

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
 Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ С.Т. Князев  
 «\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ**  
 Расчет и конструирование подъемно-транспортных машин

| <b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>                                                                                               | <b>Учетные данные</b>                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Модуль</b><br>Расчет и конструирование подъемно-транспортных машин                                                                             | <b>Код модуля</b><br>1122835 (М.1.13)                                                                      |
| <b>Образовательная программа</b><br>Наземные транспортно-технологические комплексы<br>Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов | <b>Код ОП</b><br>23.03.02/01.01<br>23.03.03/01.01<br><b>Номер УП</b><br>№ 5366, 5367, 5447, 5448, 5930     |
| <b>Траектория образовательной программы (ТОП)</b>                                                                                                 | Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование                                        |
| <b>Направление подготовки</b><br>Наземные транспортно-технологические комплексы<br>Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов    | <b>Код направления и уровня подготовки</b><br>23.03.02<br>23.03.03                                         |
| <b>Уровень подготовки</b><br>Высшее образование – бакалавриат                                                                                     |                                                                                                            |
| <b>ФГОС ВО</b>                                                                                                                                    | <b>Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО:</b><br>06.03.2015, № 162<br>14.12.2015, № 1470 |

Версия 2  
 Екатеринбург, 2018

Программа модуля составлена авторами:

| <b>№ п/п</b> | <b>ФИО</b>                   | <b>Ученая степень, ученое звание</b>    | <b>Должность</b>         | <b>Кафедра</b>                               | <b>Подпись</b> |
|--------------|------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------|----------------------------------------------|----------------|
| 1            | Лукашук<br>Ольга Анатольевна | кандидат<br>технических<br>наук, доцент | заведующий<br>кафедрой   | Подъемно-<br>транспортных машин<br>и роботов |                |
| 2            | Летнев<br>Константин Юрьевич | -                                       | старший<br>преподаватель | Подъемно-<br>транспортных машин<br>и роботов |                |

**Руководитель модуля**

О.А. Лукашук

**Рекомендовано учебно-методическим советом  
института новых материалов и технологий**

Председатель учебно-методического совета  
Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г.

М.П. Шалимов

**Согласовано:**

Дирекция образовательных программ

**Руководитель образовательной программы (ОП),  
для которой реализуется**

Ю.Н. Строганов

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ «Расчет и конструирование подъемно-транспортных машин»

### 1.1. Объем модуля

Объем модуля – 12 з.е.

### 1.2. Аннотация содержания модуля

Модуль «Расчет и конструирование подъемно-транспортных машин» входит в вариативную часть по выбору студента образовательной программы (ОП), относится к траектории «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование». Модуль формирует способность и готовность, базируясь на знаниях, умениях и навыках, сформированных при освоении предметных областей дисциплин, участвовать в рамках проектно-конструкторской и научно-исследовательской деятельности в разработке новых или модернизации существующих подъемно-транспортных, строительных и дорожным машин с учетом обоснования выбора их типа и основных параметров и использованием современных средств автоматизации, методов исследования, законов и методов математики, естественных, гуманитарных и экономических наук

## 2. СТРУКТУРА МОДУЛЯ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ ПО ДИСЦИПЛИНАМ

Очная форма обучения

| Наименования дисциплин с указанием, к какой части образовательной программы они относятся: базовой (Б), вариативной – по выбору вуза (ВВ), вариативной - по выбору студента (ВС) |                                                                                             | Семестр изучения | Объем времени, отведенный на освоение дисциплин модуля |                      |                     |            |                                                                   |                                                 |                     |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------------------------------------------|----------------------|---------------------|------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------|-----------|
|                                                                                                                                                                                  |                                                                                             |                  | Аудиторные занятия, час.                               |                      |                     |            | Самостоятельная работа, включая все виды текущей аттестации, час. | Промежуточная аттестация (зачет, экзамен), час. | Всего по дисциплине |           |
|                                                                                                                                                                                  |                                                                                             |                  | Лекции                                                 | Практические занятия | Лабораторные работы | Всего      |                                                                   |                                                 | Час.                | Зач. ед.  |
| 1.                                                                                                                                                                               | (ВС) Проектирование металлоконструкций подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин | 5                | 17                                                     | 34                   | 0                   | 51         | 53                                                                | 3, 4                                            | 108                 | 3         |
| 2.                                                                                                                                                                               | (ВС) Проектирование грузоподъемных машин                                                    | 6                | 17                                                     | 34                   | 0                   | 51         | 53                                                                | 3, 4                                            | 108                 | 3         |
| 3.                                                                                                                                                                               | (ВС) Проектирование машин непрерывного транспорта                                           | 7                | 17                                                     | 34                   | 0                   | 51         | 53                                                                | 3, 4                                            | 108                 | 3         |
| 4.                                                                                                                                                                               | (ВС) Проектирование специальных кранов                                                      | 7                | 17                                                     | 34                   | 0                   | 51         | 53                                                                | 3, 4                                            | 108                 | 3         |
| <b>Всего на освоение модуля</b>                                                                                                                                                  |                                                                                             |                  | <b>68</b>                                              | <b>136</b>           | <b>0</b>            | <b>204</b> | <b>212</b>                                                        | <b>16</b>                                       | <b>432</b>          | <b>12</b> |

Заочная форма обучения (полный срок)

| Наименования дисциплин с указанием, к какой части образовательной программы они относятся: базовой (Б), вариативной – по выбору вуза (ВВ), вариативной - по выбору студента (ВС) |                                                                                             | Семестр изучения | Объем времени, отведенный на освоение дисциплин модуля |                      |                     |           |                                                                   |                                                 |                     |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------------------------------------------|----------------------|---------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------|-----------|
|                                                                                                                                                                                  |                                                                                             |                  | Аудиторные занятия, час.                               |                      |                     |           | Самостоятельная работа, включая все виды текущей аттестации, час. | Промежуточная аттестация (зачет, экзамен), час. | Всего по дисциплине |           |
|                                                                                                                                                                                  |                                                                                             |                  | Лекции                                                 | Практические занятия | Лабораторные работы | Всего     |                                                                   |                                                 | Час.                | Зач. ед.  |
| 1.                                                                                                                                                                               | (ВС) Проектирование металлоконструкций подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин | 7                | 6                                                      | 6                    | 0                   | 12        | 92                                                                | 3, 4                                            | 108                 | 3         |
| 2.                                                                                                                                                                               | (ВС) Проектирование грузоподъемных машин                                                    | 7                | 6                                                      | 8                    | 0                   | 14        | 90                                                                | 3, 4                                            | 108                 | 3         |
| 3.                                                                                                                                                                               | (ВС) Проектирование машин непрерывного транспорта                                           | 8                | 6                                                      | 10                   | 0                   | 16        | 88                                                                | 3, 4                                            | 108                 | 3         |
| 4.                                                                                                                                                                               | (ВС) Проектирование специальных кранов                                                      | 8                | 6                                                      | 12                   | 0                   | 18        | 86                                                                | 3, 4                                            | 108                 | 3         |
| <b>Всего на освоение модуля</b>                                                                                                                                                  |                                                                                             |                  | <b>24</b>                                              | <b>36</b>            | <b>0</b>            | <b>60</b> | <b>356</b>                                                        | <b>16</b>                                       | <b>432</b>          | <b>12</b> |

Заочная форма обучения (ускоренная программа)

| Наименования дисциплин с указанием, к какой части образовательной программы они относятся: базовой (Б), вариативной – по выбору вуза (ВВ), вариативной - по выбору студента (ВС) |                                                                                             | Семестр изучения | Объем времени, отведенный на освоение дисциплин модуля |                      |                     |           |                                                                   |                                                 |                     |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------------------------------------------|----------------------|---------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------|-----------|
|                                                                                                                                                                                  |                                                                                             |                  | Аудиторные занятия, час.                               |                      |                     |           | Самостоятельная работа, включая все виды текущей аттестации, час. | Промежуточная аттестация (зачет, экзамен), час. | Всего по дисциплине |           |
|                                                                                                                                                                                  |                                                                                             |                  | Лекции                                                 | Практические занятия | Лабораторные работы | Всего     |                                                                   |                                                 | Час.                | Зач. ед.  |
| 1.                                                                                                                                                                               | (ВС) Проектирование металлоконструкций подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин | 6                | 6                                                      | 10                   | 0                   | 16        | 88                                                                | 3, 4                                            | 108                 | 3         |
| 2.                                                                                                                                                                               | (ВС) Проектирование грузоподъемных машин                                                    | 5                | 4                                                      | 10                   | 0                   | 14        | 90                                                                | 3, 4                                            | 108                 | 3         |
| 3.                                                                                                                                                                               | (ВС) Проектирование машин непрерывного транспорта                                           | 6                | 6                                                      | 10                   | 0                   | 16        | 88                                                                | 3, 4                                            | 108                 | 3         |
| 4.                                                                                                                                                                               | (ВС) Проектирование специальных кранов                                                      | 6                | 6                                                      | 10                   | 0                   | 16        | 88                                                                | 3, 4                                            | 108                 | 3         |
| <b>Всего на освоение модуля</b>                                                                                                                                                  |                                                                                             |                  | <b>22</b>                                              | <b>40</b>            | <b>0</b>            | <b>62</b> | <b>354</b>                                                        | <b>16</b>                                       | <b>432</b>          | <b>12</b> |

### 3. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИН В МОДУЛЕ

|      |                                       |                                                                                                                                   |
|------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.1. | Пререквизиты и постреквизиты в модуле | Последовательность освоения дисциплин определена семестром их изучения, указанным в таблице п. 2                                  |
| 3.2. | Корреквизиты                          | Параллельно в 7 семестре изучаются дисциплины «Проектирование машин непрерывного транспорта», «Проектирование специальных кранов» |

### 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ

#### 4.1. Планируемые результаты освоения модуля и составляющие их компетенции

| Коды ОП, для которых реализуется модуль | Планируемые в ОХОП результаты обучения РО, которые формируются при освоении модуля                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Компетенции в соответствии с ФГОС ВО, а также дополнительные из ОХОП, формируемые при освоении модуля                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 23.03.02/01.01                          | <b>РО-ТОП1-2</b><br>Способность и готовность, базируясь на знаниях, умениях и навыках, сформированных при освоении предметных областей дисциплин, участвовать в рамках проектно-конструкторской и научно-исследовательской деятельности в разработке новых или модернизации существующих подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин с учетом обоснования выбора их типа и основных параметров и использованием современных средств автоматизации, методов исследования, законов и методов математики, естественных, гуманитарных и экономических наук | <b>ОПК-1:</b> способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки;<br><b>ОПК-2:</b> способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы;<br><b>ОПК-4:</b> способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач;<br><b>ОПК-7:</b> способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;<br><b>ПК-1:</b> способность в составе коллектива исполнителей участвовать в выполнении теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических машин, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе;<br><b>ПК-2:</b> способность осуществлять информационный поиск по отдельным агрегатам и системам объектов исследования;<br><b>ПК-3:</b> способность в составе коллектива исполнителей участвовать в техническом обеспечении исследований и реализации их результатов;<br><b>ПК-4:</b> способность в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке конструкторско-технической документации новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических машин и комплексов;<br><b>ПК-5:</b> способность в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке проектов технических условий, стандартов и технических описаний наземных транспортно-технологических машин;<br><b>ДОПК-1:</b> способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования;<br><b>ДПК-2:</b> способность участвовать в разработке новых или модернизации существующих подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин с учетом обоснования выбора их типа и основных параметров и использованием современных средств автоматизации, методов исследования, законов и методов математики, естественных, гуманитарных и экономических наук. |
| 23.03.03/01.01                          | <b>РО-ТОП1-2</b><br>Способность и готовность, базируясь на знаниях, умениях и                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>ПК-1:</b> готовность к участию в составе коллектива исполнителей к разработке проектно-конструкторской документации по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>навыках, сформированных при освоении предметных областей дисциплин, участвовать в рамках проектно-конструкторской и научно-исследовательской деятельности в разработке новых или модернизации существующих подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин с учетом обоснования выбора их типа и основных параметров и использованием современных средств автоматизации, методов исследования, законов и методов математики, естественных, гуманитарных и экономических наук</p> | <p><b>ПК-2:</b> готовность к выполнению элементов расчетно-проектировочной работы по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования;</p> <p><b>ПК-5:</b> владение основами методики разработки проектов и программ для отрасли, проведения необходимых мероприятий, связанных с безопасной и эффективной эксплуатацией транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов, а также выполнения работ по стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, по рассмотрению и анализу различной технической документации;</p> <p><b>ПК-6:</b> владение знаниями о порядке согласования проектной документации предприятий по эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, включая предприятия сервиса, технической эксплуатации и фирменного ремонта, получении разрешительной документации на их деятельность;</p> <p><b>ПК-20:</b> способность к выполнению в составе коллектива исполнителей лабораторных, стендовых, полигонных, приемо-сдаточных и иных видов испытаний систем и средств, находящихся в эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования;</p> <p><b>ДОПК-1:</b> способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования;</p> <p><b>ДПК-2:</b> способность участвовать в разработке новых или модернизации существующих подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин с учетом обоснования выбора их типа и основных параметров и использованием современных средств автоматизации, методов исследования, законов и методов математики, естественных, гуманитарных и экономических наук.</p> |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 4.2. Распределение формирования компетенций по дисциплинам модуля

для направления 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы»

| Дисциплины модуля |                                                                                             | ОПК-1 | ОПК-2 | ОПК-4 | ОПК-7 | ПК-4 | ПК-5 | ПК-1 | ПК-2 | ПК-3 | ДОПК-1 | ДПК-2 |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|--------|-------|
| 1                 | (BC) Проектирование металлоконструкций подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин | *     | *     | *     | *     | *    | *    | *    | *    | *    | *      | *     |
| 2                 | (BC) Проектирование грузоподъемных машин                                                    | *     | *     | *     | *     | *    | *    | *    | *    | *    | *      | *     |
| 3                 | (BC) Проектирование машин непрерывного транспорта                                           | *     | *     | *     | *     | *    | *    | *    | *    | *    | *      | *     |
| 4                 | (BC) Проектирование специальных кранов                                                      | *     | *     | *     | *     | *    | *    | *    | *    | *    | *      | *     |

для направления 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

| Дисциплины модуля |                                                                                             | ПК-1 | ПК-2 | ПК-5 | ПК-6 | ПК-20 | ОПК-1 | ДОПК-1 | ДПК-2 |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|-------|-------|--------|-------|
| 1                 | (ВС) Проектирование металлоконструкций подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин | *    | *    | *    |      |       | *     | *      | *     |
| 2                 | (ВС) Проектирование грузоподъемных машин                                                    | *    | *    | *    | *    | *     | *     | *      | *     |
| 3                 | (ВС) Проектирование машин непрерывного транспорта                                           | *    | *    | *    | *    | *     | *     | *      | *     |
| 4                 | (ВС) Проектирование специальных кранов                                                      | *    | *    | *    | *    | *     | *     | *      | *     |

## 5. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО МОДУЛЮ

### 5.1. Весовой коэффициент значимости промежуточной аттестации по модулю.

Весовой коэффициент значимости промежуточной аттестации по модулю равен **0,1**.

### 5.2. Форма промежуточной аттестации по модулю.

Промежуточная аттестация по модулю – интегрированный экзамен.

Итоговая оценка по модулю формируется на основе оценивания результатов освоения всех дисциплин, входящих в модуль, с использованием БРС.

### 5.3. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по модулю (Приложение 1)

### **5.3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ**

#### **5.3.1. ОБЩИЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ**

Система критериев оценивания результатов обучения в рамках модуля опирается на три уровня освоения: пороговый, повышенный, высокий.

| <b>Компоненты компетенций</b> | <b>Признаки уровня освоения компонентов компетенций</b>                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                             |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                               | <b>пороговый</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>повышенный</b>                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>высокий</b>                                                                                                                                              |
| <b>Знания</b>                 | Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации. | Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях. | Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.  |
| <b>Умения</b>                 | Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации                                                       | Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации                                                                        | Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)   |
| <b>Личностные качества</b>    | Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу                                                                                                                                                                          | Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.                                                                                                             | Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход. |

## 5.3.2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ

### 5.3.2.1. Перечень примерных вопросов для интегрированного экзамена по модулю

Перечень примерных вопросов для интегрированного экзамена по модулю соответствует перечням примерных вопросов для зачета или экзамена дисциплин данного модуля (пункты 8.3.4 или 8.3.5 рабочих программ этих дисциплин):

*Раздел «Проектирование металлоконструкций подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин»*

1. Предельные состояния крановых металлоконструкций
2. Основные положения расчета металлоконструкций по первому и второму предельным состояниям
3. Учет изменчивости нагрузок, свойств материала, несовершенства методов расчета, дефектов при изготовлении, транспортировке и монтаже конструкции
4. Расчет долговечности конструкции по условиям усталости
5. Метод допускаемых напряжений как частных случай метода предельных состояний
6. Основы вероятностных методов расчета металлоконструкций
7. Сварные соединения
8. Конструктивные типы сварных швов по ГОСТу
9. Остаточные сварочные напряжения и деформации
10. Концентрация напряжений в сварных соединениях
11. Расчет сварных соединений на прочность и усталость
12. Требования правил Госгортехнадзора к сварным соединениям элементов крановых металлоконструкций
13. Болтовые и клепаные соединения. Конструкции и расчет
14. Требования правил Госгортехнадзора к болтовым и клепаным соединениям крановых металлоконструкций
15. Шарнирные соединения. Особенности конструирования и расчета
16. Основные конструктивные формы балок, используемых в несущих конструкциях ПТМ, роботов и манипуляторов
17. Основные тенденции совершенствования конструкций балок
18. Выбор основных размеров и расчет прокатных и составных балок
19. Оптимизация размеров балок
20. Особенности расчета тонкостенных балок на изгиб и кручение с учетом стеснения деформаций
21. Общая устойчивость балок и местная устойчивость их элементов
22. Конструктивные методы обеспечения общей и местной устойчивости
23. Рельсы и способы их крепления к балкам
24. Выбор типа рельса и его расчет
25. Особенности расчета поясов и стенок крановых и подкрановых балок на действие местной нагрузки от давления ходовых колес тележек и кранов
26. Строительный подъем крановых балок
27. Основные размеры ферм
28. Типы решеток и их выбор
29. Типы и подбор сечений стержней ферм
30. Устойчивость ферменных конструкций
31. Деформационный способ расчета стержней
32. Особенности конструирования и расчета узлов и поясов ферм
33. Расчет безраскосных ферм
34. Строительный подъем крановых ферм

35. Основные параметры по ГОСТам и конструктивные исполнения мостов подвесных и опорных кран-балок, одно- и двухбалочных статически неопределимых и статически определимых мостовых кранов
36. Мостовые краны с ферменными мостами
37. ГОСТ на технические условия по изготовлению кранов
38. Требования ГГТН к крановым металлоконструкциям
39. Расчетные комбинации нагрузок. Определение величин расчетных нагрузок
40. Расчетные схемы мостов при действии основных комбинаций нагрузок
41. РД по расчетам металлоконструкций кранов мостового типа
42. Элементы динамики металлоконструкций мостовых кранов;
43. Представление моста в виде системы с распределенными и дискретными параметрами;
44. Вынужденные колебания системы при силовом и кинематическом возмущениях
45. Использование ЭВМ для расчета динамических нагрузок
46. Рамы крановых тележек, их конструкции и основы расчета
47. Оптимизация параметров кранов мостового типа
48. Основные направления конструктивного совершенствования мостов
49. Типы металлоконструкций козловых кранов
50. Расчетные комбинации нагрузок и схемы их приложения для конструкций козловых кранов
51. Особенности расчетов пролетного строения и опор, РД и ГОСТы по козловым кранам
52. Основные тенденции развития и совершенствования конструкций козловых кранов
53. Типы и конструкции стрел
54. Расчетные комбинации нагрузок и схемы их приложения для конструкций стрел
55. Деформационный метод расчета стрел
56. Несущие рамы стреловых кранов
57. Конструкции и основы расчета стреловых кранов
58. Основные направления совершенствования конструкций
59. Обеспечение безопасной эксплуатации
60. Организация системы технического надзора за кранами
61. Продление срока эксплуатации кранов, отработавших нормативный срок службы

*Раздел «Проектирование грузоподъемных машин»*

62. Классификация грузоподъемных машин (ГПМ) общего и специального назначения.
63. Классификация ГПМ по числу и характеру рабочих движений.
64. Характеристики ГПМ. Основные параметры ГПМ.
65. Режимы работы крана и крановых механизмов.
66. Основные показатели надежности и долговечности грузоподъемных кранов.
67. Классификация нагрузок при расчете на прочность и выносливость.
68. Расчетные случаи нагрузок.
69. Расчетные схемы механизмов, замена реальных нагрузок, массы жесткостей приведенными величинами.
70. Понятие о собственной и грузовой устойчивости кранов.
71. Расчет и выбор каната.
72. Расчет органов навивки.
73. Проектный расчет барабана.
74. Прочностной расчет барабана механизма подъема.
75. Определение мощности и выбор двигателя в механизмах подъема.
76. Расчет и выбор передачи механизма подъема.
77. Определение тормозного момента и выбор тормоза в механизмах подъема груза.
78. Выбор муфт и проверка по крутящему моменту.
79. Порядок расчета механизма подъема груза.

80. Определение нагрузок на колеса при расчете механизма передвижения. Выбор колес и кранового рельса.
81. Определение сопротивлений передвижению тележки.
82. Определение мощности и выбор двигателя в механизмах передвижения.
83. Определение тормозного момента и выбор тормоза в механизмах передвижения.
84. Порядок расчета механизма передвижения.
85. Определение момента сопротивления повороту, создаваемого трением в опорно-поворотном устройстве крана на подвижной колонне.
86. Определение мощности и выбор двигателя в механизмах поворота.
87. Проверка двигателя механизма подъема груза на время разгона.
88. Проверка двигателя механизма подъема груза на нагрев.
89. Проверка запаса сцепления колес с рельсами при разгоне тележки или крана.
90. Проверка двигателя механизма передвижения на время разгона.
91. Проверка времени торможения механизма передвижения тележки (крана).
92. Проверка двигателя механизма поворота на время разгона.
93. Системный подход к созданию ГПМ на основе унификации и стандартизации. Требования к кинематическим и конструктивным схемам.
94. Компонование подъемной лебедки.
95. Компонование привода механизма передвижения тележки.
96. Компонование привода механизма передвижения крана.
97. Проектирование и расчет механизма поворота крана на неподвижной колонне.
98. Порядок компонования тележки мостового двухбалочного крана.
99. Аналитический и графический методы определения координаты центра тяжести груза.
100. Переходные процессы в механизме подъема груза.
101. Переходные процессы в механизме передвижения.
102. Динамические упругие нагрузки в двухмассовой системе.
103. Динамические нагрузки крановой металлоконструкции в одномассовой расчетной схеме.
104. Динамические нагрузки при совместной работе механизма подъема и металлоконструкции крана.
105. Колебания груза на канате при движении крана.
106. Подъем груза «с подхватом» с упругой опоры.
107. Подъем груза «с веса».
108. Подъем груза «с подхватом» с жесткой опоры.

