

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**  
 Инженерные основы в машиностроении

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Модуль</b> Инженерные основы в машиностроении	<b>Код модуля</b> 1122794 (М.1.11)
<b>Образовательная программа</b> Наземные транспортно-технологические комплексы Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов	<b>Код ОП</b> 23.03.02/01.01 23.03.03/01.01 <b>Номер УП</b> № 5366, 5367, 5447, 5448, 5930
<b>Траектория образовательной программы (ТОП)</b>	<i>Все траектории ОП</i>
<b>Направление подготовки</b> Наземные транспортно-технологические комплексы Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 23.03.02 23.03.03
<b>Уровень подготовки</b> Высшее образование – бакалавриат	
<b>ФГОС ВО</b>	<b>Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО:</b> 06.03.2015, № 162 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 Ольга Анатольевна	кандидат технических наук, доцент	заведующий кафедрой	Подъемно- транспортных машин и роботов	
2	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

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

Ю.Н. Строганов

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ «Инженерные основы в машиностроении»

## 1.1. Объем модуля

Объем модуля – 10 з.е.

## 1.2. Аннотация содержания модуля

Модуль «Инженерные основы в машиностроении» входит одновременно в базовую часть и вариативную часть ВУЗа образовательной программы (ОП), относится ко всем траекториям ОП. Модуль формирует способность и готовность, базируясь на знаниях, умениях и навыках, сформированных при освоении предметных областей дисциплин решать в рамках всех видов деятельности общеинженерные и профессиональные задачи, используя подходы и методы инженерно-технических наук, системы менеджмента качества и автоматизированного проектирования.

# 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.	(Б) Гидравлика	5	17		17	34	34	3, 4	72	2
2.	(Б) Теплотехника	5	17	17		34	34	3, 4	72	2
3.	(ВВ) Сварочные процессы в машиностроении	5	17		17	34	34	3, 4	72	2
4.	(ВВ) Сертификация и лицензирование	5	17	17		34	34	3, 4	72	2
5.	(ВВ) Системы автоматизированного проектирования	6		34		34	34	3, 4	72	2
<b>Всего на освоение модуля</b>			68	68	34	170	170	20	360	10

### 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.	(Б) Гидравлика	5	4		6	10	58	3, 4	72	2
2.	(Б) Теплотехника	6	4	6		10	58	3, 4	72	2
3.	(ВВ) Сварочные процессы в машиностроении	7	6		4	10	58	3, 4	72	2
4.	(ВВ) Сертификация и лицензирование	6	6	4		10	58	3, 4	72	2
5.	(ВВ) Системы автоматизированного проектирования	6		8		8	60	3, 4	72	2
<b>Всего на освоение модуля</b>			20	18	10	48	292	20	360	10

### 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.	(Б) Гидравлика*	4	4		2	6	26	3, 4	72	2
2.	(Б) Теплотехника	4	4	2		6	62	3, 4	72	2
3.	(ВВ) Сварочные процессы в машиностроении	4	6		2	8	60	3, 4	72	2
4.	(ВВ) Сертификация и лицензирование	4	4	4		8	60	3, 4	72	2
5.	(ВВ) Системы автоматизированного проектирования*	4		4		4	28	3, 4	72	2
<b>Всего на освоение модуля</b>			18	10	4	32	236	20	360	10

\*Переаттестация по дисциплинам – 1 зач. ед., 36 часов.

### 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.	Кореквизиты	Параллельно в 5 семестре изучаются дисциплины «Гидравлика», «Теплотехника», «Сварочные процессы в машиностроении», «Сертификация и лицензирование»

### 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	Универсальные компетенции (УОК, УОПК, УПК), формируемые при освоении модуля для нескольких ОП
23.03.02/01.01	<b>РО-О-12</b> Способность и готовность, базируясь на знаниях, умениях и навыках, сформированных при освоении предметных областей дисциплин решать в рамках всех видов деятельности общепрофессиональные и профессиональные задачи, используя подходы и методы инженерно-технических наук, системы менеджмента качества и автоматизированного проектирования	<b>ОПК-4:</b> способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач; <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; <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; <b>ПК-11:</b> способность в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке документации для технического контроля при исследовании, проектировании, производстве и эксплуатации наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования; <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; <b>ДОПК-2:</b> способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда.	–
23.03.03/01.01	<b>РО-О-12</b> Способность и готовность, базируясь на знаниях,	<b>ОПК-1:</b> способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культу-	–