*Раздел «Проектирование машин непрерывного транспорта»*

109. Режимы работы и классы использования конвейеров
110. Основы расчета тяговых цепей
111. Профилирование звёздочек тяговых цепей
112. Определение параметров натяжного устройства конвейеров
113. Формулы производительности конвейеров
114. Определение мощности двигателя конвейера
115. Сопротивление движению тягового элемента на прямолинейных участках трассы конвейера
116. Сопротивление движению тягового элемента на криволинейных участках трассы
117. Рациональное расположение на конвейере привода и натяжного устройства
118. Промежуточные приводы на прямолинейных участках трассы конвейера
119. Промежуточные приводы цепных конвейеров
120. Динамика цепного привода
121. Динамика пуска конвейера
122. Динамика торможения конвейера

123. Расчет конвейерных лент
124. Теория однобарабанного привода ленточных конвейеров
125. Теория многобарабанного привода ленточных конвейеров
126. Обоснование диаметров барабанов ленточных конвейеров
127. Построение траектории разгрузки материала с концевого барабана
128. Обоснование радиусов криволинейных участков трассы конвейеров (выпуклых и вогнутых)
129. Определение ширины ленты ленточного конвейера
130. Обобщенная формула сопротивления движению конвейерной ленты
131. Тяговый расчет конвейера
132. Определение ширины полотна пластинчатого конвейера
133. Профилирование направляющих лестничного полотна эскалатора
134. Тяговый расчет скребковых конвейеров
135. Теория разгрузки ковшовых элеваторов
136. Тяговый расчет элеваторов
137. Определение мощности привода винтового конвейера
138. Определение критической частоты вращения винта вертикального винтового конвейера
139. Определение мощности привода вращающихся транспортирующих труб (ВТТ)
140. Амплитудно-частотные характеристики колебательных систем
141. Теория движения груза на инерционном конвейере с постоянным давлением груза на дно желоба
142. Теория движения груза на инерционном конвейере с переменным давлением груза на дно желоба
143. Коэффициент режима работы вибрационных конвейеров
144. Типы и параметры вибровозбудителей
145. Уравновешивание колебательных систем
146. Теория неприводных роликовых конвейеров
147. Теория приводных роликовых конвейеров
148. Теория импульсных конвейеров
149. Движение насыпного груза в двухфазном потоке пневмотранспорта
150. Определение потерь напора пневмотранспортных систем

*Раздел «Проектирование специальных кранов»*

151. Расчет усилия зачерпывания двухканатного грейфера
152. Конструкция и принцип действия механизмов подъема и управления клещами колодецевого крана
153. Роль металлургических кранов в производственном процессе. Условия работы кранов. Расчетные нагрузки
154. Конструкция и принцип действия механизмов подъема и управления мультимольдовым захватом мультимольдо-магнитного крана
155. Расчет механизма подъема мультимольдозавалочного крана
156. Конструкция и принцип действия механизма подъема литейного крана
157. Расчет механизма поворота мультимольдозавалочного крана
158. Конструкция и принцип действия храпового устройства механизма подъема литейного крана
159. Расчет механизма качания завалочного крана
160. Конструкция и принцип действия механизма управления большими клещами стрипперного крана
161. Нагрузки в элементах напольной завалочной машины при перемещении состава вагонеток с мультимольдами
162. Конструкция и принцип действия клещевого механизма посадочного крана

163. Расчет усилия зажатия слитка клещами колодцевого крана
164. Конструкция и принцип действия механизмов ковочного крана
165. Определение нагрузок в элементах напольно-завалочной машины при передвижении состава вагонеток
166. Конструкция и принцип действия двухканатного грейфера
167. Нагрузки и реакции поворотной части мурло-завалочного крана
168. Конструкция и принцип действия механизма подъема завалочного крана
169. Изменение усилий в замыкающих и поддерживающих канатах двухканатного грейфера. Выбор мощности двигателей двухбарабанной грейферной лебедки
170. Конструкция и принцип действия механизма поворота завалочного крана
171. Особенности расчета механизма подъема литейного крана
172. Конструкция и принцип действия механизма качания завалочного крана
173. Расчет механизма зажатия заготовки (клещевого механизма) посадочного крана
174. Конструкция и принцип действия механизма передвижения тележки завалочного крана
175. Особенности расчета стреловых самоходных кранов
176. Конструкция и принцип действия механизма передвижения тележки завалочного крана
177. Основные параметры и особенности расчета плавучих кранов
178. Конструкция и принцип действия механизма передвижения тележки напольно-завалочной машины

#### **5.3.2.2. Перечень примерных тем итоговых проектов по модулю**

Не предусмотрено

## 6. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ МОДУЛЯ

| <b>Номер листа<br/>изменений</b> | <b>Номер<br/>протокола<br/>заседания<br/>проектной<br/>группы модуля</b> | <b>Дата<br/>заседания<br/>проектной<br/>группы модуля</b> | <b>Всего листов в<br/>документе</b> | <b>Подпись<br/>руководителя<br/>проектной группы<br/>модуля</b> |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
|                                  |                                                                          |                                                           |                                     |                                                                 |
|                                  |                                                                          |                                                           |                                     |                                                                 |
|                                  |                                                                          |                                                           |                                     |                                                                 |
|                                  |                                                                          |                                                           |                                     |                                                                 |
|                                  |                                                                          |                                                           |                                     |                                                                 |
|                                  |                                                                          |                                                           |                                     |                                                                 |
|                                  |                                                                          |                                                           |                                     |                                                                 |
|                                  |                                                                          |                                                           |                                     |                                                                 |

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
Проектирование металлоконструкций  
подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин

| <b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>                                                                                               | <b>Учетные данные</b>                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Модуль</b><br>Расчет и конструирование подъемно-транспортных машин                                                                             | <b>Код модуля</b><br>1122835 (М.1.13)                                                                      |
| <b>Образовательная программа</b><br>Наземные транспортно-технологические комплексы<br>Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов | <b>Код ОП</b><br>23.03.02/01.01<br>23.03.03/01.01<br><b>Номер УП</b><br>№ 5366, 5367, 5447, 5448, 5930     |
| <b>Траектория образовательной программы (ТОП)</b>                                                                                                 | Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование                                        |
| <b>Направление подготовки</b><br>Наземные транспортно-технологические комплексы<br>Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов    | <b>Код направления и уровня подготовки</b><br>23.03.02<br>23.03.03                                         |
| <b>Уровень подготовки</b><br>Высшее образование – бакалавриат                                                                                     |                                                                                                            |
| <b>ФГОС ВО</b>                                                                                                                                    | <b>Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО:</b><br>06.03.2015, № 162<br>14.12.2015, № 1470 |

Екатеринбург, 2018

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

| № п/п | ФИО                       | Ученая степень, ученое звание     | Должность             | Кафедра                               | Подпись |
|-------|---------------------------|-----------------------------------|-----------------------|---------------------------------------|---------|
| 1     | Миронов Владимир Иванович | кандидат технических наук, доцент | доцент                | Подъемно-транспортных машин и роботов |         |
| 2     | Лукашук Ольга Анатольевна | кандидат технических наук, доцент | заведующий кафедрой   | Подъемно-транспортных машин и роботов |         |
| 3     | Летнев Константин Юрьевич | -                                 | старший преподаватель | Подъемно-транспортных машин и роботов |         |

**Руководитель модуля**

О.А. Лукашук

**Рекомендовано учебно-методическим советом  
института новых материалов и технологий**

Председатель учебно-методического совета  
Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г.

М.П. Шалимов

**Согласовано:**

Дирекция образовательных программ

Р.Х. Токарева

# **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ «Проектирование металлоконструкций подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин»**

## **1.1. Аннотация содержания дисциплины**

### **Место дисциплины в структуре модуля, связи с другими дисциплинами модуля:**

Дисциплина «Проектирование металлоконструкций подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин» входит в вариативную часть по выбору студента образовательной программы (ОП) в составе модуля «Расчет и конструирование подъемно-транспортных машин», относится к траектории ОП «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование». Дисциплина, как и все дисциплины модуля, направлена на углубленное изучение вопросов проектирования подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин (ПТСДМ) – вопросов проектирования металлоконструкций ПТСДМ с обоснованием выбора типа и рациональных параметров.

### **Характеристика содержания дисциплины:**

Предельные состояния крановых металлоконструкций. Основные положения расчета металлоконструкций по первому и второму предельным состояниям. Расчет долговечности конструкции по условиям усталости. Основы вероятностных методов расчета металлоконструкций. Сварные соединения. Остаточные сварочные напряжения и деформации. Болтовые и клепаные соединения. Шарнирные соединения. Выбор основных размеров и расчет прокатных и составных балок. Особенности расчета тонкостенных балок. Конструктивные методы обеспечения общей и местной устойчивости балок. Рельсы и способы их крепления к балкам. Особенности расчета поясов и стенок крановых и подкрановых балок. Строительный подъем крановых балок. Устойчивость ферменных конструкций. Деформационный способ расчета стержней. Особенности конструирования и расчета узлов и поясов ферм. Расчет безраскосных ферм. Строительный подъем крановых ферм. Мостовые краны с ферменными мостами. ГОСТ на технические условия по изготовлению кранов. Требования ГГТН к крановым металлоконструкциям. Расчетные схемы мостов при действии основных комбинаций нагрузок. РД по расчетам металлоконструкций кранов мостового типа. Элементы динамики металлоконструкций мостовых кранов. Использование ЭВМ для расчета динамических нагрузок. Рамы крановых тележек, их конструкции и основы расчета. Оптимизация параметров кранов мостового типа. Особенности расчетов пролетного строения и опор, РД и ГОСТы по козловым кранам. Деформационный метод расчета стрел. Несущие рамы стреловых кранов. Основные направления совершенствования конструкций. Обеспечение безопасной эксплуатации. Организация системы технического надзора за кранами. Продление срока эксплуатации кранов, отработавших нормативный срок службы.

### **Характеристика методических особенностей дисциплины:**

Учебный процесс по дисциплине включает лекции, практические занятия, выполнение курсовой работы, самостоятельную работу студента. В процессе обучения используются различные интерактивные методы обучения: проектная работа, проблемное обучение, командная работа. При выставлении оценки за курсовую работу по дисциплине учитывается качество и своевременность выполнения работ, предусмотренных этапами курсовой работы, результаты его защиты. При выставлении зачета по дисциплине учитывается посещение студентами аудиторных занятий, качество и своевременность выполнения практических работ, результаты сдачи зачета.

## **1.2. Язык реализации программы: русский язык**

## **1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

Результатом освоения дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

для направления 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы»

**ОПК-1:** Способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки;

**ОПК-2:** Способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы;

**ОПК-4:** Способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач;

**ОПК-7:** Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

**ПК-4:** Способность в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке конструкторско-технической документации новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических машин и комплексов;

**ПК-5:** Способность в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке проектов технических условий, стандартов и технических описаний наземных транспортно-технологических машин;

**ПК-1:** Способность в составе коллектива исполнителей участвовать в выполнении теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических машин, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе;

**ПК-2:** Способность осуществлять информационный поиск по отдельным агрегатам и системам объектов исследования;

**ПК-3:** Способность в составе коллектива исполнителей участвовать в техническом обеспечении исследований и реализации их результатов;

**ДОПК-1:** Способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования;

**ДПК-2:** Способность участвовать в разработке новых или модернизации существующих подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин с учетом обоснования выбора их типа и основных параметров и использованием современных средств автоматизации, методов исследования, законов и методов математики, естественных, гуманитарных и экономических наук;

для направления 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

**ПК-1:** готовность к участию в составе коллектива исполнителей к разработке проектно-конструкторской документации по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования;

**ПК-2:** готовность к выполнению элементов расчетно-проектировочной работы по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования;

**ПК-5:** владение основами методики разработки проектов и программ для отрасли, проведения необходимых мероприятий, связанных с безопасной и эффективной эксплуатацией транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов, а также выполнения работ по стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, по рассмотрению и анализу различной технической документации;

**ОПК-1:** Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

**ДОПК-1:** Способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования;

**ДПК-2:** Способность участвовать в разработке новых или модернизации существующих

подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин с учетом обоснования выбора их типа и основных параметров и использованием современных средств автоматизации, методов исследования, законов и методов математики, естественных, гуманитарных и экономических наук.

В результате освоения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- конструкции наземных транспортно-технологических машин и комплексов
- основные схемы и конструктивные исполнения металлических конструкций ПТМ
- методы определения внешних нагрузок и внутренних силовых факторов в элементах конструкций
- методы расчета конструкций на прочность, жесткость, устойчивость, выносливость на основе действующей нормативной документации и последних достижений теории и практики

**Уметь:**

- применять математические методы при решении типовых профессиональных задач
- решать типовые задачи по основным разделам курса, используя методы математического анализа, использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности
- назначать расчетные случаи нагружения и расчетные комбинации нагрузок для различных типов ПТМ
- рассчитывать величины нагрузок и величины внутренних силовых факторов для конструкции в целом и для отдельных ее элементов
- произвести расчеты и спроектировать конструкцию, обладающую оптимально необходимой прочностью, жесткостью, устойчивостью, выносливостью
- разработать комплект конструкторской документации (чертежи, спецификации, расчетно-пояснительную записку) в объемах, определяемых техническим заданием на проектирование
- пользоваться нормативно-технической, справочной и научно-технической литературой

**Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности):**

- методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов
- навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды
- основными методами расчета статически определимых и неопределимых систем
- основными приемами и методики расчета стержневых систем применительно к металлоконструкциям грузоподъемных кранов.
- методиками расчета и проектирования
- навыками выполнения конструкторской документации на металлические конструкции ПТМ в соответствии с требованиями действующей нормативной документации

#### 1.4. Объем дисциплины

Очная форма обучения

| № п/п | Виды учебной работы                                                          | Объем дисциплины |                                 | Распределение объема дисциплины по семестрам (час.) |
|-------|------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------|
|       |                                                                              | Всего часов      | В т.ч. контактная работа (час.) | 5                                                   |
| 1.    | <b>Аудиторные занятия</b>                                                    | <b>51</b>        | –                               | <b>51</b>                                           |
| 2.    | Лекции                                                                       | 17               | 17                              | 17                                                  |
| 3.    | Практические занятия                                                         | 34               | 34                              | 34                                                  |
| 4.    | Лабораторные работы                                                          |                  |                                 |                                                     |
| 5.    | <b>Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации</b> | <b>53</b>        | <b>10,65</b>                    | <b>53</b>                                           |
| 6.    | <b>Промежуточная аттестация</b>                                              | <b>3</b>         | <b>0,25</b>                     | <b>3(4)</b>                                         |
| 7.    | <b>Общий объем по учебному плану, час.</b>                                   | <b>108</b>       | <b>61,9</b>                     | <b>108</b>                                          |
| 8.    | <b>Общий объем по учебному плану, з.е.</b>                                   | <b>3</b>         | –                               | <b>3</b>                                            |

Заочная форма обучения (полный срок)

| № п/п | Виды учебной работы                                                          | Объем дисциплины |                                 | Распределение объема дисциплины по семестрам (час.) |
|-------|------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------|
|       |                                                                              | Всего часов      | В т.ч. контактная работа (час.) | 7                                                   |
| 1.    | <b>Аудиторные занятия</b>                                                    | <b>12</b>        | <b>12</b>                       | <b>12</b>                                           |
| 2.    | Лекции                                                                       | 6                | 6                               | 6                                                   |
| 3.    | Практические занятия                                                         | 6                | 6                               | 6                                                   |
| 4.    | Лабораторные работы                                                          | -                | -                               | -                                                   |
| 5.    | <b>Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации</b> | <b>92</b>        | <b>4,8</b>                      | <b>92</b>                                           |
| 6.    | <b>Промежуточная аттестация</b>                                              | <b>3</b>         | <b>0,25</b>                     | <b>3(4)</b>                                         |
| 7.    | <b>Общий объем по учебному плану, час.</b>                                   | <b>108</b>       | <b>17,05</b>                    | <b>108</b>                                          |
| 8.    | <b>Общий объем по учебному плану, з.е.</b>                                   | <b>3</b>         | –                               | <b>3</b>                                            |

Заочная форма обучения (ускоренная программа)

| № п/п | Виды учебной работы                                                          | Объем дисциплины |                                 | Распределение объема дисциплины по семестрам (час.) |
|-------|------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------|
|       |                                                                              | Всего часов      | В т.ч. контактная работа (час.) | 6                                                   |
| 1.    | <b>Аудиторные занятия</b>                                                    | <b>16</b>        | <b>16</b>                       | <b>16</b>                                           |
| 2.    | Лекции                                                                       | 6                | 6                               | 6                                                   |
| 3.    | Практические занятия                                                         | 10               | 10                              | 10                                                  |
| 4.    | Лабораторные работы                                                          | -                | -                               | -                                                   |
| 5.    | <b>Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации</b> | <b>88</b>        | <b>5,4</b>                      | <b>88</b>                                           |
| 6.    | <b>Промежуточная аттестация</b>                                              | <b>3</b>         | <b>0,25</b>                     | <b>3(4)</b>                                         |
| 7.    | <b>Общий объем по учебному плану, час.</b>                                   | <b>108</b>       | <b>21,65</b>                    | <b>108</b>                                          |
| 8.    | <b>Общий объем по учебному плану, з.е.</b>                                   | <b>3</b>         | <b>–</b>                        | <b>3</b>                                            |

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Код раздела, темы | Раздел, тема дисциплин                         | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>P1</b>         | Методы расчета металлических конструкций       | Предельные состояния крановых металлоконструкций. Основные положения расчета металлоконструкций по первому и второму предельным состояниям. Учет изменчивости нагрузок, свойств материала, несовершенства методов расчета, дефектов при изготовлении, транспортировке и монтаже конструкции. Расчет долговечности конструкции по условиям усталости. Метод допускаемых напряжений как частных случаев метода предельных состояний. Основы вероятностных методов расчета металлоконструкций.                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>P2</b>         | Соединения элементов металлических конструкций | Сварные соединения. Конструктивные типы сварных швов по ГОСТу. Остаточные сварочные напряжения и деформации. Концентрация напряжений в сварных соединениях. Расчет сварных соединений на прочность и усталость. Требования правил Госгортехнадзора к сварным соединениям элементов крановых металлоконструкций.<br>Болтовые и клепаные соединения. Конструкции и расчет. Требования правил Госгортехнадзора к болтовым и клепаным соединениям крановых металлоконструкций.<br>Шарнирные соединения. Особенности конструирования и расчета.                                                                                                                                                                                                            |
| <b>P3</b>         | Конструкции и расчет блоков                    | Основные конструктивные формы балок, используемых в несущих конструкциях ПТМ, роботов и манипуляторов. Основные тенденции совершенствования конструкций балок. Выбор основных размеров и расчет прокатных и составных балок. Оптимизация размеров балок.<br>Особенности расчета тонкостенных балок на изгиб и кручение с учетом стеснения деформаций.<br>Общая устойчивость балок и местная устойчивость их элементов. Конструктивные методы обеспечения общей и местной устойчивости.<br>Рельсы и способы их крепления к балкам. Выбор типа рельса и его расчет.<br>Особенности расчета поясов и стенок крановых и подкрановых балок на действие местной нагрузки от давления ходовых колес тележек и кранов.<br>Строительный подъем крановых балок. |
| <b>P4</b>         | Конструкции и расчет ферм                      | Основные размеры ферм. Типы решеток и их выбор. Типы и подбор сечений стержней ферм. Устойчивость ферменных конструкций.<br>Деформационный способ расчета стержней. Особенности конструирования и расчета узлов и поясов ферм.<br>Расчет безраскосных ферм. Строительный подъем крановых ферм.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|           |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>P5</b> | Конструкции мостовых кранов      | <p>Основные параметры по ГОСТам и конструктивные исполнения мостов подвесных и опорных кран-балок, одно- и двухбалочных статически неопределимых и статически определимых мостовых кранов. Мостовые краны с ферменными мостами. ГОСТ на технические условия по изготовлению кранов. Требования ГТН к крановым металлоконструкциям.</p> <p>Расчетные комбинации нагрузок. Определение величин расчетных нагрузок. Расчетные схемы мостов при действии основных комбинаций нагрузок. РД по расчетам металлоконструкций кранов мостового типа.</p> <p>Элементы динамики металлоконструкций мостовых кранов; представление моста в виде системы с распределенными и дискретными параметрами; вынужденные колебания системы при силовом (работа механизма подъема) и кинематическом (удары ходовых колес крана на неровностях и стыках подкрановых рельсов) возмущениях; использование ЭВМ для расчета динамических нагрузок.</p> <p>Рамы крановых тележек, их конструкции и основы расчета.</p> <p>Оптимизация параметров кранов мостового типа. Основные направления конструктивного совершенствования мостов.</p> |
| <b>P6</b> | Конструкции козловых кранов      | <p>Типы металлоконструкций. Расчетные комбинации нагрузок и схемы их приложения. Особенности расчетов пролетного строения и опор, РД и ГОСТы по козловым кранам. Основные тенденции развития и совершенствования конструкций.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>P7</b> | Конструкции стрел, колонн, башен | <p>Типы и конструкции стрел. Расчетные комбинации нагрузок и схемы их приложения. Деформационный метод расчета стрел.</p> <p>Несущие рамы стреловых кранов. Конструкции и основы расчета.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>P8</b> | Заключение                       | <p>Основные направления совершенствования конструкций. Обеспечение безопасной эксплуатации. Организация системы технического надзора за кранами. Продление срока эксплуатации кранов, отработавших нормативный срок службы.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |



| Раздел дисциплины |                                                         | Аудиторные занятия (час.)     |                                |          |                      |                     | Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий |                                         |           |                          |                      |                                          |                                                         |                  |                     |                               |                   |                                               |                              |                                   |                            |                                                                   |                  |              |                                                            |                                                                            |                     |             |                                   |                  |  |  |  |  |  |
|-------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|----------|----------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------|--------------------------|----------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------|---------------------|-------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------|------------------|--------------|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------|-----------------------------------|------------------|--|--|--|--|--|
| Код раздела, темы | Наименование раздела, темы                              | Всего по разделу, теме (час.) | Всего аудиторной работы (час.) | Лекции   | Практические занятия | Лабораторные работы | Всего самостоятельной работы студентов (час.)                 | Подготовка к аудиторным занятиям (час.) |           |                          |                      |                                          | Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.) |                  |                     |                               |                   |                                               |                              |                                   |                            | Подготовка к контрольным мероприятиям текущей аттестации (колич.) |                  |              | Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (час.) | Подготовка в рамках дисциплины к промежуточной аттестации по модулю (час.) |                     |             |                                   |                  |  |  |  |  |  |
|                   |                                                         |                               |                                |          |                      |                     |                                                               | Всего (час.)                            | Лекция    | Практ., семинар, занятие | Лабораторное занятие | Н/и семинар, семинар-конфер., коллоквиум | Всего (час.)                                            | Домашняя работа* | Графическая работа* | Реферат, эссе, творч. работа* | Проектная работа* | Расчетная работа, разработка прогр. продукта* | Расчетно-графическая работа* | Домашняя работа на иностр. языке* | Перевод инояз. литературы* | Курсовая работа*                                                  | Курсовой проект* | Всего (час.) |                                                            |                                                                            | Контрольная работа* | Коллоквиум* |                                   |                  |  |  |  |  |  |
| P1                | Методы расчета металлических конструкций                | 32,5                          | 1,5                            | 0,5      | 1                    |                     | 31                                                            | 7                                       | 5         | 2                        |                      |                                          |                                                         |                  |                     |                               |                   |                                               |                              |                                   | 1                          |                                                                   |                  | 0            |                                                            |                                                                            | Зачет               | Экзамен     | Интегрированный экзамен по модулю | Проект по модулю |  |  |  |  |  |
| P2                | Соединения элементов металлических конструкций          | 5,5                           | 0,5                            | 0,5      |                      |                     | 5                                                             | 5                                       | 5         |                          |                      |                                          |                                                         |                  |                     |                               |                   |                                               |                              |                                   |                            |                                                                   |                  |              |                                                            |                                                                            |                     |             |                                   |                  |  |  |  |  |  |
| P3                | Конструкции и расчет блоков                             | 12                            | 2                              | 1        | 1                    |                     | 10                                                            | 10                                      | 8         | 2                        |                      |                                          |                                                         |                  |                     |                               |                   |                                               |                              |                                   |                            |                                                                   |                  |              |                                                            |                                                                            |                     |             |                                   |                  |  |  |  |  |  |
| P4                | Конструкции и расчет ферм                               | 12                            | 2                              | 1        | 1                    |                     | 10                                                            | 10                                      | 8         | 2                        |                      |                                          |                                                         |                  |                     |                               |                   |                                               |                              |                                   |                            |                                                                   |                  |              |                                                            |                                                                            |                     |             |                                   |                  |  |  |  |  |  |
| P5                | Конструкции мостовых кранов                             | 18                            | 4                              | 1        | 3                    |                     | 14                                                            | 14                                      | 8         | 6                        |                      |                                          |                                                         |                  |                     |                               |                   |                                               |                              |                                   |                            |                                                                   |                  |              |                                                            |                                                                            |                     |             |                                   |                  |  |  |  |  |  |
| P6                | Конструкции козловых кранов                             | 9                             | 1                              | 1        |                      |                     | 8                                                             | 8                                       | 8         |                          |                      |                                          |                                                         |                  |                     |                               |                   |                                               |                              |                                   |                            |                                                                   |                  |              |                                                            |                                                                            |                     |             |                                   |                  |  |  |  |  |  |
| P7                | Конструкции стрел, колонн, башен                        | 6,5                           | 0,5                            | 0,5      |                      |                     | 6                                                             | 6                                       | 6         |                          |                      |                                          |                                                         |                  |                     |                               |                   |                                               |                              |                                   |                            |                                                                   |                  |              |                                                            |                                                                            |                     |             |                                   |                  |  |  |  |  |  |
| P8                | Заключение                                              | 6,5                           | 0,5                            | 0,5      |                      |                     | 6                                                             | 6                                       | 6         |                          |                      |                                          |                                                         |                  |                     |                               |                   |                                               |                              |                                   |                            |                                                                   |                  |              |                                                            |                                                                            |                     |             |                                   |                  |  |  |  |  |  |
|                   | <b>Всего (час), без учета промежуточной аттестации:</b> | <b>102</b>                    | <b>12</b>                      | <b>6</b> | <b>6</b>             | <b>0</b>            | <b>90</b>                                                     | <b>66</b>                               | <b>54</b> | <b>12</b>                | <b>0</b>             | <b>0</b>                                 | <b>24</b>                                               | <b>0</b>         | <b>0</b>            | <b>0</b>                      | <b>0</b>          | <b>0</b>                                      | <b>0</b>                     | <b>0</b>                          | <b>24</b>                  | <b>0</b>                                                          | <b>0</b>         | <b>0</b>     | <b>0</b>                                                   |                                                                            |                     |             |                                   |                  |  |  |  |  |  |
|                   | <b>Всего по дисциплине (час.):</b>                      | <b>108</b>                    | <b>12</b>                      |          |                      |                     | <b>96</b>                                                     | В т.ч. промежуточная аттестация         |           |                          |                      |                                          |                                                         |                  |                     |                               |                   |                                               |                              |                                   |                            |                                                                   |                  |              |                                                            |                                                                            | <b>4</b>            | <b>0</b>    | <b>2</b>                          | <b>0</b>         |  |  |  |  |  |

\*Суммарный объем в часах на мероприятие указывается в строке «Всего (час.) без учета промежуточной аттестации»

| Раздел дисциплины               |                                                         | Аудиторные занятия (час.)     |                                |          |                      |                     | Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий |                                         |           |                          |                      |                                          |                                                         |                  |                     |                               |                   |                                               |                              |                                                                   |                                                            |                                                                            |                                   | Подготовка к контрольным мероприятиям текущей аттестации (колич.) | Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (час.) | Подготовка в рамках дисциплины к промежуточной аттестации по модулю (час.) |                                   |                     |             |  |  |  |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|----------|----------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------|--------------------------|----------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------|---------------------|-------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------|-------------|--|--|--|
| Код раздела, темы               | Наименование раздела, темы                              | Всего по разделу, теме (час.) | Всего аудиторной работы (час.) | Лекции   | Практические занятия | Лабораторные работы | Всего самостоятельной работы студентов (час.)                 | Подготовка к аудиторным занятиям (час.) |           |                          |                      |                                          | Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.) |                  |                     |                               |                   |                                               |                              | Подготовка к контрольным мероприятиям текущей аттестации (колич.) | Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (час.) | Подготовка в рамках дисциплины к промежуточной аттестации по модулю (час.) |                                   |                                                                   |                                                            |                                                                            |                                   |                     |             |  |  |  |
|                                 |                                                         |                               |                                |          |                      |                     |                                                               | Всего (час.)                            | Лекция    | Практ., семинар, занятие | Лабораторное занятие | Н/и семинар, семинар-конфер., коллоквиум | Всего (час.)                                            | Домашняя работа* | Графическая работа* | Реферат, эссе, творч. работа* | Проектная работа* | Расчетная работа, разработка прогр. продукта* | Расчетно-графическая работа* |                                                                   |                                                            |                                                                            | Домашняя работа на иностр. языке* | Перевод инояз. литературы*                                        | Курсовая работа*                                           | Курсовой проект*                                                           | Всего (час.)                      | Контрольная работа* | Коллоквиум* |  |  |  |
| P1                              | Методы расчета металлических конструкций                | 35,5                          | 2,5                            | 0,5      | 2                    |                     | 33                                                            | 9                                       | 5         | 4                        |                      |                                          | 24                                                      |                  |                     |                               |                   |                                               |                              | 1                                                                 |                                                            | 0                                                                          |                                   |                                                                   | Зачет                                                      | Экзамен                                                                    | Интегрированный экзамен по модулю | Проект по модулю    |             |  |  |  |
| P2                              | Соединения элементов металлических конструкций          | 5,5                           | 0,5                            | 0,5      |                      |                     | 5                                                             | 5                                       | 5         |                          |                      |                                          | 0                                                       |                  |                     |                               |                   |                                               |                              |                                                                   |                                                            | 0                                                                          |                                   |                                                                   |                                                            |                                                                            |                                   |                     |             |  |  |  |
| P3                              | Конструкции и расчет блоков                             | 13                            | 3                              | 1        | 2                    |                     | 10                                                            | 10                                      | 6         | 4                        |                      |                                          | 0                                                       |                  |                     |                               |                   |                                               |                              |                                                                   |                                                            | 0                                                                          |                                   |                                                                   |                                                            |                                                                            |                                   |                     |             |  |  |  |
| P4                              | Конструкции и расчет ферм                               | 13                            | 3                              | 1        | 2                    |                     | 10                                                            | 10                                      | 6         | 4                        |                      |                                          | 0                                                       |                  |                     |                               |                   |                                               |                              |                                                                   |                                                            | 0                                                                          |                                   |                                                                   |                                                            |                                                                            |                                   |                     |             |  |  |  |
| P5                              | Конструкции мостовых кранов                             | 18                            | 5                              | 1        | 4                    |                     | 13                                                            | 13                                      | 5         | 8                        |                      |                                          | 0                                                       |                  |                     |                               |                   |                                               |                              |                                                                   |                                                            | 0                                                                          |                                   |                                                                   |                                                            |                                                                            |                                   |                     |             |  |  |  |
| P6                              | Конструкции козловых кранов                             | 6                             | 1                              | 1        |                      |                     | 5                                                             | 5                                       | 5         |                          |                      |                                          | 0                                                       |                  |                     |                               |                   |                                               |                              |                                                                   |                                                            | 0                                                                          |                                   |                                                                   |                                                            |                                                                            |                                   |                     |             |  |  |  |
| P7                              | Конструкции стрел, колонн, башен                        | 5,5                           | 0,5                            | 0,5      |                      |                     | 5                                                             | 5                                       | 5         |                          |                      |                                          | 0                                                       |                  |                     |                               |                   |                                               |                              |                                                                   |                                                            | 0                                                                          |                                   |                                                                   |                                                            |                                                                            |                                   |                     |             |  |  |  |
| P8                              | Заключение                                              | 5,5                           | 0,5                            | 0,5      |                      |                     | 5                                                             | 5                                       | 5         |                          |                      |                                          | 0                                                       |                  |                     |                               |                   |                                               |                              |                                                                   |                                                            | 0                                                                          |                                   |                                                                   |                                                            |                                                                            |                                   |                     |             |  |  |  |
|                                 | <b>Всего (час), без учета промежуточной аттестации:</b> | <b>102</b>                    | <b>16</b>                      | <b>6</b> | <b>10</b>            | <b>0</b>            | <b>86</b>                                                     | <b>62</b>                               | <b>42</b> | <b>20</b>                | <b>0</b>             | <b>0</b>                                 | <b>24</b>                                               | <b>0</b>         | <b>0</b>            | <b>0</b>                      | <b>0</b>          | <b>0</b>                                      | <b>0</b>                     | <b>24</b>                                                         | <b>0</b>                                                   | <b>0</b>                                                                   | <b>0</b>                          | <b>0</b>                                                          |                                                            |                                                                            |                                   |                     |             |  |  |  |
|                                 | <b>Всего по дисциплине (час.):</b>                      | <b>108</b>                    | <b>16</b>                      |          |                      |                     | <b>92</b>                                                     |                                         |           |                          |                      |                                          |                                                         |                  |                     |                               |                   |                                               |                              |                                                                   |                                                            |                                                                            |                                   |                                                                   |                                                            |                                                                            |                                   |                     |             |  |  |  |
| В т.ч. промежуточная аттестация |                                                         |                               |                                |          |                      |                     |                                                               |                                         |           |                          |                      |                                          |                                                         |                  |                     |                               |                   |                                               |                              |                                                                   |                                                            |                                                                            | <b>4</b>                          | <b>0</b>                                                          | <b>2</b>                                                   | <b>0</b>                                                                   |                                   |                     |             |  |  |  |

\*Суммарный объем в часах на мероприятие указывается в строке «Всего (час.) без учета промежуточной аттестации»

#### 4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

##### 4.1. Лабораторные работы

Не предусмотрено

##### 4.2. Практические занятия

Очная форма обучения

| Код раздела, темы | Номер работы | Наименование работы                                                                                                              | Время на выполнение работы (час.) |
|-------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| P1                | 1            | Сопоставление результатов расчета по допускаемым напряжениям и предельным состояниям для конкретного элемента металлоконструкции | 2                                 |
| P3                | 2            | Расчет параметров и выбор оптимальных размеров поперечного сечения пролетной балки                                               | 6                                 |
| P4                | 3            | Конструирование ферм                                                                                                             | 2                                 |
| P5                | 4            | Определение величин расчетных нагрузок                                                                                           | 4                                 |
| P5                | 5            | Составление расчетных комбинаций нагрузок                                                                                        | 4                                 |
| P5                | 6            | Определение величин изгибающих моментов и поперечных сил для пролетной балки при принятом расчетном случае нагружения            | 4                                 |
| P5                | 7            | Конструирование моста                                                                                                            | 4                                 |
| P5                | 8            | Расчеты общей устойчивости балок и местной устойчивости верхнего пояса и стенок. Размещение ребер жесткости                      | 4                                 |
| P5                | 9            | Расчет строительного подъема балок и оценка статической и динамической жесткости                                                 | 4                                 |
| <b>Всего:</b>     |              |                                                                                                                                  | <b>34</b>                         |

Заочная форма обучения (полный срок)

| Код раздела, темы | Номер работы | Наименование работы                                                                                                              | Время на выполнение работы (час.) |
|-------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| P1                | 1            | Сопоставление результатов расчета по допускаемым напряжениям и предельным состояниям для конкретного элемента металлоконструкции | 1                                 |
| P3                | 2            | Расчет параметров и выбор оптимальных размеров поперечного сечения пролетной балки                                               | 1                                 |
| P4                | 3            | Конструирование ферм                                                                                                             | 1                                 |
| P5                | 4            | Определение величин расчетных нагрузок                                                                                           | 0,5                               |
| P5                | 5            | Составление расчетных комбинаций нагрузок                                                                                        | 0,5                               |
| P5                | 6            | Определение величин изгибающих моментов и поперечных сил для пролетной балки при принятом расчетном случае нагружения            | 0,5                               |
| P5                | 7            | Конструирование моста                                                                                                            | 0,5                               |
| P5                | 8            | Расчеты общей устойчивости балок и местной устойчивости верхнего пояса и стенок. Размещение ребер жесткости                      | 0,5                               |
| P5                | 9            | Расчет строительного подъема балок и оценка статической и динамической жесткости                                                 | 0,5                               |
| <b>Всего:</b>     |              |                                                                                                                                  | <b>6</b>                          |

Заочная форма обучения (ускоренная программа)

| Код раздела, темы | Номер работы | Наименование работы                                                                                                              | Время на выполнение работы (час.) |
|-------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| P1                | 1            | Сопоставление результатов расчета по допускаемым напряжениям и предельным состояниям для конкретного элемента металлоконструкции | 2                                 |
| P3                | 2            | Расчет параметров и выбор оптимальных размеров поперечного сечения пролетной балки                                               | 2                                 |
| P4                | 3            | Конструирование ферм                                                                                                             | 2                                 |
| P5                | 4            | Определение величин расчетных нагрузок                                                                                           | 1                                 |
| P5                | 5            | Составление расчетных комбинаций нагрузок                                                                                        | 1                                 |
| P5                | 6            | Определение величин изгибающих моментов и поперечных сил для пролетной балки при принятом расчетном случае нагружения            | 0,5                               |
| P5                | 7            | Конструирование моста                                                                                                            | 0,5                               |
| P5                | 8            | Расчеты общей устойчивости балок и местной устойчивости верхнего пояса и стенок. Размещение ребер жесткости                      | 0,5                               |
| P5                | 9            | Расчет строительного подъема балок и оценка статической и динамической жесткости                                                 | 0,5                               |

**Всего:** 10

#### 4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

##### 4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

Не предусмотрено

##### 4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено

##### 4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

Не предусмотрено

##### 4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

Не предусмотрено

##### 4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

Не предусмотрено

##### 4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

Не предусмотрено

##### 4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

Расчет и проектирование металлических конструкций крана мостового типа.

##### 4.3.8. Примерная тематика контрольных работ

Не предусмотрено

##### 4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

Не предусмотрено

## 5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

| Код раздела, темы дисциплины | Активные методы обучения |             |              |                     |                  | Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение |                       |                                    |                             |                                        |                                         |                         |
|------------------------------|--------------------------|-------------|--------------|---------------------|------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------|
|                              | Проектная работа         | Кейс-анализ | Деловые игры | Проблемное обучение | Командная работа | Другие (указать, какие)                                         | Сетевые учебные курсы | Виртуальные практикумы и тренажеры | Вебинары и видеоконференции | Асинхронные web-конференции и семинары | Совместная работа и разработка контента | Другие (указать, какие) |
| P1                           |                          |             |              | +                   | +                |                                                                 |                       |                                    |                             |                                        |                                         |                         |
| P2                           |                          |             |              | +                   |                  |                                                                 |                       |                                    |                             |                                        |                                         |                         |
| P3                           |                          |             |              | +                   | +                |                                                                 |                       |                                    |                             |                                        |                                         |                         |
| P4                           |                          |             |              | +                   | +                |                                                                 |                       |                                    |                             |                                        |                                         |                         |
| P5                           | +                        |             |              | +                   | +                |                                                                 |                       |                                    |                             |                                        |                                         |                         |
| P6                           |                          |             |              | +                   |                  |                                                                 |                       |                                    |                             |                                        |                                         |                         |
| P7                           |                          |             |              | +                   |                  |                                                                 |                       |                                    |                             |                                        |                                         |                         |
| P8                           |                          |             |              | +                   |                  |                                                                 |                       |                                    |                             |                                        |                                         |                         |

## 6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)

## 7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 9.1. Рекомендуемая литература

#### 9.1.1. Основная литература

1. Соколов С.А. Строительная механика и металлические конструкции машин : учебник / С.А. Соколов .— Санкт-Петербург : Политехника, 2012 .— 425 с.

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=129569>

2. Светлицкий В. А. Строительная механика машин. Механика стержней : учеб. : [в 2 т.]. Т. 1. Статика / В. А. Светлицкий .— Москва : Физматлит, 2009 .— 408 с.

[http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_id=59518](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=59518)

3. Потапов В. Д., Александров А. В., Косицын С. Б., Долотказин Д. Б. Строительная механика. Статика упругих систем / В.Д. Потапов, А.В. Александров [и др.]. – М. : Высшая школа, 2007. – 511 с.

### **9.1.2. Дополнительная литература**

1. Глотов В. А. Строительная механика и металлические конструкции машин : учебное пособие / В.А. Глотов ; А.В. Зайцев ; В.Ю. Игнатюгин .— М.|Берлин : Директ-Медиа, 2015 .— 95 с.  
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=426940>
2. Вершинский А.В., Гохберг М.М., Семенов В.П. Строительная механика и металлические конструкции. Л.: Машиностроение, 1984. – 231 с.
3. Снитко Н.К. Строительная механика. 3-е изд., М.: Высшая школа, 1980. – 431 с.
4. ФНП «Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения», утвержденные приказом Федеральной службы по экологическому технологическому и атомному надзору 12 ноября 2013 г. № 533.  
<http://docs.cntd.ru/document/499060049>
5. Общие правила промышленной безопасности для организаций, осуществляющих деятельность в области промышленной безопасности опасных производственных объектов (ПБ 03-517-02).  
<http://docs.cntd.ru/document/901833482>
6. Правила применения технических устройств на опасных производственных объектах – постановление Правительства РФ от 25.12.1998 г., № 1540.  
[http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_21462/2ad09f20493324cce0f53c1593ca771f3ba2b1c7/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_21462/2ad09f20493324cce0f53c1593ca771f3ba2b1c7/)
7. ГОСТ 32578-2013 Краны грузоподъемные. Металлические конструкции. Требования к материалам.  
<http://docs.cntd.ru/document/1200112640>

### **9.2. Методические разработки**

1. Дусье В.Е. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Строительная механика и металлические конструкции» для студентов всех форм обучения профиля «Подъемно-транспортные, строительные и дорожные машины и оборудование» / В.Е. Дусье, К.Ю. Летнев. Под ред. Ю.В. Наварского. Екатеринбург: УГТУ-УПИ, каф. ПТМиР, 2010. – 23 с.

### **9.3. Программное обеспечение**

1. Microsoft Word
2. Microsoft Excel

### **9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Поисковая система Google <https://www.google.ru/>
2. Зональная научная библиотека УрФУ <http://lib.urfu.ru/>

### **9.5. Электронные образовательные ресурсы**

Не предусмотрено

## **10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Сведения об оснащенности дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием**

1. Модель безраскосной фермы
2. Модель фермы с треугольной решеткой
3. Аппаратно-программный комплекс преобразования аналоговых сигналов в цифровую форму (АЦП)
4. Компьютерный класс, оснащенный специальным программным обеспечением.

## 6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплин

*Весовой коэффициент значимости дисциплины –  $k_{\text{дисц.}} = 1.25$ , в том числе, коэффициент значимости курсового проекта –  $k_{\text{курс.}} = 0.62$*

### 6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

|                                                                                                                                        |                                 |                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------|
| <b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – <math>k_{\text{лек.}} = 0.6</math></b>                |                                 |                              |
| Текущая аттестация на лекциях                                                                                                          | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
| <i>Посещение лекций</i>                                                                                                                | 5, 1-8                          | 100                          |
| Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – $k_{\text{тек.лек.}} = 0.4$                                 |                                 |                              |
| Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен                                                                                          |                                 |                              |
| Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – $k_{\text{пром.лек.}} = 0.6$                          |                                 |                              |
| <b>2. Практические занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических занятий – <math>k_{\text{пр.}} = 0.4</math></b> |                                 |                              |
| Текущая аттестация на практических занятиях                                                                                            | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
| <i>Выполнение практических работ № 1-3</i>                                                                                             | 5, 1-5                          | 30                           |
| <i>Выполнение практических работ № 4-6</i>                                                                                             | 5, 6-11                         | 35                           |
| <i>Выполнение практических работ № 7-9</i>                                                                                             | 5, 12-17                        | 35                           |
| Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим занятиям – $k_{\text{тек.пр.}} = 1$                      |                                 |                              |
| Промежуточная аттестация по практическим занятиям – не предусмотрена                                                                   |                                 |                              |
| <b>3. Лабораторные занятия: не предусмотрены</b>                                                                                       |                                 |                              |

### 6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

|                                                                                                                          |                                 |                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------|
| Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта                                                                    | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
| <i>Задание №1 «Предварительный расчет и обоснование параметров»</i>                                                      | 5, 1-3                          | 15                           |
| <i>Задание №2 «Проведение уточненных расчетов»</i>                                                                       | 5, 4                            | 10                           |
| <i>Задание №3 «Компоновочные решения»</i>                                                                                | 5, 5-6                          | 25                           |
| <i>Задание №4 «Выполнение графической части»</i>                                                                         | 5, 7-15                         | 40                           |
| <i>Задание №5 «Оформление РПЗ»</i>                                                                                       | 5, 16-17                        | 10                           |
| Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта – $k_{\text{тек.курс.}} = 0.5$                 |                                 |                              |
| Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта – защиты – $k_{\text{пром.курс.}} = 0.5$ |                                 |                              |

### 6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

|                                                                                          |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Порядковый номер семестра (по учебному плану), в котором осваивается модуль (дисциплина) | Коэффициент значимости результатов освоения модуля в семестре – $k_{\text{сем. n}}$ |
| <i>Семестр 5</i>                                                                         | <i><math>k_{\text{сем. 5}} = 1.00</math></i>                                        |

**7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ  
НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ**

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УрФУ.

## **8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС**

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

| <b>Компоненты компетенций</b> | <b>Признаки уровня освоения компонентов компетенций</b>                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                             |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                               | <b>пороговый</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>повышенный</b>                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>высокий</b>                                                                                                                                              |
| <b>Знания</b>                 | Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации. | Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях. | Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.  |
| <b>Умения</b>                 | Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации                                                       | Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации                                                                        | Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)   |
| <b>Личностные качества</b>    | Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу                                                                                                                                                                          | Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.                                                                                                             | Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход. |

## **8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ**

Не предусмотрено

## **8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **8.3.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий**

Не предусмотрено

### **8.3.2. Примерный перечень заданий для практических работ**

1. В соответствии с исходными данными выполнить задания по сопоставлению результатов расчета по допускаемым напряжениям и предельным состояниям для конкретного элемента металлоконструкции
2. В соответствии с исходными данными выполнить расчет параметров и выбор оптимальных размеров поперечного сечения пролетной балки
3. В соответствии с исходными данными выполнить задания по конструированию ферм
4. В соответствии с исходными данными выполнить задания по определению величин расчетных нагрузок крановых металлоконструкций
5. В соответствии с исходными данными выполнить задания по составлению расчетных комбинаций нагрузок
6. В соответствии с исходными данными определить величин изгибающих моментов и поперечных сил для пролетной балки при принятом расчетном случае нагружения
7. В соответствии с исходными данными выполнить конструирование металлоконструкции моста крана
8. В соответствии с исходными данными выполнить расчет общей устойчивости балок и местной устойчивости верхнего пояса и стенок
9. В соответствии с исходными данными выполнить расчет строительного подъема балок и оценка статической и динамической жесткости

### **8.3.3. Примерный перечень заданий для курсового проекта**

Цель курсового проекта: закрепление на практике теоретических знаний, развитие умений и практических навыков проектных расчетов и проектирования металлических конструкций крана мостового типа с учетом требований эксплуатации и особенностей режимов нагружения.