	<p>умениях и навыках, сформированных при освоении предметных областей дисциплин решать в рамках всех видов деятельности  общей инженерные и профессиональные задачи, используя подходы и методы инженерно-технических наук, системы менеджмента качества и автоматизированного проектирования</p>	<p>ры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;</p> <p><b>ОПК-3:</b> готовность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов;</p> <p><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> <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-22:</b> готовность изучать и анализировать необходимую информацию, технические данные, показатели и результаты работы по совершенствованию технологических процессов эксплуатации, ремонта и сервисного обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов, проводить необходимые расчеты, используя современные технические средства;</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>ДОПК-2:</b> способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда.</p>	
--	---	--	--

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

для направления 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы»

Дисциплины модуля		ОПК-4	ОПК-7	ПК-4	ПК-11	ДОПК-1	ДОПК-2
1	(Б) Гидравлика	*					
2	(Б) Теплотехника	*	*			*	*
3	(ВВ) Сварочные процессы в машиностроении	*					*
4	(ВВ) Сертификация и лицензирование		*		*		
5	(ВВ) Системы автоматизированного проектирования			*		*	

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

Дисциплины модуля		ОПК-1	ОПК-3	ПК-1	ПК-5	ПК-6	ПК-22	ДОПК-1	ДОПК-2
1	(Б) Гидравлика		*						
2	(Б) Теплотехника	*	*	*			*	*	*
3	(ВВ) Сварочные процессы в машиностроении								*
4	(ВВ) Сертификация и лицензирование	*			*	*			
5	(ВВ) Системы автоматизированного проектирования			*			*	*	

## 5. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО МОДУЛЮ

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

Не предусмотрено.

### 5.2. Форма промежуточной аттестации по модулю.

Не предусмотрена.

### 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.

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.



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

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

Не предусмотрено

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

Не предусмотрено

## 6. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ МОДУЛЯ

<b>Номер листа изменений</b>	<b>Номер протокола заседания проектной группы модуля</b>	<b>Дата заседания проектной группы модуля</b>	<b>Всего листов в документе</b>	<b>Подпись руководителя проектной группы 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  
ГИДРАВЛИКА**

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Модуль</b> Инженерные основы в машиностроении	<b>Код модуля</b> 1122794 (М.1.11)
<b>Образовательная программа</b> Наземные транспортно-технологические комплексы Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов	<b>Код ОП</b> 23.03.02/01.01 23.03.03/01.01 <b>Номер УП</b> № 5366, 5367, 5447, 5448, 5930
<b>Траектория образовательной программы (ТОП)</b>	<i>Все траектории ОП</i>
<b>Направление подготовки</b> Наземные транспортно-технологические комплексы Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 23.03.02 23.03.03
<b>Уровень подготовки</b> Высшее образование – бакалавриат	
<b>ФГОС ВО</b>	<b>Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО:</b> 06.03.2015, № 162 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	Пастухова Л.Г.	к.т.н.	Доцент	Гидравлики	

**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 ГИДРАВЛИКА

## 1.1. Аннотация содержания дисциплины

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

Дисциплина «Гидравлика» входит в базовую часть образовательной программы (ОП) в составе модуля «Инженерные основы машиностроения», относится ко всем траекториям ОП.

Дисциплина, как и все дисциплины модуля, направлена на изучение инженерных основ в машиностроении, на формирование знания и понимания законов равновесия жидкости и газа, законов движения и сохранения энергии и массы потоков жидкости и газа, овладение навыками расчетов параметров деформируемой и движущейся сплошной среды, овладение методами и навыками измерения параметров движущихся сред, формирует навыки, необходимые для освоения дисциплины «Гидро- и пневмопривод».

### Характеристика содержания дисциплины:

Законы равновесия жидкости и газа. Законы движения и сохранения энергии и массы потоков жидкости и газа. Расчет параметров деформируемой и движущейся сплошной среды. Измерение параметров движущихся сред.