Практические задания в составе курсового проекта, демонстрирующие знания и умения по дисциплине:

- Задание №1 «Предварительный расчет и обоснование параметров»
- Задание №2 «Проведение уточненных расчетов»
- Задание №3 «Компоновочные решения»
- Задание №4 «Выполнение графической части»
- Задание №5 «Оформление РПЗ»
- Защита курсовой работы

Защита курсовой работы: представление результатов курсовой работы в виде расчетно-пояснительной записки и графической части, демонстрация в рамках темы и содержания представленной курсовой работы понимания и навыков выполненной деятельности.

### **8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета**

1. Предельные состояния крановых металлоконструкций
2. Основные положения расчета металлоконструкций по первому и второму предельным состояниям
3. Учет изменчивости нагрузок, свойств материала, несовершенства методов расчета, дефектов при изготовлении, транспортировке и монтаже конструкции

4. Расчет долговечности конструкции по условиям усталости
5. Метод допускаемых напряжений как частных случаев метода предельных состояний
6. Основы вероятностных методов расчета металлоконструкций
7. Сварные соединения
8. Конструктивные типы сварных швов по ГОСТу
9. Остаточные сварочные напряжения и деформации
10. Концентрация напряжений в сварных соединениях
11. Расчет сварных соединений на прочность и усталость
12. Требования правил Госгортехнадзора к сварным соединениям элементов крановых металлоконструкций
13. Болтовые и клепаные соединения. Конструкции и расчет
14. Требования правил Госгортехнадзора к болтовым и клепаным соединениям крановых металлоконструкций
15. Шарнирные соединения. Особенности конструирования и расчета
16. Основные конструктивные формы балок, используемых в несущих конструкциях ПТМ, роботов и манипуляторов
17. Основные тенденции совершенствования конструкций балок
18. Выбор основных размеров и расчет прокатных и составных балок
19. Оптимизация размеров балок
20. Особенности расчета тонкостенных балок на изгиб и кручение с учетом стеснения деформаций
21. Общая устойчивость балок и местная устойчивость их элементов
22. Конструктивные методы обеспечения общей и местной устойчивости
23. Рельсы и способы их крепления к балкам
24. Выбор типа рельса и его расчет
25. Особенности расчета поясов и стенок крановых и подкрановых балок на действие местной нагрузки от давления ходовых колес тележек и кранов
26. Строительный подъем крановых балок
27. Основные размеры ферм
28. Типы решеток и их выбор
29. Типы и подбор сечений стержней ферм
30. Устойчивость ферменных конструкций
31. Деформационный способ расчета стержней
32. Особенности конструирования и расчета узлов и поясов ферм
33. Расчет безраскосных ферм
34. Строительный подъем крановых ферм
35. Основные параметры по ГОСТам и конструктивные исполнения мостов подвесных и опорных кран-балок, одно- и двухбалочных статически неопределимых и статически определимых мостовых кранов
36. Мостовые краны с ферменными мостами

37. ГОСТ на технические условия по изготовлению кранов
38. Требования ГГТН к крановым металлоконструкциям
39. Расчетные комбинации нагрузок. Определение величин расчетных нагрузок
40. Расчетные схемы мостов при действии основных комбинаций нагрузок
41. РД по расчетам металлоконструкций кранов мостового типа
42. Элементы динамики металлоконструкций мостовых кранов;;
43. Представление моста в виде системы с распределенными и дискретными параметрами;
44. Вынужденные колебания системы при силовом и кинематическом возмущениях
45. Использование ЭВМ для расчета динамических нагрузок
46. Рамы крановых тележек, их конструкции и основы расчета
47. Оптимизация параметров кранов мостового типа
48. Основные направления конструктивного совершенствования мостов
49. Типы металлоконструкций козловых кранов
50. Расчетные комбинации нагрузок и схемы их приложения для конструкций козловых кранов
51. Особенности расчетов пролетного строения и опор, РД и ГОСТы по козловым кранам
52. Основные тенденции развития и совершенствования конструкций козловых кранов
53. Типы и конструкции стрел
54. Расчетные комбинации нагрузок и схемы их приложения для конструкций стрел
55. Деформационный метод расчета стрел
56. Несущие рамы стреловых кранов
57. Конструкции и основы расчета стреловых кранов
58. Основные направления совершенствования конструкций
59. Обеспечение безопасной эксплуатации
60. Организация системы технического надзора за кранами
61. Продление срока эксплуатации кранов, отработавших нормативный срок службы

#### **8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена**

Не предусмотрено

#### **8.3.6. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации**

Не используются

#### **8.3.7. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля**

Не используются

#### **8.3.8. Интернет-тренажеры**

Не используются

#### **8.3.9. Дополнительные оценочные средства**

Не используются

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
 Проектирование грузоподъемных машин

| <b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>                                                                                                | <b>Учетные данные</b>                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Модуль</b><br>Расчет и конструирование подъемно-транспортных машин                                                                              | <b>Код модуля</b><br>1122835 (М.1.13)                                                                      |
| <b>Образовательная программа</b><br>Наземные транспортно-технологические комплексы<br>Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов  | <b>Код ОП</b><br>23.03.02/01.01<br>23.03.03/01.01<br><b>Номер УП</b><br>№ 5366, 5367, 5447, 5448, 5930     |
| <b>Траектория образовательной программы (ТОП)</b>                                                                                                  | Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование                                        |
| <b>Направление подготовки</b><br><br>Наземные транспортно-технологические комплексы<br>Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов | <b>Код направления и уровня подготовки</b><br>23.03.02<br>23.03.03                                         |
| <b>Уровень подготовки</b><br>Высшее образование – бакалавриат                                                                                      |                                                                                                            |
| <b>ФГОС ВО</b>                                                                                                                                     | <b>Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО:</b><br>06.03.2015, № 162<br>14.12.2015, № 1470 |

Екатеринбург, 2018

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

| <b>№ п/п</b> | <b>ФИО</b>                   | <b>Ученая степень, ученое звание</b> | <b>Должность</b>      | <b>Кафедра</b>                        | <b>Подпись</b> |
|--------------|------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------|----------------|
| 1            | Лукашук<br>Ольга Анатольевна | кандидат технических наук, доцент    | заведующий кафедрой   | Подъемно-транспортных машин и роботов |                |
| 2            | Летнев<br>Константин Юрьевич | -                                    | старший преподаватель | Подъемно-транспортных машин и роботов |                |

**Руководитель модуля**

О.А. Лукашук

**Рекомендовано учебно-методическим советом  
института новых материалов и технологий**

Председатель учебно-методического совета  
Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г.

М.П. Шалимов

**Согласовано:**

Дирекция образовательных программ

Р.Х. Токарева

# **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ «Проектирование грузоподъемных машин»**

## **1.1. Аннотация содержания дисциплины**

### **Место дисциплины в структуре модуля, связи с другими дисциплинами модуля:**

Дисциплина «Проектирование грузоподъемных машин» входит в вариативную часть по выбору студента образовательной программы (ОП) в составе модуля «Расчет и конструирование подъемно-транспортных машин», относится к траектории ОП «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование». Дисциплина, как и все дисциплины модуля, направлена на углубленное изучение вопросов проектирования подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин (ПТСДМ) – вопросов решения стандартных задач профессиональной деятельности по компоновке и проектированию основных механизмов грузоподъемных машин (ГПМ).

### **Характеристика содержания дисциплины:**

Классификация ГПМ общего и специального назначения. Характеристики ГПМ. Основные параметры ГПМ. Режимы работы и классы нагружения. Основные показатели надежности и долговечности грузоподъемных кранов. Классификация нагрузок при расчете на прочность и выносливость. Расчетные случаи нагрузок. Расчет и выбор основных элементов механизмов грузоподъемных машин. Проектный и проверочный расчет механизмов ГПМ. Системный подход к созданию ГПМ на основе унификации и стандартизации. Требования к кинематическим и конструктивным схемам. Компонование механизмов, тележек и кранов: подъемной лебедки, привода механизма передвижения тележки и крана, механизма поворота, тележек мостовых кранов и др. Расчетные динамические схемы ГПМ. Определение динамических нагрузок элементов крановых механизмов. Динамика подъема с учетом упругих колебаний.

### **Характеристика методических особенностей дисциплины:**

Учебный процесс по дисциплине включает лекции, практические занятия, выполнение курсового проекта, самостоятельную работу студента. В процессе обучения используются различные интерактивные методы обучения: проектная работа, проблемное обучение, командная работа. При выставлении оценки за курсовой проект по дисциплине учитывается качество и своевременность выполнения работ, предусмотренных этапами курсового проекта, результаты его защиты. При выставлении зачета по дисциплине учитывается посещение студентами аудиторных занятий, качество и своевременность выполнения практических работ, результаты сдачи зачета.

## **1.2. Язык реализации программы: русский язык**

## **1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

Результатом освоения дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

для направления 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы»

**ОПК-1:** Способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки;

**ОПК-2:** Способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы;

**ОПК-4:** Способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач;

**ОПК-7:** Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

**ПК-1:** Способность в составе коллектива исполнителей участвовать в выполнении теоретиче-

ских и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических машин, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе;

**ПК-2:** Способность осуществлять информационный поиск по отдельным агрегатам и системам объектов исследования;

**ПК-3:** Способность в составе коллектива исполнителей участвовать в техническом обеспечении исследований и реализации их результатов;

**ПК-4:** Способность в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке конструкторско-технической документации новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических машин и комплексов;

**ПК-5:** Способность в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке проектов технических условий, стандартов и технических описаний наземных транспортно-технологических машин;

**ДОПК-1:** Способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования;

**ДПК-2:** Способность участвовать в разработке новых или модернизации существующих подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин с учетом обоснования выбора их типа и основных параметров и использованием современных средств автоматизации, методов исследования, законов и методов математики, естественных, гуманитарных и экономических наук;

для направления 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

**ПК-1:** готовность к участию в составе коллектива исполнителей к разработке проектно-конструкторской документации по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования;

**ПК-2:** готовность к выполнению элементов расчетно-проектировочной работы по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования;

**ПК-5:** владение основами методики разработки проектов и программ для отрасли, проведения необходимых мероприятий, связанных с безопасной и эффективной эксплуатацией транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов, а также выполнения работ по стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, по рассмотрению и анализу различной технической документации;

**ПК-6:** владение знаниями о порядке согласования проектной документации предприятий по эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, включая предприятия сервиса, технической эксплуатации и фирменного ремонта, получении разрешительной документации на их деятельность;

**ПК-20:** способность к выполнению в составе коллектива исполнителей лабораторных, стендовых, полигонных, приемо-сдаточных и иных видов испытаний систем и средств, находящихся в эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования;

**ОПК-1:** Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

**ДОПК-1:** Способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования;

**ДПК-2:** Способность участвовать в разработке новых или модернизации существующих подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин с учетом обоснования выбора их типа и основных параметров и использованием современных средств автоматизации, методов исследования, законов и методов математики, естественных, гуманитарных и экономических наук.

В результате освоения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- конструкции наземных транспортно-технологических машин и комплексов;
- назначение, классификацию и требования к конструкции узлов и систем наземных транспортно-технологических машин, в том числе включающих в себя современные электронные компоненты;
- основные положения теории наземных транспортно-технологических машин и их двигателей;
- основы расчетов, проектирования и исследования свойств механизмов;
- принципы классификации транспортно-технологических машин и комплексов;
- цели и принципы инженерных расчетов деталей, механизмов, агрегатов и систем наземных транспортно-технологических машин.

**Уметь:**

- пользоваться справочной литературой по направлению своей профессиональной деятельности;
- применять общие принципы реализации движения при проектировании механизмов и машин;
- разрабатывать расчетные схемы деталей при расчете на прочность;
- рассчитывать типовые элементы механизмов наземных транспортно-технологических машин (валы, балки, резьбовые соединения, фрикционные муфты, зубчатые, червячные, ременные, цепные передачи и др) при заданных нагрузках.

**Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности):**

- инженерной терминологией в области наземных транспортно-технологических машин и комплексов;
- основными методами исследования и проектирования механизмов машин и приборов;
- основными методами расчета статически определимых и неопределимых систем.

#### 1.4. Объем дисциплины

Очная форма обучения

| № п/п | Виды учебной работы                                                          | Объем дисциплины |                                 | Распределение объема дисциплины по семестрам (час.) |
|-------|------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------|
|       |                                                                              | Всего часов      | В т.ч. контактная работа (час.) | 6                                                   |
| 1.    | <b>Аудиторные занятия</b>                                                    | <b>51</b>        | <b>51</b>                       | <b>51</b>                                           |
| 2.    | Лекции                                                                       | 17               | 17                              | 17                                                  |
| 3.    | Практические занятия                                                         | 34               | 34                              | 34                                                  |
| 4.    | Лабораторные работы                                                          |                  |                                 |                                                     |
| 5.    | <b>Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации</b> | <b>53</b>        | <b>11,65</b>                    | <b>53</b>                                           |
| 6.    | <b>Промежуточная аттестация</b>                                              | <b>4</b>         | <b>0,25</b>                     | <b>3(4)</b>                                         |
| 7.    | <b>Общий объем по учебному плану, час.</b>                                   | <b>108</b>       | <b>62,9</b>                     | <b>108</b>                                          |
| 8.    | <b>Общий объем по учебному плану, з.е.</b>                                   | <b>3</b>         | <b>–</b>                        | <b>3</b>                                            |

Заочная форма обучения (полный срок)

| № п/п | Виды учебной работы                                                          | Объем дисциплины |                                 | Распределение объема дисциплины по семестрам (час.) |
|-------|------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------|
|       |                                                                              | Всего часов      | В т.ч. контактная работа (час.) | 7                                                   |
| 1.    | <b>Аудиторные занятия</b>                                                    | <b>14</b>        | <b>14</b>                       | <b>14</b>                                           |
| 2.    | Лекции                                                                       | 6                | 6                               | 6                                                   |
| 3.    | Практические занятия                                                         | 8                | 8                               | 8                                                   |
| 4.    | Лабораторные работы                                                          | -                | -                               | -                                                   |
| 5.    | <b>Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации</b> | <b>90</b>        | <b>6,1</b>                      | <b>90</b>                                           |
| 6.    | <b>Промежуточная аттестация</b>                                              | <b>4</b>         | <b>0,25</b>                     | <b>3(4)</b>                                         |
| 7.    | <b>Общий объем по учебному плану, час.</b>                                   | <b>108</b>       | <b>20,35</b>                    | <b>108</b>                                          |
| 8.    | <b>Общий объем по учебному плану, з.е.</b>                                   | <b>3</b>         | <b>-</b>                        | <b>3</b>                                            |

Заочная форма обучения (ускоренная программа)

| № п/п | Виды учебной работы                                                          | Объем дисциплины |                                 | Распределение объема дисциплины по семестрам (час.) |
|-------|------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------|
|       |                                                                              | Всего часов      | В т.ч. контактная работа (час.) | 5                                                   |
| 1.    | <b>Аудиторные занятия</b>                                                    | <b>14</b>        | <b>14</b>                       | <b>14</b>                                           |
| 2.    | Лекции                                                                       | 4                | 4                               | 4                                                   |
| 3.    | Практические занятия                                                         | 10               | 10                              | 10                                                  |
| 4.    | Лабораторные работы                                                          | -                | -                               | -                                                   |
| 5.    | <b>Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации</b> | <b>90</b>        | <b>6,1</b>                      | <b>90</b>                                           |
| 6.    | <b>Промежуточная аттестация</b>                                              | <b>4</b>         | <b>0,25</b>                     | <b>3(4)</b>                                         |
| 7.    | <b>Общий объем по учебному плану, час.</b>                                   | <b>108</b>       | <b>20,35</b>                    | <b>108</b>                                          |
| 8.    | <b>Общий объем по учебному плану, з.е.</b>                                   | <b>3</b>         | <b>-</b>                        | <b>3</b>                                            |

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Код раздела, темы | Раздел, тема дисциплин                       | Содержание                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Р1</b>         | Основные понятия курса                       | Классификация грузоподъемных машин (ГПМ) общего и специального назначения. Характеристики ГПМ. Основные параметры ГПМ. Режимы работы и классы нагружения. Основные показатели надежности и долговечности грузоподъемных кранов. |
| <b>Р2</b>         | Общие положения расчета грузоподъемных машин | Классификация нагрузок при расчете на прочность и выносливость. Расчетные случаи нагрузок. Расчет и выбор основных элементов механизмов грузоподъемных машин. Проектный и проверочный расчет механизмов ГПМ.                    |
| <b>Р3</b>         | Вопросы проектирования грузоподъемных        | Системный подход к созданию ГПМ на основе унификации и стандартизации. Требования к кинематическим и конструктивным схемам. Компонирование механизмов, тележек и кранов: подъемной лебедки, привода механизма                   |

|           |                                            |                                                                                                                                                 |
|-----------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           | машин                                      | передвижения тележки и крана, механизма поворота, тележек мостовых кранов и др.                                                                 |
| <b>Р4</b> | Динамические нагрузки грузоподъемных машин | Расчетные динамические схемы ГПМ. Определение динамических нагрузок элементов крановых механизмов. Динамика подъема с учетом упругих колебаний. |

### 3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

#### 3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины

Очная форма обучения

Объем модуля (зач.ед.): 12

Объем дисциплины (зач.ед.): 3

| Код раздела, темы | Раздел дисциплины<br>Наименование раздела, темы         | Всего по разделу, теме (час.) | Аудиторные занятия (час.)      |           |                      | Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий |                                               |                                         |                          |                      |                                                         |                                                         |                  |                     |                               |                   |                                                     |                              |                                   |                            |                  | Подготовка к контрольным мероприятиям текущей аттестации (колич.) | Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (час.) | Подготовка в рамках дисциплины к промежуточной аттестации по модулю (час.) |             |           |          |                                   |                  |  |
|-------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-----------|----------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------|---------------------|-------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------|----------|-----------------------------------|------------------|--|
|                   |                                                         |                               | Всего аудиторной работы (час.) | Лекции    | Практические занятия | Лабораторные работы                                           | Всего самостоятельной работы студентов (час.) | Подготовка к аудиторным занятиям (час.) |                          |                      |                                                         | Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.) |                  |                     |                               |                   |                                                     |                              |                                   |                            |                  |                                                                   |                                                            |                                                                            |             |           |          |                                   |                  |  |
|                   |                                                         |                               |                                |           |                      |                                                               | Всего (час.)                                  | Лекция                                  | Практ., семинар, занятие | Лабораторное занятие | Н/и семинар, семинар-конфер., коллоквиум (магистратура) | Всего (час.)                                            | Домашняя работа* | Графическая работа* | Реферат, эссе, творч. работа* | Проектная работа* | Расчетная работа, разработка программного продукта* | Расчетно-графическая работа* | Домашняя работа на иностр. языке* | Перевод инояз. литературы* | Курсовая работа* | Курсовой проект*                                                  | Всего (час.)                                               | Контрольная работа*                                                        | Коллоквиум* | Зачет     | Экзамен  | Интегрированный экзамен по модулю | Проект по модулю |  |
| P1                | Основные понятия курса                                  | 11,3                          | 10                             | 4         | 6                    |                                                               | 1,3                                           | 1,3                                     | 0,8                      | 0,5                  |                                                         | 0                                                       |                  |                     |                               |                   |                                                     |                              |                                   |                            |                  |                                                                   | 0                                                          |                                                                            |             |           |          |                                   |                  |  |
| P2                | Общие положения расчета грузоподъемных машин            | 65,1                          | 26                             | 8         | 18                   |                                                               | 39,1                                          | 3,1                                     | 1,6                      | 1,5                  |                                                         | 36                                                      |                  |                     |                               |                   |                                                     |                              |                                   |                            |                  | 1                                                                 | 0                                                          |                                                                            |             |           |          |                                   |                  |  |
| P3                | Вопросы проектирования грузоподъемных машин             | 10,6                          | 9                              | 3         | 6                    |                                                               | 1,6                                           | 1,6                                     | 0,6                      | 1                    |                                                         | 0                                                       |                  |                     |                               |                   |                                                     |                              |                                   |                            |                  |                                                                   | 0                                                          |                                                                            |             |           |          |                                   |                  |  |
| P4                | Динамические нагрузки грузоподъемных машин              | 7                             | 6                              | 2         | 4                    |                                                               | 1                                             | 1                                       | 0,4                      | 0,6                  |                                                         | 0                                                       |                  |                     |                               |                   |                                                     |                              |                                   |                            |                  |                                                                   | 0                                                          |                                                                            |             |           |          |                                   |                  |  |
|                   | <b>Всего (час), без учета промежуточной аттестации:</b> | <b>94</b>                     | <b>51</b>                      | <b>17</b> | <b>34</b>            | <b>0</b>                                                      | <b>43</b>                                     | <b>7</b>                                | <b>3,4</b>               | <b>3,6</b>           | <b>0</b>                                                | <b>0</b>                                                | <b>36</b>        | <b>0</b>            | <b>0</b>                      | <b>0</b>          | <b>0</b>                                            | <b>0</b>                     | <b>0</b>                          | <b>0</b>                   | <b>0</b>         | <b>0</b>                                                          | <b>36</b>                                                  | <b>0</b>                                                                   | <b>0</b>    | <b>0</b>  |          |                                   |                  |  |
|                   | <b>Всего по дисциплине (час.):</b>                      | <b>108</b>                    | <b>51</b>                      |           |                      |                                                               | <b>57</b>                                     | В т.ч. промежуточная аттестация         |                          |                      |                                                         |                                                         |                  |                     |                               |                   |                                                     |                              |                                   |                            |                  |                                                                   |                                                            | <b>4</b>                                                                   | <b>0</b>    | <b>10</b> | <b>0</b> |                                   |                  |  |

\*Суммарный объем в часах на мероприятие указывается в строке «Всего (час.) без учета промежуточной аттестации»





#### 4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

##### 4.1. Лабораторные работы

Не предусмотрено

##### 4.2. Практические занятия

Очная форма обучения

| Код раздела, темы | Номер работы | Наименование работы                          | Время на выполнение работы (час.) |
|-------------------|--------------|----------------------------------------------|-----------------------------------|
| P1                | 1            | Режимы работы грузоподъемных машин           | 6                                 |
| P2                | 2            | Проектный расчет механизмов мостового крана  | 8                                 |
| P2                | 3            | Проверочные расчеты механизмов ГПМ           | 4                                 |
| P2                | 4            | Расчет механизма поворота башенного крана    | 6                                 |
| P3                | 5            | Расчет устойчивости грузоподъемных кранов    | 6                                 |
| P4                | 6            | Динамика подъема с учетом упругих колебаний. | 4                                 |

**Всего:** 34

Заочная форма обучения (полный срок)

| Код раздела, темы | Номер работы | Наименование работы                          | Время на выполнение работы (час.) |
|-------------------|--------------|----------------------------------------------|-----------------------------------|
| P1                | 1            | Режимы работы грузоподъемных машин           | 1                                 |
| P2                | 2            | Проектный расчет механизмов мостового крана  | 1                                 |
| P2                | 3            | Проверочные расчеты механизмов ГПМ           | 1                                 |
| P2                | 4            | Расчет механизма поворота башенного крана    | 1                                 |
| P3                | 5            | Расчет устойчивости грузоподъемных кранов    | 2                                 |
| P4                | 6            | Динамика подъема с учетом упругих колебаний. | 2                                 |

**Всего:** 8

Заочная форма обучения (ускоренная программа)

| Код раздела, темы | Номер работы | Наименование работы                          | Время на выполнение работы (час.) |
|-------------------|--------------|----------------------------------------------|-----------------------------------|
| P1                | 1            | Режимы работы грузоподъемных машин           | 2                                 |
| P2                | 2            | Проектный расчет механизмов мостового крана  | 2                                 |
| P2                | 3            | Проверочные расчеты механизмов ГПМ           | 1                                 |
| P2                | 4            | Расчет механизма поворота башенного крана    | 1                                 |
| P3                | 5            | Расчет устойчивости грузоподъемных кранов    | 2                                 |
| P4                | 6            | Динамика подъема с учетом упругих колебаний. | 2                                 |

**Всего:** 10

### 4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

#### 4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

Не предусмотрено

#### 4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено

#### 4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

Не предусмотрено

#### 4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

Не предусмотрено

#### 4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

Не предусмотрено

#### 4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

Не предусмотрено

#### 4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

Темы курсового проекта:

1. Расчет и проектирование тележки мостового крана
2. Расчет и проектирование механизмов мостового крана

#### 4.3.8. Примерная тематика контрольных работ

Не предусмотрено

#### 4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

Не предусмотрено

## 5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

| Код раздела, темы дисциплины | Активные методы обучения |             |              |                     |                  |                         | Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение |                                    |                             |                                        |                                          |                         |
|------------------------------|--------------------------|-------------|--------------|---------------------|------------------|-------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------|
|                              | Проектная работа         | Кейс-анализ | Деловые игры | Проблемное обучение | Командная работа | Другие (указать, какие) | Сетевые учебные курсы                                           | Виртуальные практикумы и тренажеры | Вебинары и видеоконференции | Асинхронные web-конференции и семинары | Совместная работа и разра-ботка контента | Другие (указать, какие) |
| P1                           |                          |             |              | +                   | +                |                         |                                                                 |                                    |                             |                                        |                                          |                         |
| P2                           | +                        |             |              | +                   | +                |                         |                                                                 |                                    |                             |                                        |                                          |                         |
| P3                           |                          |             |              | +                   |                  |                         |                                                                 |                                    |                             |                                        |                                          |                         |
| P4                           |                          |             |              | +                   | +                |                         |                                                                 |                                    |                             |                                        |                                          |                         |

## 6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)

## 7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)

## **8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)**

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **9.1. Рекомендуемая литература**

#### **9.1.1. Основная литература**

1. Проектирование, конструирование и расчет механизмов мостовых кранов : учебное пособие / В.П. Жегульский, О.А. Лукашук ; под ред. Г.Г. Кожушко. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2016. – 184 с.

<http://elar.urfu.ru/handle/10995/42414>

2. Александров М. П. Грузоподъемные машины: учебник для вузов/ М. П. Александров. Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана. – Высшая школа, 2000. - 552 с.

3. Степыгин, В. И. Проектирование подъемно-транспортных установок: учебное пособие / В. И. Степыгин, Е. Д. Чертов, С. А. Елфимов. - М.: Машиностроение, 2005. - 288с.: ил. - Библиогр.: с. 288.

[http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_cid=25&p11\\_id=761](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=761)

#### **9.1.2. Дополнительная литература**

1. ФНП «Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения», утвержденные приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору 12 ноября 2013 г. № 533.

<http://docs.cntd.ru/document/499060049>

2. Справочник по кранам : В 2 т. Т. 1. Характеристики материалов и нагрузок. Основы расчета кранов, их приводов и металлических конструкций / В.И. Брауде, М.М. Гохберг, И.Е. Звягин и др. ; Под общ. ред. М.М. Гохберга. — Л. : Машиностроение, 1988. — 535 с.

3. Справочник по кранам : В 2 т. Т. 2. Характеристики и конструктивные схемы. Крановые механизмы, их детали и узлы. Техническая эксплуатация кранов / М.П. Александров и др. / Под общ. ред. М.М. Гохберга. — Л. : Машиностроение, 1988. — 559 с.

4. Общие правила промышленной безопасности для организаций, осуществляющих деятельность в области промышленной безопасности опасных производственных объектов (ПБ 03-517-02).

<http://docs.cntd.ru/document/901833482>

5. Правила применения технических устройств на опасных производственных объектах – постановление Правительства РФ от 25.12.1998 г., № 1540.

[http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_21462/2ad09f20493324cce0f53c1593ca771f3ba2b1c7/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_21462/2ad09f20493324cce0f53c1593ca771f3ba2b1c7/)

#### **9.2. Методические разработки**

1. Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Грузоподъемные машины» / Ю.В. Наварский, В.И. Миронов, О.А. Лукашук, К.Ю. Летнев. Екатеринбург: УрФУ, 2011. 41 с.

#### **9.3. Программное обеспечение**

1. Microsoft Word

2. Microsoft Excel

#### **9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Поисковая система Google <https://www.google.ru/>

2. Зональная научная библиотека УрФУ <http://lib.urfu.ru/>

## **9.5. Электронные образовательные ресурсы**

Не предусмотрено

## **10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Сведения об оснащении дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием**

1. Специализированная лаборатория «Грузоподъемные машины» с набором лабораторных стендов, действующих моделей и тренажеров ГПМ, наглядных пособий, плакатов и схем.
2. Компьютерный класс, оснащенный специальным программным обеспечением.

## 6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплин

*Весовой коэффициент значимости дисциплины –  $k_{\text{дисц.}} = 1.25$ , в том числе, коэффициент значимости курсового проекта –  $k_{\text{курс.}} = 0.62$*

### 6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

|                                                                                                                                        |                                 |                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------|
| <b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – <math>k_{\text{лек.}} = 0.6</math></b>                |                                 |                              |
| Текущая аттестация на лекциях                                                                                                          | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
| <i>Посещение лекционных занятий</i>                                                                                                    | 6, 1-8                          | 100                          |
| <b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – <math>k_{\text{тек.лек.}} = 0.4</math></b>               |                                 |                              |
| Промежуточная аттестация по лекциям – <i>зачет</i>                                                                                     |                                 |                              |
| <b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – <math>k_{\text{пром.лек.}} = 0.6</math></b>        |                                 |                              |
| <b>2. Практические занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических занятий – <math>k_{\text{пр.}} = 0.4</math></b> |                                 |                              |
| Текущая аттестация на практических занятиях                                                                                            | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
| <i>Выполнение практического задания №1</i>                                                                                             | 6, 1-3                          | 10                           |
| <i>Выполнение практического задания №2</i>                                                                                             | 6, 4-7                          | 20                           |
| <i>Выполнение практического задания №3</i>                                                                                             | 6, 7-10                         | 20                           |
| <i>Выполнение практического задания №4</i>                                                                                             | 6, 11-12                        | 15                           |
| <i>Выполнение практического задания №5</i>                                                                                             | 6, 13-15                        | 25                           |
| <i>Выполнение практического задания №6</i>                                                                                             | 6, 16-17                        | 10                           |
| <b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим занятиям – <math>k_{\text{тек.пр.}} = 1</math></b>    |                                 |                              |
| Промежуточная аттестация по практическим занятиям – <i>не предусмотрена</i>                                                            |                                 |                              |
| <b>3. Лабораторные занятия: не предусмотрены</b>                                                                                       |                                 |                              |

### 6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

|                                                                                                                                            |                                 |                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------|
| Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта                                                                                      | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
| <i>Задание №1 «Предварительный расчет и обоснование параметров»</i>                                                                        | 6, 1-3                          | 15                           |
| <i>Задание №2 «Проведение уточненных расчетов»</i>                                                                                         | 6, 4                            | 10                           |
| <i>Задание №3 «Компоновочные решения»</i>                                                                                                  | 6, 5-6                          | 25                           |
| <i>Задание №4 «Выполнение графической части»</i>                                                                                           | 6, 7-15                         | 40                           |
| <i>Задание №5 «Оформление РПЗ»</i>                                                                                                         | 6, 16-17                        | 10                           |
| <b>Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта – <math>k_{\text{тек.курс.}} = 0.5</math></b>                 |                                 |                              |
| <b>Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта – защиты – <math>k_{\text{пром.курс.}} = 0.5</math></b> |                                 |                              |

### 6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

|                                                                                          |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Порядковый номер семестра (по учебному плану), в котором осваивается модуль (дисциплина) | Коэффициент значимости результатов освоения модуля в семестре – $k_{\text{сем. n}}$ |
| <i>Семестр 6</i>                                                                         | <i><math>k_{\text{сем. 6}} = 1.00</math></i>                                        |

**7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ  
НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ**

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УрФУ.

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

| Компоненты компетенций     | Признаки уровня освоения компонентов компетенций                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                             |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                            | пороговый                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | повышенный                                                                                                                                                                                                                                                                | высокий                                                                                                                                                     |
| <b>Знания</b>              | Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации. | Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях. | Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.  |
| <b>Умения</b>              | Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации                                                       | Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации                                                                        | Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)   |
| <b>Личностные качества</b> | Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу                                                                                                                                                                          | Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.                                                                                                             | Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход. |

## **8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ**

Не предусмотрено

## **8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **8.3.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий**

Не предусмотрено

### **8.3.2. Примерный перечень заданий для практических работ**

1. В соответствии с исходными данными выполнить задания по расчету и определению режима работы грузоподъемной машины
2. В соответствии с исходными данными выполнить проектный расчет механизмов мостового крана
3. В соответствии с исходными данными выполнить проверочные расчеты механизмов ГПМ
4. В соответствии с исходными данными выполнить расчет механизма поворота башенного крана
5. В соответствии с исходными данными выполнить расчет устойчивости грузоподъемных кранов
6. В соответствии с исходными данными выполнить Динамика подъема с учетом упругих колебаний.

### **8.3.3. Примерный перечень заданий для курсового проекта**

Цель курсового проекта: закрепление на практике теоретических знаний, развитие умений и практических навыков проектных расчетов и конструирования грузоподъемных машин с учетом требований эксплуатации и особенностей режимов нагружения.

Практические задания в составе курсового проекта, демонстрирующие знания и умения по дисциплине:

- Задание №1 «Предварительный расчет и обоснование параметров»
- Задание №2 «Проведение уточненных расчетов»
- Задание №3 «Компоновочные решения»
- Задание №4 «Выполнение графической части»
- Задание №5 «Оформление РПЗ»
- Защита курсового проекта

Защита курсового проекта: представление результатов курсового проекта в виде расчетно-пояснительной записки и графической части, демонстрация в рамках темы и содержания представленного курсового проекта понимания и навыков выполненной деятельности.

### **8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета**

1. Классификация грузоподъемных машин (ГПМ) общего и специального назначения.
2. Классификация ГПМ по числу и характеру рабочих движений.
3. Характеристики ГПМ. Основные параметры ГПМ.
4. Режимы работы крана и крановых механизмов.
5. Основные показатели надежности и долговечности грузоподъемных кранов.
6. Классификация нагрузок при расчете на прочность и выносливость.
7. Расчетные случаи нагрузок.
8. Расчетные схемы механизмов, замена реальных нагрузок, массы жесткостей приведенными величинами.
9. Понятие о собственной и грузовой устойчивости кранов.
10. Расчет и выбор каната.
11. Расчет органов навивки.
12. Проектный расчет барабана.
13. Прочностной расчет барабана механизма подъема.

14. Определение мощности и выбор двигателя в механизмах подъема.
15. Расчет и выбор передачи механизма подъема.
16. Определение тормозного момента и выбор тормоза в механизмах подъема груза.
17. Выбор муфт и проверка по крутящему моменту.
18. Порядок расчета механизма подъема груза.
19. Определение нагрузок на колеса при расчете механизма передвижения. Выбор колес и кранового рельса.
20. Определение сопротивлений передвижению тележки.
21. Определение мощности и выбор двигателя в механизмах передвижения.
22. Определение тормозного момента и выбор тормоза в механизмах передвижения.
23. Порядок расчета механизма передвижения.
24. Определение момента сопротивления повороту, создаваемого трением в опорно-поворотном устройстве крана на подвижной колонне.
25. Определение мощности и выбор двигателя в механизмах поворота.
26. Проверка двигателя механизма подъема груза на время разгона.
27. Проверка двигателя механизма подъема груза на нагрев.
28. Проверка запаса сцепления колес с рельсами при разгоне тележки или крана.
29. Проверка двигателя механизма передвижения на время разгона.
30. Проверка времени торможения механизма передвижения тележки (крана).
31. Проверка двигателя механизма поворота на время разгона.
32. Системный подход к созданию ГПМ на основе унификации и стандартизации. Требования к кинематическим и конструктивным схемам.
33. Компонование подъемной лебедки.
34. Компонование привода механизма передвижения тележки.
35. Компонование привода механизма передвижения крана.
36. Проектирование и расчет механизма поворота крана на неподвижной колонне.
37. Порядок компонования тележки мостового двухбалочного крана.
38. Аналитический и графический методы определения координаты центра тяжести груза.
39. Переходные процессы в механизме подъема груза.
40. Переходные процессы в механизме передвижения.
41. Динамические упругие нагрузки в двухмассовой системе.
42. Динамические нагрузки крановой металлоконструкции в одномассовой расчетной схеме.
43. Динамические нагрузки при совместной работе механизма подъема и металлоконструкции крана.
44. Колебания груза на канате при движении крана.
45. Подъем груза «с подхватом» с упругой опоры.
46. Подъем груза «с веса».
47. Подъем груза «с подхватом» с жесткой опоры.

#### **8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена**

Не предусмотрено

#### **8.3.6. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации**

Не используются

#### **8.3.7. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля**

Не используются

#### **8.3.8. Интернет-тренажеры**

Не используются

#### **8.3.9. Дополнительные оценочные средства**

Не используются

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
 Проектирование машин непрерывного транспорта

| <b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>                                                                                                | <b>Учетные данные</b>                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Модуль</b><br>Расчет и конструирование подъемно-транспортных машин                                                                              | <b>Код модуля</b><br>1122835 (М.1.13)                                                                      |
| <b>Образовательная программа</b><br>Наземные транспортно-технологические комплексы<br>Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов  | <b>Код ОП</b><br>23.03.02/01.01<br>23.03.03/01.01<br><b>Номер УП</b><br>№ 5366, 5367, 5447, 5448, 5930     |
| <b>Траектория образовательной программы (ТОП)</b>                                                                                                  | Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование                                        |
| <b>Направление подготовки</b><br><br>Наземные транспортно-технологические комплексы<br>Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов | <b>Код направления и уровня подготовки</b><br>23.03.02<br>23.03.03                                         |
| <b>Уровень подготовки</b><br>Высшее образование – бакалавриат                                                                                      |                                                                                                            |
| <b>ФГОС ВО</b>                                                                                                                                     | <b>Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО:</b><br>06.03.2015, № 162<br>14.12.2015, № 1470 |

Екатеринбург, 2018

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

| № п/п | ФИО                       | Ученая степень, ученое звание      | Должность             | Кафедра                               | Подпись |
|-------|---------------------------|------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------|---------|
| 1     | Кожушко Герман Георгиевич | доктор технических наук, профессор | профессор             | Подъемно-транспортных машин и роботов |         |
| 2     | Лукашук Ольга Анатольевна | кандидат технических наук, доцент  | заведующий кафедрой   | Подъемно-транспортных машин и роботов |         |
| 3     | Летнев Константин Юрьевич | -                                  | старший преподаватель | Подъемно-транспортных машин и роботов |         |

**Руководитель модуля**

О.А. Лукашук

**Рекомендовано учебно-методическим советом  
института новых материалов и технологий**

Председатель учебно-методического совета  
Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г.

М.П. Шалимов

**Согласовано:**

Дирекция образовательных программ

Р.Х. Токарева

# **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ «Проектирование машин непрерывного транспорта»**

## **1.1. Аннотация содержания дисциплины**

### **Место дисциплины в структуре модуля, связи с другими дисциплинами модуля:**

Дисциплина «Проектирование машин непрерывного транспорта» входит в вариативную часть по выбору студента образовательной программы (ОП) в составе модуля «Расчет и конструирование подъемно-транспортных машин», относится к траектории ОП «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование». Дисциплина, как и все дисциплины модуля, направлена на углубленное изучение вопросов проектирования подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин (ПТСДМ) – вопросов проектирования транспортных схем с конструктивной разработкой узлов различных типов конвейеров.

### **Характеристика содержания дисциплины:**

Физические основы транспортирования насыпных и штучных грузов. Классификация конвейеров по принципу действия. Режимы работы и классы нагружения. Основные показатели надежности конвейерных систем. Тяговый расчет конвейеров. Расчет элементов конвейера на долговечность. Прогнозирование ресурса. Механика сыпучей среды. Основы теории процесса вибротранспортирования. Синтез приводных механизмов. Динамический расчет колебательных систем. Виброизоляция. Теория пневматического транспортирования материала во взвешенном состоянии. Контейнерный трубопроводный пневмотранспорт.

### **Характеристика методических особенностей дисциплины:**

Учебный процесс по дисциплине включает лекции, практические занятия, выполнение курсового проекта, самостоятельную работу студента. В процессе обучения используются различные интерактивные методы обучения: проектная работа, проблемное обучение, командная работа. При выставлении оценки за курсовой проект по дисциплине учитывается качество и своевременность выполнения работ, предусмотренных этапами курсового проекта, результаты его защиты. При выставлении зачета по дисциплине учитывается посещение студентами аудиторных занятий, качество и своевременность выполнения практических работ, результаты сдачи зачета.

## **1.2. Язык реализации программы: русский язык**

## **1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

Результатом освоения дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

для направления 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы»

**ОПК-1:** Способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки;

**ОПК-2:** Способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы;

**ОПК-4:** Способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач;

**ОПК-7:** Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

**ПК-4:** Способность в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке конструкторско-технической документации новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических машин и комплексов;

**ПК-5:** Способность в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке проектов технических условий, стандартов и технических описаний наземных транспортно-

технологических машин;

**ПК-1:** Способность в составе коллектива исполнителей участвовать в выполнении теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических машин, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе;

**ПК-2:** Способность осуществлять информационный поиск по отдельным агрегатам и системам объектов исследования;

**ПК-3:** Способность в составе коллектива исполнителей участвовать в техническом обеспечении исследований и реализации их результатов;

**ДОПК-1:** Способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования;

**ДПК-2:** Способность участвовать в разработке новых или модернизации существующих подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин с учетом обоснования выбора их типа и основных параметров и использованием современных средств автоматизации, методов исследования, законов и методов математики, естественных, гуманитарных и экономических наук;

для направления 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

**ПК-1:** готовность к участию в составе коллектива исполнителей к разработке проектно-конструкторской документации по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования;

**ПК-2:** готовность к выполнению элементов расчетно-проектировочной работы по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования;

**ПК-5:** владение основами методики разработки проектов и программ для отрасли, проведения необходимых мероприятий, связанных с безопасной и эффективной эксплуатацией транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов, а также выполнения работ по стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, по рассмотрению и анализу различной технической документации;

**ПК-6:** владение знаниями о порядке согласования проектной документации предприятий по эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, включая предприятия сервиса, технической эксплуатации и фирменного ремонта, получении разрешительной документации на их деятельность;

**ПК-20:** способность к выполнению в составе коллектива исполнителей лабораторных, стендовых, полигонных, приемо-сдаточных и иных видов испытаний систем и средств, находящихся в эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования;

**ОПК-1:** Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

**ДОПК-1:** Способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования;

**ДПК-2:** Способность участвовать в разработке новых или модернизации существующих подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин с учетом обоснования выбора их типа и основных параметров и использованием современных средств автоматизации, методов исследования, законов и методов математики, естественных, гуманитарных и экономических наук.

В результате освоения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- конструкции наземных транспортно-технологических машин и комплексов

- назначение, классификацию и требования к конструкции узлов и систем наземных транспортно-технологических машин, в том числе включающих в себя современные электронные компоненты
- основные положения теории наземных транспортно-технологических машин и их двигателей
- основы расчетов, проектирования и исследования свойств механизмов
- принципы классификации транспортно-технологических машин и комплексов
- цели и принципы инженерных расчетов деталей, механизмов, агрегатов и систем наземных транспортно-технологических машин

**Уметь:**

- пользоваться справочной литературой по направлению своей профессиональной деятельности
- применять общие принципы реализации движения при проектировании механизмов и машин
- разрабатывать расчетные схемы деталей при расчете на прочность
- рассчитывать типовые элементы механизмов наземных транспортно-технологических машин (валы, балки, резьбовые соединения, фрикционные муфты, зубчатые, червячные, ременные, цепные передачи и др) при заданных нагрузках

**Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности):**

- инженерной терминологией в области наземных транспортно-технологических машин и комплексов
- основными методами исследования и проектирования механизмов машин и приборов
- основными методами расчета статически определимых и неопределимых систем

#### 1.4. Объем дисциплины

Очная форма обучения

| № п/п | Виды учебной работы                                                          | Объем дисциплины |                                 | Распределение объема дисциплины по семестрам (час.) |
|-------|------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------|
|       |                                                                              | Всего часов      | В т.ч. контактная работа (час.) | 7                                                   |
| 1.    | <b>Аудиторные занятия</b>                                                    | <b>51</b>        | <b>51</b>                       | <b>51</b>                                           |
| 2.    | Лекции                                                                       | 17               | 17                              | 17                                                  |
| 3.    | Практические занятия                                                         | 34               | 34                              | 34                                                  |
| 4.    | Лабораторные работы                                                          |                  |                                 |                                                     |
| 5.    | <b>Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации</b> | <b>53</b>        | <b>11,65</b>                    | <b>53</b>                                           |
| 6.    | <b>Промежуточная аттестация</b>                                              | <b>4</b>         | <b>0,25</b>                     | <b>3(4)</b>                                         |
| 7.    | <b>Общий объем по учебному плану, час.</b>                                   | <b>108</b>       | <b>62,9</b>                     | <b>108</b>                                          |
| 8.    | <b>Общий объем по учебному плану, з.е.</b>                                   | <b>3</b>         | <b>–</b>                        | <b>3</b>                                            |

Заочная форма обучения (полный срок)

| № п/п | Виды учебной работы                                                          | Объем дисциплины |                                 | Распределение объема дисциплины по семестрам (час.) |
|-------|------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------|
|       |                                                                              | Всего часов      | В т.ч. контактная работа (час.) | 8                                                   |
| 1.    | <b>Аудиторные занятия</b>                                                    | <b>16</b>        | <b>16</b>                       | <b>16</b>                                           |
| 2.    | Лекции                                                                       | 6                | 6                               | 6                                                   |
| 3.    | Практические занятия                                                         | 10               | 10                              | 10                                                  |
| 4.    | Лабораторные работы                                                          | -                | -                               | -                                                   |
| 5.    | <b>Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации</b> | <b>88</b>        | <b>6,4</b>                      | <b>88</b>                                           |
| 6.    | <b>Промежуточная аттестация</b>                                              | <b>4</b>         | <b>0,25</b>                     | <b>3(4)</b>                                         |
| 7.    | <b>Общий объем по учебному плану, час.</b>                                   | <b>108</b>       | <b>22,65</b>                    | <b>108</b>                                          |
| 8.    | <b>Общий объем по учебному плану, з.е.</b>                                   | <b>3</b>         | <b>–</b>                        | <b>3</b>                                            |