### Характеристика методических особенностей дисциплины:

Учебный процесс по дисциплине включает лекции, лабораторные работы, самостоятельную работу студента. Для проведения текущей и промежуточной аттестаций по дисциплине разработаны фонд оценочных средств, балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. При выставлении оценки по дисциплине учитывается посещение студентами аудиторных занятий, качество и своевременность выполнения практических и домашних заданий, контрольных работ, результаты сдачи зачета. В процессе обучения используются интерактивные методы обучения (командная работа).

## 1.2. Язык реализации программы - русский

## 1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

для направления 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы»

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

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

**ОПК-3:** готовность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов;

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные понятия гидравлики;
- законы сохранения энергии и массы в дифференциальной и интегральной формах для различных моделей жидкости;
- методы расчета основных параметров потоков;
- основные принципы работы приборов и методы измерения давления, скорости и расхода в потоках жидкости.

Уметь:

- определять силу воздействия жидкости и газа на твердые поверхности;
- рассчитывать основные параметры одномерных потоков;
- пользоваться приборами для измерения параметров потоков жидкости.

Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности):

- владеть навыками расчета силы воздействия жидкости и газа на твердые поверхности;
- демонстрировать способность производить расчет параметров одномерных потоков жидкости и газа;
- демонстрировать способность проводить экспериментальные исследования по заранее определенному алгоритму в коллективе специалистов;
- владеть навыками использования основных приемов обработки экспериментальных данных.

#### 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>34</b>	<b>34</b>	<b>34</b>
2.	Лекции	17	17	17
3.	Практические занятия			
4.	Лабораторные работы	17	17	17
5.	<b>Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации</b>	<b>34</b>	<b>5,10</b>	<b>34</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>72</b>	<b>39,35</b>	<b>72</b>
8.	<b>Общий объем по учебному плану, з.е.</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</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.)	5
1.	<b>Аудиторные занятия</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
2.	Лекции	4	4	4
3.	Практические занятия			
4.	Лабораторные работы	6	6	6
5.	<b>Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации</b>	<b>58</b>	<b>1,5</b>	<b>58</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>72</b>	<b>11,75</b>	<b>72</b>
8.	<b>Общий объем по учебному плану, з.е.</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</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.)	4
1.	<b>Аудиторные занятия</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
2.	Лекции	4	4	4
3.	Практические занятия			
4.	Лабораторные работы	2	2	2
5.	<b>Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации</b>	<b>26</b>	<b>0,9</b>	<b>26</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>36*</b>	<b>7,15</b>	<b>36*</b>
8.	<b>Общий объем по учебному плану, з.е.</b>	<b>1*</b>	<b>-</b>	<b>1*</b>

\*Переаттестация по дисциплинам – 1 зач. ед., 36 часов.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
1	Введение, свойства жидкости	Предмет и объект изучения в гидравлике. Сплошная среда как модель жидкости. Границы применения этой модели. Плотность и сжимаемость жидкости. Несжимаемая жидкость. Силы, действующие в жидкости. Давление. Единицы измерения давления. Силы трения в жидкости. Закон Ньютона для силы трения. Динамический и кинематический коэффициенты вязкости
2	Гидростатика	Абсолютное и относительное равновесие жидкости. Абсолютное равновесие несжимаемой жидкости под воздействием силы тяжести. Свойства гидростатического давления: Основное уравнение гидростатики; его геометрическая и энергетическая интерпретация Абсолютное, избыточное давление и вакуум. Приборы для измерения давления. Силовое воздействие покоящейся жидкости на твердые плоские и криволинейные поверхности. Закон Архимеда.
3	Одномерное движение несжимаемой жидкости	Основные понятия кинематики. Расход жидкости, живое сечение потока. Уравнение Даниила Бернулли для элементарной трубки тока идеальной жидкости. Уравнение Бернулли для одномерного потока реальной жидкости. Энергетический смысл уравнения Бернулли. Диаграмма уравнения Бернулли. Гидравлический уклон. Примеры применения уравнения Бернулли. Виды потерь механической энергии. Общие сведения о гидравлических сопротивлениях.
4	Режимы движения жидкости	Понятие о ламинарном и турбулентном режимах движения жидкости. Критическое число Рейнольдса. Закон изменения скорости в живом сечении потока при ламинарном и турбулентном режиме. Коэффициент Кориолиса.
5	Установившееся движение несжимаемой жидкости в трубах	Установившееся ламинарное движение жидкости в круглой трубе, потери механической энергии, коэффициент гидравлического сопротивления. Установившееся турбулентное движение жидкости в круглой трубе. Двухслойная модель турбулентного движения жидкости в трубе. Турбулентное движение в круглой трубе. Логарифмический профиль скорости.
6	Гидравлические потери	Зоны гидравлического сопротивления в трубах. Графики Никурадзе и Мурина. Потери механической энергии в трубах круглого сечения. Виды местных сопротивлений. Зависимость коэффициента местного сопротивления от числа Рейнольдса.
7	Истечение жидкости из отверстий и насадков	Истечение жидкости из отверстий и насадков различного типа. Коэффициенты сжатия, скорости и расхода.
8	Расчет трубопроводов	Классификация трубопроводов. Гидравлический расчет трубопроводов. Трубопроводы с последовательным и параллельным соединением труб.