Заочная форма обучения (ускоренная программа)

| № п/п | Виды учебной работы       | Объем дисциплины |                                 | Распределение объема дисциплины по семестрам (час.) |
|-------|---------------------------|------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------|
|       |                           | Всего часов      | В т.ч. контактная работа (час.) | 6                                                   |
| 1.    | <b>Аудиторные занятия</b> | <b>16</b>        | <b>16</b>                       | <b>16</b>                                           |
| 2.    | Лекции                    | 6                | 6                               | 6                                                   |
| 3.    | Практические занятия      | 10               | 10                              | 10                                                  |

|    |                                                                       |     |       |      |
|----|-----------------------------------------------------------------------|-----|-------|------|
| 4. | Лабораторные работы                                                   | -   | -     | -    |
| 5. | Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации | 88  | 6,4   | 88   |
| 6. | Промежуточная аттестация                                              | 4   | 0,25  | 3(4) |
| 7. | Общий объем по учебному плану, час.                                   | 108 | 22,65 | 108  |
| 8. | Общий объем по учебному плану, з.е.                                   | 3   | -     | 3    |

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Код раздела, темы | Раздел, тема дисциплин                                        | Содержание                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P1                | Основные понятия курса                                        | Физические основы транспортирования насыпных и штучных грузов. Классификация конвейеров по принципу действия. Режимы работы и классы нагружения. Основные показатели надежности конвейерных систем.         |
| P2                | Теоретические основы расчета конвейеров с тяговым элементом   | Обобщенный коэффициент сопротивления движению тягового элемента. Тяговый расчет конвейеров. Динамические процессы в тяговом элементе. Расчет элементов конвейера на долговечность. Прогнозирование ресурса. |
| P3                | Теоретические основы расчета конвейеров без тягового элемента | Механика сыпучей среды. Основы теории процесса вибротранспортирования. Синтез приводных механизмов. Динамический расчет колебательных систем. Виброизоляция.                                                |
| P4                | Основы расчета пневмотранспортных установок                   | Теория пневматического транспортирования материала во взвешенном состоянии. Контейнерный трубопроводный пневмотранспорт.                                                                                    |

### 3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

#### 3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины

Очная форма обучения

Объем модуля (зач.ед.): 12

Объем дисциплины (зач.ед.): 3

| Раздел дисциплины |                                                               | Аудиторные занятия (час.)     |                                | Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий |                      |                     |                                               |                                 |          |                          |                      |                                                         |              |                  |                     |                                                         |                   |                                                     |                              |                                   |                            |                  |                  | Подготовка к контрольным мероприятиям текущей аттестации (колич.) | Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (час.) | Подготовка в рамках дисциплины к промежуточной аттестации по модулю (час.) |          |          |                                   |                  |
|-------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------|----------|--------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------|--------------|------------------|---------------------|---------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------|----------|-----------------------------------|------------------|
|                   |                                                               |                               |                                | Подготовка к аудиторным занятиям (час.)                       |                      |                     |                                               |                                 |          |                          |                      |                                                         |              |                  |                     | Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.) |                   |                                                     |                              |                                   |                            |                  |                  |                                                                   |                                                            |                                                                            |          |          |                                   |                  |
| Код раздела, темы | Наименование раздела, темы                                    | Всего по разделу, теме (час.) | Всего аудиторной работы (час.) | Лекции                                                        | Практические занятия | Лабораторные работы | Всего самостоятельной работы студентов (час.) | Всего (час.)                    | Лекция   | Практ., семинар, занятие | Лабораторное занятие | Н/и семинар, семинар-конфер., коллоквиум (магистратура) | Всего (час.) | Домашняя работа* | Графическая работа* | Реферат, эссе, творч. работа*                           | Проектная работа* | Расчетная работа, разработка программного продукта* | Расчетно-графическая работа* | Домашняя работа на иностр. языке* | Перевод инояз. литературы* | Курсовая работа* | Курсовой проект* | Всего (час.)                                                      | Контрольная работа*                                        | Коллоквиум*                                                                | Зачет    | Экзамен  | Интегрированный экзамен по модулю | Проект по модулю |
|                   |                                                               |                               |                                |                                                               |                      |                     |                                               |                                 |          |                          |                      |                                                         |              |                  |                     |                                                         |                   |                                                     |                              |                                   |                            |                  |                  |                                                                   |                                                            |                                                                            |          |          |                                   |                  |
| P2                | Теоретические основы расчета конвейеров с тяговым элементом   | 69                            | 27                             | 7                                                             | 20                   |                     | 42                                            | 6                               | 1        | 5                        |                      |                                                         | 36           |                  |                     |                                                         |                   |                                                     |                              |                                   |                            | 1                |                  | 0                                                                 |                                                            |                                                                            |          |          |                                   |                  |
| P3                | Теоретические основы расчета конвейеров без тягового элемента | 13                            | 10                             | 4                                                             | 6                    |                     | 3                                             | 3                               | 1        | 2                        |                      |                                                         | 0            |                  |                     |                                                         |                   |                                                     |                              |                                   |                            |                  |                  | 0                                                                 |                                                            |                                                                            |          |          |                                   |                  |
| P4                | Основы расчета пневмотранспортных установок                   | 16                            | 12                             | 4                                                             | 8                    |                     | 4                                             | 4                               | 1        | 3                        |                      |                                                         | 0            |                  |                     |                                                         |                   |                                                     |                              |                                   |                            |                  |                  | 0                                                                 |                                                            |                                                                            |          |          |                                   |                  |
|                   | <b>Всего (час), без учета промежуточной аттестации:</b>       | <b>101</b>                    | <b>51</b>                      | <b>17</b>                                                     | <b>34</b>            | <b>0</b>            | <b>50</b>                                     | <b>14</b>                       | <b>4</b> | <b>10</b>                | <b>0</b>             | <b>0</b>                                                | <b>36</b>    | <b>0</b>         | <b>0</b>            | <b>0</b>                                                | <b>0</b>          | <b>0</b>                                            | <b>0</b>                     | <b>0</b>                          | <b>0</b>                   | <b>0</b>         | <b>36</b>        | <b>0</b>                                                          | <b>0</b>                                                   | <b>0</b>                                                                   |          |          |                                   |                  |
|                   | <b>Всего по дисциплине (час.):</b>                            | <b>108</b>                    | <b>51</b>                      |                                                               |                      |                     | <b>57</b>                                     | В т.ч. промежуточная аттестация |          |                          |                      |                                                         |              |                  |                     |                                                         |                   |                                                     |                              |                                   |                            |                  |                  |                                                                   |                                                            |                                                                            | <b>4</b> | <b>0</b> | <b>3</b>                          | <b>0</b>         |

\*Суммарный объем в часах на мероприятие указывается в строке «Всего (час.) без учета промежуточной аттестации»





#### 4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

##### 4.1. Лабораторные работы

Не предусмотрено

##### 4.2. Практические занятия

Очная форма обучения

| Код раздела, темы | Номер работы | Наименование работы                                                                   | Время на выполнение работы (час.) |
|-------------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| P2                | 1            | Проектный расчет ленточного конвейера. Выбор оборудования. Расчет металлоконструкций. | 12                                |
| P2                | 2            | Расчет пластинчатого конвейера.                                                       | 8                                 |
| P3                | 3            | Проектный расчет винтового конвейера.                                                 | 6                                 |
| P4                | 4            | Расчет параметров пневмотранспортной установки                                        | 8                                 |
| <b>Всего:</b>     |              |                                                                                       | 34                                |

Заочная форма обучения (полный срок)

| Код раздела, темы | Номер работы | Наименование работы                                                                   | Время на выполнение работы (час.) |
|-------------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| P2                | 1            | Проектный расчет ленточного конвейера. Выбор оборудования. Расчет металлоконструкций. | 3                                 |
| P2                | 2            | Расчет пластинчатого конвейера.                                                       | 2                                 |
| P3                | 3            | Проектный расчет винтового конвейера.                                                 | 3                                 |
| P4                | 4            | Расчет параметров пневмотранспортной установки                                        | 2                                 |
| <b>Всего:</b>     |              |                                                                                       | 10                                |

Заочная форма обучения (ускоренная программа)

| Код раздела, темы | Номер работы | Наименование работы                                                                   | Время на выполнение работы (час.) |
|-------------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| P2                | 1            | Проектный расчет ленточного конвейера. Выбор оборудования. Расчет металлоконструкций. | 3                                 |
| P2                | 2            | Расчет пластинчатого конвейера.                                                       | 2                                 |
| P3                | 3            | Проектный расчет винтового конвейера.                                                 | 3                                 |
| P4                | 4            | Расчет параметров пневмотранспортной установки                                        | 2                                 |
| <b>Всего:</b>     |              |                                                                                       | 10                                |

##### 4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

###### 4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

Не предусмотрено

###### 4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено

**4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)**

Не предусмотрено

**4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов**

Не предусмотрено

**4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)**

Не предусмотрено

**4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ**

Не предусмотрено

**4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)**Темы курсового проекта:

1. Расчет и проектирование ленточного конвейера
2. Расчет и проектирование пластинчатого конвейера
3. Расчет и проектирование ковшового элеватора
4. Расчет и проектирование подвесного грузонесущего конвейера

**4.3.8. Примерная тематика контрольных работ**

Не предусмотрено

**4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов**

Не предусмотрено

**5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ**

| Код раздела, темы дисциплины | Активные методы обучения |             |              |                     |                  |                         | Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение |                                    |                             |                                        |                                         |                         |
|------------------------------|--------------------------|-------------|--------------|---------------------|------------------|-------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------|
|                              | Проектная работа         | Кейс-анализ | Деловые игры | Проблемное обучение | Командная работа | Другие (указать, какие) | Сетевые учебные курсы                                           | Виртуальные практикумы и тренажеры | Вебинары и видеоконференции | Асинхронные web-конференции и семинары | Совместная работа и разработка контента | Другие (указать, какие) |
| <b>P1</b>                    |                          |             |              | +                   |                  |                         |                                                                 |                                    |                             |                                        |                                         |                         |
| <b>P2</b>                    | +                        |             |              | +                   | +                |                         |                                                                 |                                    |                             |                                        |                                         |                         |
| <b>P3</b>                    |                          |             |              | +                   | +                |                         |                                                                 |                                    |                             |                                        |                                         |                         |
| <b>P4</b>                    |                          |             |              | +                   | +                |                         |                                                                 |                                    |                             |                                        |                                         |                         |

**6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)****7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)**

## **8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)**

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **9.1.Рекомендуемая литература**

#### **9.1.1. Основная литература**

1. Рачков Е. В. Машины непрерывного транспорта : учебное пособие / Е.В. Рачков .— Москва : Альтаир-МГАВТ, 2014 .— 164 с.

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429866>

2. Зенков Р.Л. Машины непрерывного транспорта : Учебник для вузов / Р. Л. Зенков, И. И. Ивашков, Л. Н. Колобов .— 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Машиностроение, 1987 .— 431 с.

#### **9.1.2. Дополнительная литература**

1. Дьячков В. К. Машины непрерывного транспорта : учебное пособие / В.К. Дьячков .— Москва : Гос. науч.-техн. изд-во машиностроит. лит., 1961 .— 348 с.

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233645>

2. Эскалаторы. Пассажи́рские конвейеры / Кожушко Г.Г. – Екатеринбург : АМБ, 2015. – 171 с.

3. Ромакин Н. Е. Машины непрерывного транспорта: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Н.Е. Ромакин. – М.: Издательский центр "Академия", 2008. – 432 с.

4. Трубопроводный гидравлический и пневматический транспорт / Дорошенко В.А., Кожушко Г.Г. – Екатеринбург: АМБ, 2014. – 194 с.

#### **9.2.Методические разработки**

1. Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Машины непрерывного транспорта» / Г.Г. Кожушко, О.А. Лукашук. Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2012. – 27 с.

#### **9.3.Программное обеспечение**

1. Microsoft Word

2. Microsoft Excel

#### **9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Поисковая система Google <https://www.google.ru/>

2. Зональная научная библиотека УрФУ <http://lib.urfu.ru/>

#### **9.5.Электронные образовательные ресурсы**

Не предусмотрено

## **10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием**

1. Лабораторный комплекс машин непрерывного транспорта (ленточный конвейер, ковшовый элеватор, винтовой конвейер).

2. Компьютерный класс, оснащенный специальным программным обеспечением.

## 6. 6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплин

*Весовой коэффициент значимости дисциплины –  $k_{\text{дисц.}} = 1.25$ , в том числе, коэффициент значимости курсового проекта –  $k_{\text{курс.}} = 0.62$*

### 6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

|                                                                                                                                        |                                 |                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------|
| <b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – <math>k_{\text{лек.}} = 0.6</math></b>                |                                 |                              |
| Текущая аттестация на лекциях                                                                                                          | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
| <i>Посещение лекций</i>                                                                                                                | 7, 1-8                          | 100                          |
| Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – $k_{\text{тек.лек.}} = 0.4$                                 |                                 |                              |
| Промежуточная аттестация по лекциям – <i>зачет</i>                                                                                     |                                 |                              |
| Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – $k_{\text{пром.лек.}} = 0.6$                          |                                 |                              |
| <b>2. Практические занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических занятий – <math>k_{\text{пр.}} = 0.4</math></b> |                                 |                              |
| Текущая аттестация на практических занятиях                                                                                            | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
| <i>Выполнение практической работы № 1</i>                                                                                              | 7, 1-6                          | 40                           |
| <i>Выполнение практической работы № 2</i>                                                                                              | 7, 7-10                         | 25                           |
| <i>Выполнение практической работы № 3</i>                                                                                              | 7, 11-13                        | 15                           |
| <i>Выполнение практической работы № 4</i>                                                                                              | 7, 14-17                        | 20                           |
| Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим занятиям – $k_{\text{тек.пр.}} = 1$                      |                                 |                              |
| Промежуточная аттестация по практическим занятиям – не предусмотрена                                                                   |                                 |                              |
| <b>3. Лабораторные занятия: не предусмотрены</b>                                                                                       |                                 |                              |

### 6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

|                                                                                                                          |                                 |                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------|
| Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта                                                                    | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
| <i>Задание №1 «Предварительный расчет и обоснование параметров»</i>                                                      | 7, 1-3                          | 15                           |
| <i>Задание №2 «Проведение уточненных расчетов»</i>                                                                       | 7, 4                            | 10                           |
| <i>Задание №3 «Компоновочные решения»</i>                                                                                | 7, 5-6                          | 25                           |
| <i>Задание №4 «Выполнение графической части»</i>                                                                         | 7, 7-15                         | 40                           |
| <i>Задание №5 «Оформление РПЗ»</i>                                                                                       | 7, 16-17                        | 10                           |
| Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта – $k_{\text{тек.курс.}} = 0.5$                 |                                 |                              |
| Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта – защиты – $k_{\text{пром.курс.}} = 0.5$ |                                 |                              |

### 6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

|                                                                                          |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Порядковый номер семестра (по учебному плану), в котором осваивается модуль (дисциплина) | Коэффициент значимости результатов освоения модуля в семестре – $k_{\text{сем. n}}$ |
| <i>Семестр 7</i>                                                                         | <i><math>k_{\text{сем. 7}} = 1.00</math></i>                                        |

**7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ  
НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ**

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УрФУ.

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

| Компоненты компетенций     | Признаки уровня освоения компонентов компетенций                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                             |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                            | пороговый                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | повышенный                                                                                                                                                                                                                                                                | высокий                                                                                                                                                     |
| <b>Знания</b>              | Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации. | Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях. | Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.  |
| <b>Умения</b>              | Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации                                                       | Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации                                                                        | Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)   |
| <b>Личностные качества</b> | Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу                                                                                                                                                                          | Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.                                                                                                             | Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход. |

## **8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ**

Не предусмотрено

## **8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **8.3.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий**

Не предусмотрено

### **8.3.2. Примерный перечень заданий для практических работ**

1. В соответствии с исходными данными выполнить проектный расчет ленточного конвейера.
2. В соответствии с исходными данными выполнить расчет пластинчатого конвейера.
3. В соответствии с исходными данными выполнить проектный расчет винтового конвейера.
4. В соответствии с исходными данными выполнить расчет параметров пневмотранспортной установки.

### **8.3.3. Примерный перечень заданий для курсового проекта**

Цель курсового проекта: закрепление на практике теоретических знаний, развитие умений и практических навыков проектных расчетов и конструирования машин непрерывного транспорта с учетом требований эксплуатации и особенностей режимов нагружения.

Практические задания в составе курсового проекта, демонстрирующие знания и умения по дисциплине:

- Задание №1 «Предварительный расчет и обоснование параметров»
- Задание №2 «Проведение уточненных расчетов»
- Задание №3 «Компоновочные решения»
- Задание №4 «Выполнение графической части»
- Задание №5 «Оформление РПЗ»
- Защита курсового проекта

Защита курсового проекта: представление результатов курсового проекта в виде расчетно-пояснительной записки и графической части, демонстрация в рамках темы и содержания представленного курсового проекта понимания и навыков выполненной деятельности.

### **8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета**

1. Режимы работы и классы использования конвейеров
2. Основы расчета тяговых цепей
3. Профилирование звездочек тяговых цепей
4. Определение параметров натяжного устройства конвейеров
5. Формулы производительности конвейеров
6. Определение мощности двигателя конвейера
7. Сопротивление движению тягового элемента на прямолинейных участках трассы конвейера
8. Сопротивление движению тягового элемента на криволинейных участках трассы
9. Рациональное расположение на конвейере привода и натяжного устройства
10. Промежуточные приводы на прямолинейных участках трассы конвейера
11. Промежуточные приводы цепных конвейеров
12. Динамика цепного привода
13. Динамика пуска конвейера
14. Динамика торможения конвейера
15. Расчет конвейерных лент
16. Теория однобарабанного привода ленточных конвейеров
17. Теория многобарабанного привода ленточных конвейеров

18. Обоснование диаметров барабанов ленточных конвейеров
19. Построение траектории разгрузки материала с концевого барабана
20. Обоснование радиусов криволинейных участков трассы конвейеров (выпуклых и вогнутых)
21. Определение ширины ленты ленточного конвейера
22. Обобщенная формула сопротивления движению конвейерной ленты
23. Тяговый расчет конвейера
24. Определение ширины полотна пластинчатого конвейера
25. Профилирование направляющих лестничного полотна эскалатора
26. Тяговый расчет скребковых конвейеров
27. Теория разгрузки ковшовых элеваторов
28. Тяговый расчет элеваторов
29. Определение мощности привода винтового конвейера
30. Определение критической частоты вращения винта вертикального винтового конвейера
31. Определение мощности привода вращающихся транспортирующих труб (ВТТ)
32. Амплитудно-частотные характеристики колебательных систем
33. Теория движения груза на инерционном конвейере с постоянным давлением груза на дно желоба
34. Теория движения груза на инерционном конвейере с переменным давлением груза на дно желоба
35. Коэффициент режима работы вибрационных конвейеров
36. Типы и параметры вибровозбудителей
37. Уравновешивание колебательных систем
38. Теория неприводных роликовых конвейеров
39. Теория приводных роликовых конвейеров
40. Теория импульсных конвейеров
41. Движение насыпного груза в двухфазном потоке пневмотранспорта
42. Определение потерь напора пневмотранспортных систем

#### **8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена**

Не предусмотрено

#### **8.3.6. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации**

Не используются

#### **8.3.7. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля**

Не используются

#### **8.3.8. Интернет-тренажеры**

Не используются

#### **8.3.9. Дополнительные оценочные средства**

Не используются

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
Проектирование специальных кранов

| <b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>                                                                                               | <b>Учетные данные</b>                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Модуль</b><br>Расчет и конструирование подъемно-транспортных машин                                                                             | <b>Код модуля</b><br>1122835 (М.1.13)                                                                      |
| <b>Образовательная программа</b><br>Наземные транспортно-технологические комплексы<br>Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов | <b>Код ОП</b><br>23.03.02/01.01<br>23.03.03/01.01<br><b>Номер УП</b><br>№ 5366, 5367, 5447, 5448, 5930     |
| <b>Траектория образовательной программы (ТОП)</b>                                                                                                 | Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование                                        |
| <b>Направление подготовки</b><br>Наземные транспортно-технологические комплексы<br>Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов    | <b>Код направления и уровня подготовки</b><br>23.03.02<br>23.03.03                                         |
| <b>Уровень подготовки</b><br>Высшее образование – бакалавриат                                                                                     |                                                                                                            |
| <b>ФГОС ВО</b>                                                                                                                                    | <b>Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО:</b><br>06.03.2015, № 162<br>14.12.2015, № 1470 |

Екатеринбург, 2018

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

| № п/п | ФИО                          | Ученая степень, ученое звание     | Должность             | Кафедра                               | Подпись |
|-------|------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|---------------------------------------|---------|
| 1     | Жегульский Владимир Павлович | кандидат технических наук, доцент | доцент                | Подъемно-транспортных машин и роботов |         |
| 2     | Лукашук Ольга Анатольевна    | кандидат технических наук, доцент | заведующий кафедрой   | Подъемно-транспортных машин и роботов |         |
| 3     | Летнев Константин Юрьевич    | -                                 | старший преподаватель | Подъемно-транспортных машин и роботов |         |

**Руководитель модуля**

О.А. Лукашук

**Рекомендовано учебно-методическим советом  
института новых материалов и технологий**

Председатель учебно-методического совета  
Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г.

М.П. Шалимов

**Согласовано:**

Дирекция образовательных программ

Р.Х. Токарева

# **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ «Проектирование специальных кранов»**

## **1.1. Аннотация содержания дисциплины**

### **Место дисциплины в структуре модуля, связи с другими дисциплинами модуля:**

Дисциплина «Проектирование специальных кранов» входит в вариативную часть по выбору студента образовательной программы (ОП) в составе модуля «Расчет и конструирование подъемно-транспортных машин», относится к траектории ОП «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование». Дисциплина, как и все дисциплины модуля, направлена на углубленное изучение вопросов проектирования подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин (ПТСДМ) – вопросов проектирования специальных кранов с обоснованием выбора их кинематических схем, конструкций и основных параметров.

### **Характеристика содержания дисциплины:**

Анализ работы и расчет специальных грузоподъемных устройств, лебедок, полиспастных систем, кранов. Крюковые подвески специальных типов. Специальные захватные устройства. Специальные крюковые лебедки и лебедки со специальными захватами. Стреловые лебедки. Гидравлические лебедки. Полиспастные системы. Грейферные лебедки. Многоскоростные лебедки. Мостовые краны специальные. Metallургические краны металлургических заводов и металлургических цехов машиностроительных заводов. Большегрузные краны. Мульдомагнитные, мульдозавалочные краны и напольные машины. Литейные краны. Колодцевые и посадочные краны. Краны для раздевания мартеновских слитков. Краны с лапами и магнитами. Краны ковочные и напольные кузнечные манипуляторы. Краны закалочные. Кузнечные манипуляторы. Козловые краны. Мостовые перегружатели. Грузовые тележки и поворотные устройства. Грейферно-конвейерные перегружатели. Портальные краны. Строительные и монтажные башенные краны. Судостроительные башенные краны. Башенные молотовидные краны, их типы, устройство. Гусеничный кран. Плавающие краны. Судовые краны. Лебедки следящего действия.

### **Характеристика методических особенностей дисциплины:**

Учебный процесс по дисциплине включает лекции, практические занятия, выполнение курсового проекта, самостоятельную работу студента. В процессе обучения используются различные интерактивные методы обучения: проектная работа, проблемное обучение, командная работа. При выставлении оценки за курсовой проект по дисциплине учитывается качество и своевременность выполнения работ, предусмотренных этапами курсового проекта, результаты его защиты. При выставлении зачета по дисциплине учитывается посещение студентами аудиторных занятий, качество и своевременность выполнения практических работ, результаты сдачи зачета.

## **1.2. Язык реализации программы: русский язык**

## **1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

Результатом освоения дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

для направления 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы»

**ОПК-1:** Способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки;

**ОПК-2:** Способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы;

**ОПК-4:** Способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач;

**ОПК-7:** Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-

коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

**ПК-1:** Способность в составе коллектива исполнителей участвовать в выполнении теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических машин, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе;

**ПК-2:** Способность осуществлять информационный поиск по отдельным агрегатам и системам объектов исследования;

**ПК-3:** Способность в составе коллектива исполнителей участвовать в техническом обеспечении исследований и реализации их результатов;

**ПК-4:** Способность в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке конструкторско-технической документации новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических машин и комплексов;

**ПК-5:** Способность в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке проектов технических условий, стандартов и технических описаний наземных транспортно-технологических машин;

**ДОПК-1:** Способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования;

**ДПК-2:** Способность участвовать в разработке новых или модернизации существующих подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин с учетом обоснования выбора их типа и основных параметров и использованием современных средств автоматизации, методов исследования, законов и методов математики, естественных, гуманитарных и экономических наук;

для направления 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

**ПК-1:** готовность к участию в составе коллектива исполнителей к разработке проектно-конструкторской документации по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования;

**ПК-2:** готовность к выполнению элементов расчетно-проектировочной работы по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования;

**ПК-5:** владение основами методики разработки проектов и программ для отрасли, проведения необходимых мероприятий, связанных с безопасной и эффективной эксплуатацией транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов, а также выполнения работ по стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, по рассмотрению и анализу различной технической документации;

**ПК-6:** владение знаниями о порядке согласования проектной документации предприятий по эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, включая предприятия сервиса, технической эксплуатации и фирменного ремонта, получении разрешительной документации на их деятельность;

**ПК-20:** способность к выполнению в составе коллектива исполнителей лабораторных, стендовых, полигонных, приемо-сдаточных и иных видов испытаний систем и средств, находящихся в эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования;

**ОПК-1:** Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

**ДОПК-1:** Способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования;

**ДПК-2:** Способность участвовать в разработке новых или модернизации существующих подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин с учетом обоснования выбора их

типа и основных параметров и использованием современных средств автоматизации, методов исследования, законов и методов математики, естественных, гуманитарных и экономических наук.

В результате освоения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- конструкции наземных транспортно-технологических машин и комплексов
- назначение, классификацию и требования к конструкции узлов и систем наземных транспортно-технологических машин, в том числе включающих в себя современные электронные компоненты
- основные положения теории наземных транспортно-технологических машин и их двигателей
- принципы классификации транспортно-технологических машин и комплексов
- условия работы, специфические требования, предъявляемые специальным кранам, и их существующие конструкции
- методы расчета и проектирования специальных кранов, их механизмов, сборочных единиц и отдельных элементов с учетом условий эксплуатации

**Уметь:**

- идентифицировать и классифицировать механизмы и устройства, используемые в конструкциях наземных транспортно-технологических машин, при наличии их чертежа или доступного для разборки образца и оценивать их основные качественные характеристики
- пользоваться современными измерительными и технологическими инструментами
- применять общие принципы реализации движения при проектировании механизмов и машин
- пользоваться чертежами узлов оригинальных наземных транспортно-технологических машин в объеме, достаточном для понимания устройства и осуществления сборочно-разборочных операций
- рассчитывать типовые элементы механизмов наземных транспортно-технологических машин (валы, балки, резьбовые соединения, фрикционные муфты, зубчатые, червячные, ременные, цепные передачи и др) при заданных нагрузках
- выполнять расчетное обоснование принимаемых конструктивных решений на основе использования современных методик расчета
- использовать справочники, специальную техническую литературу, стандарты и нормы

**Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности):**

- инженерной терминологией в области наземных транспортно-технологических машин и комплексов
- методами обеспечения безопасной эксплуатации машин и оборудования
- методами определения основных эксплуатационных свойств и характеристик наземных транспортно-технологических машин
- основными методами исследования и проектирования механизмов машин и приборов
- способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях
- техникой графического и компьютерного проектирования

#### 1.4. Объем дисциплины

Очная форма обучения

| № п/п | Виды учебной работы                                                          | Объем дисциплины |                                 | Распределение объема дисциплины по семестрам (час.) |
|-------|------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------|
|       |                                                                              | Всего часов      | В т.ч. контактная работа (час.) | 7                                                   |
| 1.    | <b>Аудиторные занятия</b>                                                    | <b>51</b>        | <b>51</b>                       | <b>51</b>                                           |
| 2.    | Лекции                                                                       | 17               | 17                              | 17                                                  |
| 3.    | Практические занятия                                                         | 34               | 34                              | 34                                                  |
| 4.    | Лабораторные работы                                                          |                  |                                 |                                                     |
| 5.    | <b>Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации</b> | <b>53</b>        | <b>11,65</b>                    | <b>53</b>                                           |
| 6.    | <b>Промежуточная аттестация</b>                                              | <b>4</b>         | <b>0,25</b>                     | <b>3(4)</b>                                         |
| 7.    | <b>Общий объем по учебному плану, час.</b>                                   | <b>108</b>       | <b>62,9</b>                     | <b>108</b>                                          |
| 8.    | <b>Общий объем по учебному плану, з.е.</b>                                   | <b>3</b>         | <b>–</b>                        | <b>3</b>                                            |

Заочная форма обучения (полный срок)

| № п/п | Виды учебной работы                                                          | Объем дисциплины |                                 | Распределение объема дисциплины по семестрам (час.) |
|-------|------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------|
|       |                                                                              | Всего часов      | В т.ч. контактная работа (час.) | 8                                                   |
| 1.    | <b>Аудиторные занятия</b>                                                    | <b>18</b>        | <b>18</b>                       | <b>18</b>                                           |
| 2.    | Лекции                                                                       | 6                | 6                               | 6                                                   |
| 3.    | Практические занятия                                                         | 12               | 12                              | 12                                                  |
| 4.    | Лабораторные работы                                                          | -                | -                               | -                                                   |
| 5.    | <b>Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации</b> | <b>86</b>        | <b>6,7</b>                      | <b>86</b>                                           |
| 6.    | <b>Промежуточная аттестация</b>                                              | <b>4</b>         | <b>0,25</b>                     | <b>3(4)</b>                                         |
| 7.    | <b>Общий объем по учебному плану, час.</b>                                   | <b>108</b>       | <b>24,95</b>                    | <b>108</b>                                          |
| 8.    | <b>Общий объем по учебному плану, з.е.</b>                                   | <b>3</b>         | <b>–</b>                        | <b>3</b>                                            |

Заочная форма обучения (ускоренная программа)

| № п/п | Виды учебной работы       | Объем дисциплины |                                 | Распределение объема дисциплины по семестрам (час.) |
|-------|---------------------------|------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------|
|       |                           | Всего часов      | В т.ч. контактная работа (час.) | 6                                                   |
| 1.    | <b>Аудиторные занятия</b> | <b>16</b>        | <b>16</b>                       | <b>16</b>                                           |
| 2.    | Лекции                    | 6                | 6                               | 6                                                   |
| 3.    | Практические занятия      | 10               | 10                              | 10                                                  |
| 4.    | Лабораторные работы       | -                | -                               | -                                                   |

|    |                                                                       |     |       |      |
|----|-----------------------------------------------------------------------|-----|-------|------|
| 5. | Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации | 8   | 6,4   | 88   |
| 6. | Промежуточная аттестация                                              | 4   | 0,25  | 3(4) |
| 7. | Общий объем по учебному плану, час.                                   | 108 | 22,65 | 108  |
| 8. | Общий объем по учебному плану, з.е.                                   | 3   | –     | 3    |

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Код раздел, темы | Раздел, тема дисциплины                                                                                | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Р1</b>        | Анализ работы и расчет специальных грузозахватных устройств, специальных лебедок и полиспастных систем | <p>Крюковые подвески специальных типов. Подвески с переменной кратностью полиспаста. Подпружиненные с механизмом вращения крюка (траверсы, платформы), анализ их работы и расчет. Канатные схемы, предотвращающие раскачивание груза. Специальные захватные устройства для штучных грузов и металла. Гибкие и жесткие подвески. Специальные подвески с крюками, скобами; лапы односторонние и двухсторонние, с прижимными устройствами. Захваты для металлических изделий различной формы; рейферы для пиломатериалов.</p> <p>Анализ работы и расчет специальных захватных устройств. Клещи самозатягивающиеся и приводные; анализ работы и их расчет.</p> <p>Автоматические вилочные захваты кранов-штабелеров.</p> <p>Захватные устройства для навалочных грузов. Ковши с донной, боковой и торцевой разгрузкой, с раскрывающимися створками.</p> <p>Рейферы одноканатные, двухканатные, моторные и специальных типов (подгребающие, двухчелюстные и многочелюстные, с вибраторами); анализ их работы и расчет.</p> <p>Специальные крюковые лебедки и лебедки со специальными захватами. Лебедки крановые, многобарабанные, со счетверенным полиспастом для работы с траверсами, магнитами и лапами. Стреловые лебедки. Подъемно-тяговые многобарабанные лебедки, лебедки для жесткого подвеса груза, канатные, цепные, шатунные. Гидравлические лебедки. Анализ работы специальных лебедок и особенности их расчета.</p> <p>Полиспастные системы.</p> <p>Рейферные лебедки. Одномоторные лебедки, фрикционные и планетарные. Двухмоторные лебедки с зависимым и независимым приводами – барабанами, планетарные с оттяжным блоком. Рейферно-крюковые лебедки. Рейферно-тяговые лебедки (канатная тяга). Анализ работы рейферных лебедок и особенности их расчета (усилие в канатах, мощность привода).</p> <p>Многоскоростные лебедки и лебедки большой канатоемкости. Способы получения пониженных и повышенных скоростей движения: электрические, гидравлические, механические.</p> <p>Многоскоростные лебедки: с планетарной муфтой, с планетарным редуктором, с дифференциальным полиспастом, с индукционной муфтой. Лебедки с повышенной скоростью спуска, лебедки большой канатоемкости с канатоведущими шкивами, якорные лебедки, канатоукладчики.</p> <p>Анализ работы многоскоростных лебедок и особенности методики расчета. Анализ работы лебедок большой канатоемкости и методы их расчета.</p> |
| <b>Р2</b>        | Анализ работы и расчет металлургических кранов                                                         | <p>Мостовые краны специальные</p> <p>Роль металлургических кранов в производственном процессе и области их применения. Условия работы кранов. Металлургические краны металлургических заводов и металлургических цехов машиностроительных заводов. Расчетные нагрузки.</p> <p>Большегрузные (свыше 200 т) краны. Краны магнитные, рейферные, рейферно-магнитные с траверсами (продольными и поперечными), с угловой тележкой. Анализ работы мостовых кранов со специальными захватами при совместной работе механизмов.</p> <p>Грузовые тележки. Мосты, их конструктивные типы и основные параметры, расчетные схемы, расчетные нагрузки и их комбинации</p> <p>Мульдомагнитные, мульдозавалочные краны и напольные машины</p> <p>Устройство кранов и машин. Конструктивные схемы тележек. Анализ работы механизма захвата и подъема мульды, анализ совместной работы, конструкции механизмов вращения кабины, движение тележки и моста. Особенности расчета механизмов подъема и вращения кабины, вращение и качание хобота, движение моста. Нагрузки в элементах напольной завалочной машин при перемещении состава вагонеток с мульдами. Нагрузки в элементах машины и завалочного крана при планировке шихты.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|           |                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           |                                                                  | <p>Литейные краны<br/>Типы кранов и их устройство. Конструктивная схема моста литейного крана и главного подъема. Теория работы конструкции механизма подъема литейного крана при нормальной работе и аварийной ситуации.</p> <p>Колодцевые и посадочные краны<br/>Типы конструкции кранов и машин, их устройства. Конструктивные схемы тележек. Крановые и технологические нагрузки. Силовые потоки при захвате и транспортировании слитка и при чистке подин. Анализ теории захвата клещами слитка. Анализ совместной работы конструкции механизмов: подъема, вращения и управления клещами. Особенности расчета основных механизмов.</p> <p>Краны для раздевания мартеновских слитков<br/>Конструктивная схема тележки для раздевания слитков. Силовые потоки и кинематика движения механизмов подъема, механизма выталкивания и управления большими клещами при выполнении технологических операций. Анализ совместной работы конструкции механизмов: подъема, открывание клещей и выталкивание слитка. Анализ работы малых клещей. Особенности расчета основных механизмов.</p> <p>Краны с лапами и магнитами<br/>Типы конструкции кранов и их устройства. Конструктивная схема тележки. Силовые потоки механизма подъема и опрокидывания лап. Теория совместной работы конструкции механизмов подъема, вращения, опрокидывания лап. Особенности расчета основных механизмов.</p> <p>Краны ковочные и напольные кузнечные манипуляторы<br/>Типы ковочных кранов их устройство. Устройство ковочных кантователей. Конструктивная схема главного механизма подъема. Схема подвеса патрона с заготовкой, обрабатываемой прессом. Силовые потоки нагрузок, передающихся от бойка прессы к ковочному крану. Методы защиты ковочных кранов от технологических нагрузок. Составление многомассовой и упрощенной расчетных схем. Кривые перемещения бойка прессы и динамических нагрузок в подъемном механизме. Основы расчета механизмов растормаживающего и подъема.</p> <p>Краны закалочные<br/>Типы кранов и их устройства. Конструктивные схемы механизмов для скоростного опускания грузов. Силовые потоки механизмов подъема и скоростного опускания грузов. Особенности расчета механизмов.</p> <p>Кузнечные манипуляторы<br/>Типы кузнечных манипуляторов и их устройства. Составление многомассовой и расчетной схемы. Результаты теоретических и экспериментальных исследований. Особенности расчета механизмов захвата заготовки.</p> |
| <b>Р3</b> | Анализ работы и расчет козловых кранов и мостовых перегружателей | <p>Козловые краны<br/>Козловые и полукозловые краны с электрической и канатной тягой: строительные, монтажные, судостроительные, для перегрузки контейнеров, для обслуживания гидро- и теплостанции, лесных складов, с верхним и нижним катанием тележки. Определение внешних нагрузок при совместной работе механизмов.</p> <p>Грузовые тележки с электрической и канатной тягой. Конструктивные схемы механизмов подъема контейнерных кранов. Конструктивные схемы спредеров. Анализ работы спредера, методы расчета.</p> <p>Мостовые перегружатели<br/>Мостовые перегружатели с нижним и верхним катанием, с грейферной тележкой, оборудованной стрелой, и без стрелы, с поворотным краном, со встроенным конвейером.</p> <p>Грузовые тележки и поворотные устройства; механизмы подъема консолей; механизмы передвижения. Расчет механизма передвижения с учетом раскачивания груза.</p> <p>Мосты жесткие и шарнирные, косоустанавливающиеся, с выдвигной фермой. Конструктивные типы пролетного строения и опорных ног, их основные параметры. Расчетные схемы, расчетные нагрузки и их комбинации.</p> <p>Береговые грейферно-конвейерные перегружатели<br/>Береговые одноконсольные и двухконсольные грейферные перегружатели для перегрузки судов с электрической и канатной тягой, со встроенными бункерами. Конструктивные формы. Канатные схемы. Расчетные нагрузки и их комбинации. Грейферно-конвейерные перегружатели.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Р4</b> | Анализ работы и расчет порталных кранов                          | <p>Портальные краны крюковые и грейферные для массовых перегрузочных работ, монтажные, судостроительные, доковые с передвижением по порталу, с бункером на портале.</p> <p>Общее устройство, типы стреловых и опорно-поворотных устройств, типы механизмов, их расположение и конструктивные схемы. Определение внешних нагрузок на опорно-поворотное устройство при совместной работе механизмов.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|           |                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           |                                                                    | Стрелы прямые и шарнирно-сочлененные колонны, порталы, конструктивные типы и их основные параметры, расчетные схемы, расчетные нагрузки и их комбинации. Оптимизация параметров стреловых устройств. Понятие об оптимальном синтезе устройств для уравнивания стреловых систем. Расчеты механизмов вращения и изменения вылета стрелы с учетом изменения моментов инерции перемещающихся масс.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Р5</b> | Анализ работы и расчет башенных кранов                             | Строительные и монтажные башенные краны<br>Типы, основные параметры стандартных и нестандартных башенных кранов. Конструктивные схемы кранов. Основные расчеты башенных кранов по ГОС. Определение динамических нагрузок в механизмах подъема и поворота. Расчетные сочетания нагрузок. Г-образные краны, типы и устройства.<br>Судостроительные башенные краны<br>Башенные молотовидные краны, их типы, устройство. Расчет механизма подъема.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Р6</b> | Анализ работы и расчет автомобильных и самоходных стреловых кранов | Типы, устройства и основные параметры. Конструктивные схемы механизмов и силовые потоки в них. Определение внешних нагрузок на опорно-поворотные устройства. Расчеты механизмов вращения и вылета стрелы с учетом изменения момента инерции вращающихся масс. Расчет механизма гусеничного крана.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Р7</b> | Анализ работы и расчет плавучих и судовых кранов                   | Классификация плавучих кранов. Поворотные плавучие краны для массовых перегрузочных работ, для монтажных работ и перегрузки тяжеловесов.<br>Общее устройство плавучих кранов и предъявляемые к ним требования. Вопросы уравнивания, типы понтоном и требования к ним морского Регистра РФ. Типы приводов. Определение угла крана и дифферента. Понятие о статической и динамической устойчивости. Верхнее строение поворотных кранов. Типы опорно-поворотных и стреловых устройств, типы механизмов и их расположение; укладка стрел походному. Дополнительные нагрузки механизмов вращения и изменения вылета, вызванные креном и деферентом понтона.<br>Влияние плавучести на динамические нагрузки механизма вращения и изменение вылета, вызванное наклоном понтона, а также параметры стреловых уравнивающих устройств.<br>Классификация судовых кранов. Общее устройство кранов и предъявляемые к ним требования. Типы опорно-поворотных и стреловых устройств, типы механизмов и их расположение. Лебедки следящего действия. Особенности расчета механизмов и выбора двигателей с учетом работы при качке. |

### 3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

#### 3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины

Очная форма обучения

Объем модуля (зач.ед.): 12

Объем дисциплины (зач.ед.): 3

| Раздел дисциплины |                                                                                                        | Аудиторные занятия (час.)     |                                |                      |                     |                                               | Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий |        |                          |                      |                                                             |                                                         |                  |                     |                               |                   |                                                                   |                                                            |                                                                            |                                                     |                              |                                       |                                 |                  |                  |  |  |  |  |  |                                   |       |                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|----------------------|---------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------|--------------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------|---------------------|-------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|------------------|------------------|--|--|--|--|--|-----------------------------------|-------|------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Код раздела, темы | Наименование раздела, темы                                                                             | Всего по разделу, теме (час.) | Всего аудиторной работы (час.) |                      |                     | Всего самостоятельной работы студентов (час.) | Подготовка к аудиторным занятиям (час.)                       |        |                          |                      |                                                             | Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.) |                  |                     |                               |                   | Подготовка к контрольным мероприятиям текущей аттестации (колич.) | Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (час.) | Подготовка в рамках дисциплины к промежуточной аттестации по модулю (час.) |                                                     |                              |                                       |                                 |                  |                  |  |  |  |  |  |                                   |       |                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                   |                                                                                                        |                               | Лекции                         | Практические занятия | Лабораторные работы |                                               | Всего (час.)                                                  | Лекция | Практ., семинар, занятие | Лабораторное занятие | Н/и семинар, семинар-конференция, коллоквиум (магистратура) | Всего (час.)                                            | Домашняя работа* | Графическая работа* | Реферат, эссе, творч. работа* | Проектная работа* |                                                                   |                                                            |                                                                            | Расчетная работа, разработка программного продукта* | Расчетно-графическая работа* | Домашняя работа на иностранном языке* | Перевод иностранной литературы* | Курсовая работа* | Курсовой проект* |  |  |  |  |  |                                   |       |                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| P1                | Анализ работы и расчет специальных грузозахватных устройств, специальных лебедок и полиспастных систем | 8                             | 6                              | 2                    | 4                   | 0                                             | 2                                                             | 2      | 1                        | 1                    | 0                                                           | 0                                                       |                  |                     |                               |                   |                                                                   |                                                            |                                                                            |                                                     |                              | 0                                     |                                 |                  |                  |  |  |  |  |  |                                   | Зачет |                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| P2                | Анализ работы и расчет металлургических кранов                                                         | 11                            | 9                              | 3                    | 6                   | 0                                             | 2                                                             | 2      | 1                        | 1                    | 0                                                           | 0                                                       |                  |                     |                               |                   |                                                                   |                                                            |                                                                            |                                                     |                              |                                       | 0                               |                  |                  |  |  |  |  |  |                                   |       |                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| P3                | Анализ работы и расчет козловых кранов и мостовых перегружателей                                       | 8                             | 6                              | 2                    | 4                   | 0                                             | 2                                                             | 2      | 1                        | 1                    | 0                                                           | 0                                                       |                  |                     |                               |                   |                                                                   |                                                            |                                                                            |                                                     |                              |                                       | 0                               |                  |                  |  |  |  |  |  |                                   |       |                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| P4                | Анализ работы и расчет                                                                                 | 8                             | 6                              | 2                    | 4                   | 0                                             | 2                                                             | 2      | 1                        | 1                    | 0                                                           | 0                                                       |                  |                     |                               |                   |                                                                   |                                                            |                                                                            |                                                     |                              |                                       | 0                               |                  |                  |  |  |  |  |  |                                   |       |                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                   |                                                                                                        |                               |                                |                      |                     |                                               |                                                               |        |                          |                      |                                                             |                                                         |                  |                     |                               |                   |                                                                   |                                                            |                                                                            |                                                     |                              |                                       |                                 |                  |                  |  |  |  |  |  | Интегрированный экзамен по модулю |       | Проект по модулю |  |  |  |  |  |  |  |  |  |