### 3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

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

Очная форма обучения

Объем модуля (зач. ед.): 10

Объем дисциплины (зач. ед.): 2

Раздел дисциплины		Аудиторные занятия (час.)					Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий																								
		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 промежуточному аттест. по модулю (час.)							
Всего (час.)	Лекция							Практ., семинар. занятие	Лабораторное занятие	или семинар-конференция, коллоквиум (магистерская)	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*					
P1	Введение, свойства жидкости	4	2	2		2	2	2				0																			
P2	Гидростатика	6	2	2		4	2	2				0																			
P3	Одномерное движение несжимаемой жидкости	8	5	2		3	3	2	1			0																			
P4	Режимы движения жидкости	10	6	2		4	4	2	2			0																			
P5	Установившееся движение несжимаемой жидкости в трубах	13	4	2		2	9	3	2	1		6	1																		
P6	Гидравлические потери	7	4	2		2	3	3	2	1		0																			
P7	Истечение жидкости из отверстий и насадков	10	7	1		6	3	3	1	2		0																			
P8	Расчет трубопроводов	10	4	4			6	4	4			0																			
	<b>Всего (час), без учета промежуточной аттестации:</b>	<b>68</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>17</b>	<b>34</b>	<b>24</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>6</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>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
	<b>Всего по дисциплине (час.):</b>	<b>72</b>	<b>34</b>				<b>38</b>	В т.ч. промежуточная аттестация																	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</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																							
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*	Коллоквиум*	
P1	Введение, свойства жидкости	4,5	0,5	0,5			4	4	4				0										0			Зачет	Экзамен	Интегрированный экзамен по модулю	Проект по модулю
P2	Гидростатика	12,5	0,5	0,5			12	4	4				0									8	1						
P3	Одномерное движение несжимаемой жидкости	7,5	1,5	0,5		1	6	6	4		2		0									0							
P4	Режимы движения жидкости	8,5	1,5	0,5		1	7	7	5		2		0									0							
P5	Установившееся движение несжимаемой жидкости в трубах	7,5	1,5	0,5		1	6	6	4		2		0									0							
P6	Гидравлические потери	7,5	1,5	0,5		1	6	6	4		2		0									0							
P7	Истечение жидкости из отверстий и насадков	11,5	2,5	0,5		2	9	9	5		4		0									0							
P8	Расчет трубопроводов	8,5	0,5	0,5			8	8	8				0									0							
	<b>Всего (час), без учета промежуточной аттестации:</b>	<b>68</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>58</b>	<b>50</b>	<b>38</b>	<b>0</b>	<b>12</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>0</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>0</b>				
	<b>Всего по дисциплине (час.):</b>	<b>72</b>	<b>10</b>				<b>62</b>	В т.ч. промежуточная аттестация																	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</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																						
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*	Коллоквиум*	
P1	Введение, свойства жидкости	2,5	0,5	0,5			2	2	2				0										0			Зачет	Экзамен	Интегрированный экзамен по модулю	Проект по модулю
P2	Гидростатика	10,5	0,5	0,5			10	2	2				0									8	1						
P3	Одномерное движение несжимаемой жидкости	3	1	0,5		0,5	2	2	1		1		0									0							
P4	Режимы движения жидкости	3	1	0,5		0,5	2	2	1		1		0									0							
P5	Установившееся движение несжимаемой жидкости в трубах	4	1	0,5		0,5	3	3	2		1		0									0							
P6	Гидравлические потери	2,5	0,5	0,5			2	2	2				0									0							
P7	Истечение жидкости из отверстий и насадков	4	1	0,5		0,5	3	3	2		1		0									0							
P8	Расчет трубопроводов	2,5	0,5	0,5			2	2	2				0									0							
	<b>Всего (час), без учета промежуточной аттестации:</b>	<b>32</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>26</b>	<b>18</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>4</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>0</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>0</b>				
	<b>Всего по дисциплине (час.):</b>	<b>36*</b>	<b>6</b>				<b>30</b>	В т.ч. промежуточная аттестация																	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	