| Раздел дисциплины |                                                                                                        | Аудиторные занятия (час.)     |                                |        | Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий |                     |                                               |                                         |        |                          |                      |                                                             |              |                                                         |                     |                               |                   |                                                     |                              |                                                                   |                                                            |                                                                            |                                   |                            |                  |                  |                                                       |                     |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------|---------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------|--------|--------------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|------------------|------------------|-------------------------------------------------------|---------------------|
| Код раздела, темы | Наименование раздела, темы                                                                             | Всего по разделу, теме (час.) | Всего аудиторной работы (час.) | Лекции | Практические занятия                                          | Лабораторные работы | Всего самостоятельной работы студентов (час.) | Подготовка к аудиторным занятиям (час.) |        |                          |                      |                                                             |              | Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.) |                     |                               |                   |                                                     |                              | Подготовка к контрольным мероприятиям текущей аттестации (колич.) | Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (час.) | Подготовка в рамках дисциплины к промежуточной аттестации по модулю (час.) |                                   |                            |                  |                  |                                                       |                     |
|                   |                                                                                                        |                               |                                |        |                                                               |                     |                                               | Всего (час.)                            | Лекция | Практ., семинар. занятие | Лабораторное занятие | Н/и семинар, семинар-конференция, коллоквиум (магистратура) | Всего (час.) | Домашняя работа*                                        | Графическая работа* | Реферат, эссе, творч. работа* | Проектная работа* | Расчетная работа, разработка программного продукта* | Расчетно-графическая работа* |                                                                   |                                                            |                                                                            | Домашняя работа на иностр. языке* | Перевод инояз. литературы* | Курсовая работа* | Курсовой проект* | Всего (час.)                                          | Контрольная работа* |
| P1                | Анализ работы и расчет специальных грузозахватных устройств, специальных лебедок и полиспастных систем | 7,5                           | 1,5                            | 0,5    | 1                                                             |                     | 6                                             | 6                                       | 4      | 2                        |                      |                                                             |              |                                                         |                     |                               |                   |                                                     |                              |                                                                   |                                                            |                                                                            |                                   |                            |                  | Зачет            | Интегрированный экзамен по модулю<br>Проект по модулю |                     |
| P2                | Анализ работы и расчет металлургических кранов                                                         | 14                            | 4                              | 1      | 3                                                             |                     | 10                                            | 10                                      | 4      | 6                        |                      |                                                             |              |                                                         |                     |                               |                   |                                                     |                              |                                                                   |                                                            |                                                                            |                                   |                            |                  | Экзамен          |                                                       |                     |
| P3                | Анализ работы и расчет козловых кранов и мостовых перегружателей                                       | 7,5                           | 2,5                            | 0,5    | 2                                                             |                     | 5                                             | 5                                       | 3      | 2                        |                      |                                                             |              |                                                         |                     |                               |                   |                                                     |                              |                                                                   |                                                            |                                                                            |                                   |                            |                  |                  |                                                       |                     |
| P4                | Анализ работы и расчет портальных кранов                                                               | 10                            | 3                              | 1      | 2                                                             |                     | 7                                             | 7                                       | 5      | 2                        |                      |                                                             |              |                                                         |                     |                               |                   |                                                     |                              |                                                                   |                                                            |                                                                            |                                   |                            |                  |                  |                                                       |                     |
| P5                | Анализ работы и расчет                                                                                 | 8                             | 2                              | 1      | 1                                                             |                     | 6                                             | 6                                       | 4      | 2                        |                      |                                                             |              |                                                         |                     |                               |                   |                                                     |                              |                                                                   |                                                            |                                                                            |                                   |                            |                  |                  |                                                       |                     |



| Раздел дисциплины |                                                                                                        | Аудиторные занятия (час.)     |                                |                      |                     | Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий |                                         |        |                          |                      |                                                             |                                                         |                  |                     |                               |                   |                                                     |                              |                                                                   |                                                            |                                                                            |                                   |                                                                           |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|----------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------|--------------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------|---------------------|-------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Код раздела, темы | Наименование раздела, темы                                                                             | Всего по разделу, теме (час.) | Всего аудиторной работы (час.) |                      |                     | Всего самостоятельной работы студентов (час.)                 | Подготовка к аудиторным занятиям (час.) |        |                          |                      |                                                             | Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.) |                  |                     |                               |                   |                                                     |                              | Подготовка к контрольным мероприятиям текущей аттестации (колич.) | Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (час.) | Подготовка в рамках дисциплины к промежуточной аттестации по модулю (час.) |                                   |                                                                           |
|                   |                                                                                                        |                               | Лекции                         | Практические занятия | Лабораторные работы |                                                               | Всего (час.)                            | Лекция | Практ., семинар. занятие | Лабораторное занятие | И/и семинар, семинар-конференция, коллоквиум (магистратура) | Всего (час.)                                            | Домашняя работа* | Графическая работа* | Реферат, эссе, творч. работа* | Проектная работа* | Расчетная работа, разработка программного продукта* | Расчетно-графическая работа* |                                                                   |                                                            |                                                                            | Домашняя работа на иностр. языке* | Перевод инояз. литературы*                                                |
| P1                | Анализ работы и расчет специальных грузозахватных устройств, специальных лебедок и полиспастных систем | 7,5                           | 1,5                            | 0,5                  | 1                   | 6                                                             | 6                                       | 4      | 2                        |                      | 0                                                           |                                                         |                  |                     |                               |                   |                                                     |                              |                                                                   | 0                                                          |                                                                            |                                   | Зачет<br>Экзамен<br>Интегрированный экзамен по модулю<br>Проект по модулю |
| P2                | Анализ работы и расчет металлургических кранов                                                         | 14                            | 4                              | 1                    | 3                   | 10                                                            | 10                                      | 4      | 6                        |                      | 0                                                           |                                                         |                  |                     |                               |                   |                                                     |                              |                                                                   | 0                                                          |                                                                            |                                   |                                                                           |
| P3                | Анализ работы и расчет козловых кранов и мостовых перегружателей                                       | 7,5                           | 1,5                            | 0,5                  | 1                   | 6                                                             | 6                                       | 4      | 2                        |                      | 0                                                           |                                                         |                  |                     |                               |                   |                                                     |                              |                                                                   | 0                                                          |                                                                            |                                   |                                                                           |
| P4                | Анализ работы и расчет порталных кранов                                                                | 9                             | 2                              | 1                    | 1                   | 7                                                             | 7                                       | 5      | 2                        |                      | 0                                                           |                                                         |                  |                     |                               |                   |                                                     |                              |                                                                   | 0                                                          |                                                                            |                                   |                                                                           |
| P5                | Анализ работы и расчет                                                                                 | 8                             | 2                              | 1                    | 1                   | 6                                                             | 6                                       | 4      | 2                        |                      | 0                                                           |                                                         |                  |                     |                               |                   |                                                     |                              |                                                                   | 0                                                          |                                                                            |                                   |                                                                           |



#### 4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

##### 4.1. Лабораторные работы

Не предусмотрено

##### 4.2. Практические занятия

Очная форма обучения

| Код раздела, темы | Номер работы | Наименование работы                                                                                                   | Время на выполнение работы (час.) |
|-------------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| P1                | 1            | Графоаналитический расчет двухканатного грейфера                                                                      | 2                                 |
| P1                | 2            | Определение коэффициента полезного действия полиспаста переменной кратности                                           | 2                                 |
| P2                | 3            | Расчет гидравлического буфера для напольно-завалочной машины                                                          | 2                                 |
| P2                | 4            | Составление многомассовой и упрощенной расчетных схем механизма подъема ковочного крана                               | 4                                 |
| P3                | 5            | Определение мощности механизма передвижения тележки перегрузочного крана в период разгона с учетом раскачивания груза | 4                                 |
| P4                | 6            | Оптимизация параметров стреловых устройств порталных кранов                                                           | 4                                 |
| P5                | 7            | Определение динамических нагрузок в механизмах подъема и поворота башенного крана                                     | 4                                 |
| P6                | 8            | Определение внешних нагрузок на опорно-поворотное устройство стрелового самоходного крана                             | 3                                 |
| P6                | 9            | Определение запаса устойчивости стрелового самоходного крана                                                          | 3                                 |
| P6                | 10           | Расчет механизма передвижения гусеничного стрелового самоходного крана                                                | 4                                 |
| P7                | 11           | Определение угла крана и дифферента поворотного плывучего крана                                                       | 2                                 |

**Всего:** 34

Заочная форма обучения (полный срок)

| Код раздела, темы | Номер работы | Наименование работы                                                                                                   | Время на выполнение работы (час.) |
|-------------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| P1                | 1            | Графоаналитический расчет двухканатного грейфера                                                                      | 1                                 |
| P2                | 3            | Расчет гидравлического буфера для напольно-завалочной машины                                                          | 1                                 |
| P2                | 4            | Составление многомассовой и упрощенной расчетных схем механизма подъема ковочного крана                               | 2                                 |
| P3                | 5            | Определение мощности механизма передвижения тележки перегрузочного крана в период разгона с учетом раскачивания груза | 2                                 |
| P4                | 6            | Оптимизация параметров стреловых устройств порталных кранов                                                           | 2                                 |
| P5                | 7            | Определение динамических нагрузок в механизмах подъема и поворота башенного крана                                     | 1                                 |

|    |    |                                                                                           |   |
|----|----|-------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| P6 | 8  | Определение внешних нагрузок на опорно-поворотное устройство стрелового самоходного крана | 1 |
| P6 | 9  | Определение запаса устойчивости стрелового самоходного крана                              | 1 |
| P7 | 11 | Определение угла крана и дифферента поворотного плавучего крана                           | 1 |

**Всего:** 12

Заочная форма обучения (ускоренная программа)

| Код раздела, темы | Номер работы | Наименование работы                                                                                                   | Время на выполнение работы (час.) |
|-------------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| P1                | 1            | Графоаналитический расчет двухканатного грейфера                                                                      | 1                                 |
| P2                | 3            | Расчет гидравлического буфера для напольно-завалочной машины                                                          | 1                                 |
| P2                | 4            | Составление многомассовой и упрощенной расчетных схем механизма подъема ковочного крана                               | 2                                 |
| P3                | 5            | Определение мощности механизма передвижения тележки перегрузочного крана в период разгона с учетом раскачивания груза | 1                                 |
| P4                | 6            | Оптимизация параметров стреловых устройств порталных кранов                                                           | 1                                 |
| P5                | 7            | Определение динамических нагрузок в механизмах подъема и поворота башенного крана                                     | 1                                 |
| P6                | 8            | Определение внешних нагрузок на опорно-поворотное устройство стрелового самоходного крана                             | 1                                 |
| P6                | 9            | Определение запаса устойчивости стрелового самоходного крана                                                          | 1                                 |
| P7                | 11           | Определение угла крана и дифферента поворотного плавучего крана                                                       | 1                                 |

**Всего:** 10

#### 4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

##### 4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

Не предусмотрено

##### 4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено

##### 4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

Не предусмотрено

##### 4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

Не предусмотрено

##### 4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

Не предусмотрено

##### 4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

Не предусмотрено

##### 4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

Расчет и проектирование крана специального назначения

#### 4.3.8. Примерная тематика контрольных работ

Не предусмотрено

#### 4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

Не предусмотрено

### 5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

| Код раздела, темы дисциплины | Активные методы обучения |             |              |                     |                  |                         | Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение |                                    |                             |                                        |                                         |                         |
|------------------------------|--------------------------|-------------|--------------|---------------------|------------------|-------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------|
|                              | Проектная работа         | Кейс-анализ | Деловые игры | Проблемное обучение | Командная работа | Другие (указать, какие) | Сетевые учебные курсы                                           | Виртуальные практикумы и тренажеры | Вебинары и видеоконференции | Асинхронные web-конференции и семинары | Совместная работа и разработка контента | Другие (указать, какие) |
| P1                           |                          |             |              | +                   | +                |                         |                                                                 |                                    |                             |                                        |                                         |                         |
| P2                           | +                        |             |              | +                   | +                |                         |                                                                 |                                    |                             |                                        |                                         |                         |
| P3                           | +                        |             |              | +                   | +                |                         |                                                                 |                                    |                             |                                        |                                         |                         |
| P4                           | +                        |             |              | +                   | +                |                         |                                                                 |                                    |                             |                                        |                                         |                         |
| P5                           | +                        |             |              | +                   | +                |                         |                                                                 |                                    |                             |                                        |                                         |                         |
| P6                           | +                        |             |              | +                   | +                |                         |                                                                 |                                    |                             |                                        |                                         |                         |
| P7                           | +                        |             |              | +                   | +                |                         |                                                                 |                                    |                             |                                        |                                         |                         |

### 6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)

### 7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)

### 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)

### 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 9.1. Рекомендуемая литература

##### 9.1.1. Основная литература

1. Кузнецов Е.С. Специальные грузоподъемные машины: учеб. пособие: в 9 кн. Кн. 2: Грузоподъемные манипуляторы. Специальные полиспастные подвесы и траверсы. Специальные лебедки / Е.С. Кузнецов, К.Д. Никитин, А.Н. Орлов / под ред. проф. К.Д. Никитина; Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2011. – 280 с.

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229261>

2. Специальные металлургические краны : Учеб. пособие для вузов / К. Д. Никитин, В. Г. Марьясов, А. Ю. Смолин .— Красноярск : Красноярский университет, 1989 .— 228 с.

3. Кобзев А.П. Специальные краны : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / А. П. Кобзев, Р. А. Кобзев .— Старый Оскол : ТНТ, 2014 .— 472 с.
4. Проектирование, конструирование и расчет механизмов мостовых кранов : учебное пособие / В.П. Жегульский, О.А. Лукашук ; под ред. Г.Г. Кожушко. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2016. – 184 с.  
<http://elar.urfu.ru/handle/10995/42414>
5. Александров М. П. Грузоподъемные машины: учебник для вузов/ М. П. Александров. Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана. – Высшая школа , 2000. - 552 с.

### **9.1.2. Дополнительная литература**

1. Петухов П.З. Специальные краны: Уч.пособие для машиностроительных ВУЗов по спец. «Подъемно-транспортные машины и оборудование» / П.З. Петухов, Г.П. Ксюнин, Л.Г. Серлин. М.: Машиностроение, 1985. 248 с.
2. Специальные металлургические краны : учеб.пособие / Ю. В. Наварский, В. П. Жегульский ; под ред. Г. Г. Кожушко ; Урал. гос. техн. ун-т - УПИ .— Екатеринбург : УГТУ-УПИ, 2007 .— 181 с.
3. ФНП «Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения», утвержденные приказом Федеральной службы по экологическому технологическому и атомному надзору 12 ноября 2013 г. № 533.  
<http://docs.cntd.ru/document/499060049>
4. Справочник по кранам : В 2 т. Т. 1. Характеристики материалов и нагрузок. Основы расчета кранов, их приводов и металлических конструкций / В.И. Брауде, М.М. Гохберг, И.Е. Звягин и др. ; Под общ. ред. М.М. Гохберга .— Л. : Машиностроение, 1988 .— 535 с.
5. Справочник по кранам : В 2 т. Т. 2. Характеристики и конструктивные схемы. Крановые механизмы, их детали и узлы. Техническая эксплуатация кранов / М.П. Александров и др. / Под общ. ред. М.М. Гохберга .— Л. : Машиностроение, 1988 .— 559 с.
6. Общие правила промышленной безопасности для организаций, осуществляющих деятельность в области промышленной безопасности опасных производственных объектов (ПБ 03-517-02).  
<http://docs.cntd.ru/document/901833482>
7. Правила применения технических устройств на опасных производственных объектах – постановление Правительства РФ от 25.12.1998 г., № 1540.  
[http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_21462/2ad09f20493324cce0f53c1593ca771f3ba2b1c7/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_21462/2ad09f20493324cce0f53c1593ca771f3ba2b1c7/)

### **9.2. Методические разработки**

1. Наварский Ю.В., Жегульский В.П. Специальные металлургические краны. Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2007. 181 с.

### **9.3. Программное обеспечение**

1. Microsoft Word
2. Microsoft Excel

### **9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Поисковая система Google <https://www.google.ru/>
2. Зональная научная библиотека УрФУ <http://lib.urfu.ru/>

### **9.5. Электронные образовательные ресурсы**

Не предусмотрено

## **10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием**

1. Специализированная лаборатория «Грузоподъемные машины» с набором лабораторных стендов, действующих моделей и тренажеров механизмов специальных кранов, наглядных пособий, плакатов и схем.
2. Компьютерный класс, оснащенный специальным программным обеспечением.

## 6. 6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплин

*Весовой коэффициент значимости дисциплины –  $k_{\text{дисц.}} = 1.25$ , в том числе, коэффициент значимости курсового проекта –  $k_{\text{курс.}} = 0.62$*

### 6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

|                                                                                                                                        |                                        |                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – <math>k_{\text{лек.}} = 0.6</math></b>                |                                        |                                     |
| <b>Текущая аттестация на лекциях</b>                                                                                                   | <b>Сроки – семестр, учебная неделя</b> | <b>Максимальная оценка в баллах</b> |
| <i>Посещение лекций</i>                                                                                                                | 7, 1-8                                 | 100                                 |
| <b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – <math>k_{\text{тек.лек.}} = 0.4</math></b>               |                                        |                                     |
| <b>Промежуточная аттестация по лекциям – зачет</b>                                                                                     |                                        |                                     |
| <b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – <math>k_{\text{пром.лек.}} = 0.6</math></b>        |                                        |                                     |
| <b>2. Практические занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических занятий – <math>k_{\text{пр.}} = 0.4</math></b> |                                        |                                     |
| <b>Текущая аттестация на практических занятиях</b>                                                                                     | <b>Сроки – семестр, учебная неделя</b> | <b>Максимальная оценка в баллах</b> |
| <i>Выполнение практической работы № 1-2</i>                                                                                            | 7, 1-2                                 | 10                                  |
| <i>Выполнение практической работы № 3-4</i>                                                                                            | 7, 3-5                                 | 18                                  |
| <i>Выполнение практической работы № 5</i>                                                                                              | 7, 6-7                                 | 12                                  |
| <i>Выполнение практической работы № 6</i>                                                                                              | 7, 8-9                                 | 12                                  |
| <i>Выполнение практической работы № 7</i>                                                                                              | 7, 10-11                               | 12                                  |
| <i>Выполнение практической работы № 8-10</i>                                                                                           | 7, 12-16                               | 30                                  |
| <i>Выполнение практической работы № 11</i>                                                                                             | 7, 17                                  | 6                                   |
| <b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим занятиям – <math>k_{\text{тек.пр.}} = 1</math></b>    |                                        |                                     |
| <b>Промежуточная аттестация по практическим занятиям – не предусмотрена</b>                                                            |                                        |                                     |
| <b>3. Лабораторные занятия: не предусмотрены</b>                                                                                       |                                        |                                     |

### 6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

|                                                                                                                                            |                                        |                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта</b>                                                                               | <b>Сроки – семестр, учебная неделя</b> | <b>Максимальная оценка в баллах</b> |
| <i>Задание №1 «Предварительный расчет и обоснование параметров»</i>                                                                        | 7, 1-3                                 | 15                                  |
| <i>Задание №2 «Проведение уточненных расчетов»</i>                                                                                         | 7, 4                                   | 10                                  |
| <i>Задание №3 «Компоновочные решения»</i>                                                                                                  | 7, 5-6                                 | 25                                  |
| <i>Задание №4 «Выполнение графической части»</i>                                                                                           | 7, 7-15                                | 40                                  |
| <i>Задание №5 «Оформление РПЗ»</i>                                                                                                         | 7, 16-17                               | 10                                  |
| <b>Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта – <math>k_{\text{тек.курс.}} = 0.5</math></b>                 |                                        |                                     |
| <b>Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта – защиты – <math>k_{\text{пром.курс.}} = 0.5</math></b> |                                        |                                     |

### 6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

|                                                                                                 |                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Порядковый номер семестра (по учебному плану), в котором осваивается модуль (дисциплина)</b> | <b>Коэффициент значимости результатов освоения модуля в семестре – <math>k_{\text{сем. n}}</math></b> |
| <i>Семестр 7</i>                                                                                | <i><math>k_{\text{сем. 7}} = 1.00</math></i>                                                          |

**7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ  
НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ**

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УрФУ.

## **8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС**

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

| <b>Компоненты компетенций</b> | <b>Признаки уровня освоения компонентов компетенций</b>                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                             |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                               | <b>пороговый</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>повышенный</b>                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>высокий</b>                                                                                                                                              |
| <b>Знания</b>                 | Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации. | Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях. | Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.  |
| <b>Умения</b>                 | Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации                                                       | Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации                                                                        | Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)   |
| <b>Личностные качества</b>    | Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу                                                                                                                                                                          | Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.                                                                                                             | Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход. |

## **8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ**

Не предусмотрено

## **8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **8.3.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий**

Не предусмотрено

### **8.3.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий**

1. В соответствии с исходными данными выполнить графоаналитический расчет двухканатного грейфера
2. В соответствии с исходными данными определить коэффициент полезного действия полиспаста переменной кратности
3. В соответствии с исходными данными выполнить расчет гидравлического буфера для напольно-завалочной машины
4. В соответствии с исходными данными составить многомассовую и упрощенную расчетные схемы механизма подъема ковочного крана
5. В соответствии с исходными данными определить мощность механизма передвижения тележки перегрузочного крана в период разгона с учетом раскачивания груза
6. В соответствии с исходными данными выполнить оптимизацию параметров стреловых устройств порталных кранов
7. В соответствии с исходными данными определить динамические нагрузки в механизмах подъема и поворота башенного крана
8. В соответствии с исходными данными определить внешние нагрузки на опорно-поворотное устройство стрелового самоходного крана
9. В соответствии с исходными данными определить запас устойчивости стрелового самоходного крана
10. В соответствии с исходными данными выполнить расчет механизма передвижения гусеничного стрелового самоходного крана
11. В соответствии с исходными данными выполнить задания по определению угла крана и дифферента поворотного плавучего крана

### **8.3.3. Примерный перечень заданий для курсового проекта**

Цель курсового проекта: закрепление на практике теоретических знаний, развитие умений и практических навыков проектных расчетов и конструирования специальных кранов с учетом требований эксплуатации и особенностей режимов нагружения.

Практические задания в составе курсового проекта, демонстрирующие знания и умения по дисциплине:

- Задание №1 «Предварительный расчет и обоснование параметров»
- Задание №2 «Проведение уточненных расчетов»
- Задание №3 «Компоновочные решения»
- Задание №4 «Выполнение графической части»
- Задание №5 «Оформление РПЗ»
- Защита курсового проекта

Защита курсового проекта: представление результатов курсового проекта в виде расчетно-пояснительной записки и графической части, демонстрация в рамках темы и содержания представленного курсового проекта понимания и навыков выполненной деятельности.

#### **8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета**

1. Расчет усилия зачерпывания двухканатного грейфера.
2. Конструкция и принцип действия механизмов подъема и управления клещами коловцевого крана.
3. Роль металлургических кранов в производственном процессе. Условия работы кранов. Расчетные нагрузки.
4. Конструкция и принцип действия механизмов подъема и управления мультимануальным захватом мультимануального крана.
5. Расчет механизма подъема мультимануального крана.
6. Конструкция и принцип действия механизма подъема литейного крана.
7. Расчет механизма поворота мультимануального крана.
8. Конструкция и принцип действия храпового устройства механизма подъема литейного крана.
9. Расчет механизма качания завалочного крана.
10. Конструкция и принцип действия механизма управления большими клещами стрипперного крана.
11. Нагрузки в элементах напольной завалочной машины при перемещении состава вагонеток с мультимануальными.
12. Конструкция и принцип действия клещевого механизма посадочного крана.
13. Расчет усилия зажатия слитка клещами коловцевого крана.
14. Конструкция и принцип действия механизмов ковочного крана.
15. Определение нагрузок в элементах напольно-завалочной машины при передвижении состава вагонеток.
16. Конструкция и принцип действия двухканатного грейфера.
17. Нагрузки и реакции поворотной части мультимануального крана.
18. Конструкция и принцип действия механизма подъема завалочного крана.
19. Изменение усилий в замыкающих и поддерживающих канатах двухканатного грейфера. Выбор мощности двигателей двухбарабанной грейферной лебедки.
20. Конструкция и принцип действия механизма поворота завалочного крана.
21. Особенности расчета механизма подъема литейного крана.
22. Конструкция и принцип действия механизма качания завалочного крана.
23. Расчет механизма зажатия заготовки (клещевого механизма) посадочного крана.
24. Конструкция и принцип действия механизма передвижения тележки завалочного крана.
25. Особенности расчета стреловых самоходных кранов.
26. Конструкция и принцип действия механизма передвижения тележки завалочного крана.
27. Основные параметры и особенности расчета плавучих кранов.
28. Конструкция и принцип действия механизма передвижения тележки напольно-завалочной машины.

#### **8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена**

Не предусмотрено

#### **8.3.6. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации**

Не используются

#### **8.3.7. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля**

Не используются

#### **8.3.8. Интернет-тренажеры**

Не используются

#### **8.3.9. Дополнительные оценочные средства**

Не используются