\* Переаттестация по дисциплинам – 1 зач. ед., 36 часов

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

##### 4.1. Лабораторные работы

Очная форма обучения

Код раздела, темы	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
3	1	Экспериментальная иллюстрация уравнения Бернулли	3
4	2	Изучение режимов движения жидкости: - определение критического числа Рейнольдса, - изучение профиля скорости при турбулентном режиме	4
5, 6	3	Гидравлическое сопротивление по длине в напорном трубопроводе.	2
5, 6	4	Местные гидравлические сопротивления	2
7	5	Истечение жидкости через отверстия и насадки.	2
7	6	Тарировка сужающих расходомеров переменного перепада давления	2
7	7	Тарировка пневмотрубок для измерения местной скорости движения воздуха	2
<b>Всего:</b>			<b>17</b>

Заочная форма обучения (полный срок)

Код раздела, темы	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
3	1	Экспериментальная иллюстрация уравнения Бернулли	1
4	2	Изучение режимов движения жидкости: - определение критического числа Рейнольдса, - изучение профиля скорости при турбулентном режиме	1
5, 6	3	Гидравлическое сопротивление по длине в напорном трубопроводе.	1
5, 6	4	Местные гидравлические сопротивления	1
7	5	Истечение жидкости через отверстия и насадки.	1
7	6	Тарировка сужающих расходомеров переменного перепада давления	0,5
7	7	Тарировка пневмотрубок для измерения местной скорости движения воздуха	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.)
3	1	Экспериментальная иллюстрация уравнения Бернулли	0,5
4	2	Изучение режимов движения жидкости: - определение критического числа Рейнольдса, - изучение профиля скорости при турбулентном режиме	0,5
5, 6	3	Гидравлическое сопротивление по длине в напорном трубопроводе.	0,5
7	5	Истечение жидкости через отверстия и насадки.	0,5
<b>Всего:</b>			<b>2</b>

#### 4.2. Практические занятия

Не предусмотрено

#### 4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

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

1. Жидкостные приборы для измерения давления
2. Сила давления на плоские поверхности
3. Расходомеры
4. Истечение из отверстий и насадков
5. Расчет простого трубопровода

##### 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)

Не предусмотрено.

##### 4.4.1. Примерная тематика контрольных работ

1. Свойства жидкости
2. Свойства гидростатического давления
3. Основное уравнение гидростатики
4. Жидкостные приборы для измерения давления
5. Сила давления на плоские поверхности

## 6. Закон Архимеда

### 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)
1												
2												
3					*							
4					*							
5					*							
6					*							
7					*							
8												

## 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

Гидравлика (техническая механика жидкости): [учеб. для вузов] / Р. Р. Чугаев. - 5-е изд., репр. - Москва: БАСТЕТ, 2008. - 672 с. 149 экз.

#### 9.1.2. Дополнительная литература

1. Сборник задач по машиностроительной гидравлике: Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки дипломир. специалистов в обл. техники и техно-

логии / Д.А. Бутаев, З.А. Калмыкова, Л.Г. Подвидз и др. ; Под ред. И.И. Куколевского, Л.Г. Подвидза. - 5-е изд., стер. - М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. - 448 с., ил. **87 экз.**

2. Штеренлихт Д.В. Гидравлика: учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлениям подгот. дипломир. специалистов в обл. техники и технологии, сельского и рыб. хоз-ва / Д. В. Штеренлихт. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: КолосС, 2008. - 656 с.: ил. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl\\_id=64346](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl_id=64346)
3. Лапшев Н.Н. Гидравлика: учебник для студ. высш. учеб. заведений по направле- нию "Стр- во" / Н. Н. Лапшев. – М.: Академия, 2007. – 272 с. **41 экз.**

## **9.2. Методические разработки**

1. Лаптева Н.Е. РЕЖИМЫ ДВИЖЕНИЯ ЖИДКОСТИ. Методические указания к лабораторной работе по дисциплинам «Гидравлика», «Механика жидкости и газа» для студентов всех форм обучения машиностроительных специальностей. [http://study.ustu.ru/view/aid\\_view.aspx?AidId=225](http://study.ustu.ru/view/aid_view.aspx?AidId=225)
2. Лаптева Н.Е., Пастухова Л.Г. ЛАМИНАРНЫЙ И ТУРБУЛЕНТНЫЙ РЕЖИМЫ ДВИЖЕ- НИЯ ЖИДКОСТИ. Методические указания к лабораторной работе по дисциплинам «Гидравлика», «Механика жидкости и газа» для студентов всех форм обуче- ния машиностроительных специальностей. [http://study.ustu.ru/view/aid\\_view.aspx?AidId=10722](http://study.ustu.ru/view/aid_view.aspx?AidId=10722)

## **9.3. Программное обеспечение**

MS Excel, MS Word, MathCAD

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

ЗНБ УрФУ <http://lib.urfu.ru/>

Электронный научный архив УрФУ <http://elar.urfu.ru/>

## **9.5. Электронные образовательные ресурсы**

Не используются.

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

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

Для проведения лекционных занятий необходимо аудиторное помещение, оснащённое документ- камерой, проектором, экраном, доской с фломастером или мелом или интерактивной доской.

Для проведения лабораторных работ используется специализированная лаборатория (аудито- рия И-235), оснащённая необходимым лабораторным оборудованием и приборами.

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

**6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины – 0,83**

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,4</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>Домашняя работа</i>	5 сем.; 8-12 нед.	20
<i>Контрольная работа 1</i>	5 сем.; 4 нед.	40
<i>Контрольная работа 2</i>	5 сем.; 8 нед.	40
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – к тек.лек.=0,5</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – зачет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,5</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – нет</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0,6</b>		
<b>Текущая аттестация на лабораторных занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>Лабораторная работа №2</i>	5 сем.; 8-15 нед.	20
<i>Лабораторная работа №3</i>	5 сем.; 8-15 нед.	10
<i>Лабораторная работа №4</i>	5 сем.; 8-15 нед.	20
<i>Лабораторная работа №5</i>	5 сем.; 8-15 нед.	10
<i>Лабораторная работа №6</i>	5 сем.; 8-15 нед.	20
<i>Лабораторная работа №12</i>	5 сем.; 8-15 нед.	20
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -1</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – не предусмотрена</b>		

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

*Не предусмотрено*

**6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины**

<b>Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина</b>	<b>Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре</b>
Семестр 5	1



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

Для проведения промежуточной аттестации используется

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

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование на портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

Структура тестовых материалов при использовании ФЭПО

№ п/п	Код структурной единицы	Наименование структурной единицы	Число заданий в тесте	Число баллов
<b>Блок 1. Темы</b>				
1.	Тема 1	Краткая история развития науки	1	1
2.	Тема 2	Жидкость. Гипотеза сплошности среды. Основные физические величины	1	1
3.	Тема 3	Основные физические свойства жидкостей	1	1
4.	Тема 4	Обозначения и единицы измерения основных физических величин	1	1
5.	Тема 5	Гидростатическое давление и его свойства. Дифференциальные уравнения равновесия. Поверхности равного давления жидкости. Основное уравнение гидростатики	1	1
6.	Тема 6	Абсолютный и относительный покой жидкости	1	1
7.	Тема 7	Закон Паскаля, эпюры давления, силы давления на плоские и криволинейные поверхности	1	1
8.	Тема 8	Способы описания движения жидкости, потоки жидкости	1	1
9.	Тема 9	Динамика невязкой жидкости: дифференциальные уравнения движения невязкой жидкости (уравнение Эйлера), уравнение Бернулли для установившегося движения несжимаемой жидкости, энергетическая интерпретация уравнения Бернулли	1	1
10.	Тема 10	Напряжения в движущейся вязкой жидкости, уравнение Бернулли для реальной вязкой жидкости, режимы движения жидкости	1	1
11.	Тема 11	Моделирование гидродинамических явлений. Теория подобия	1	1
12.	Тема 12	Критерии гидродинамического подобия	1	1
13.	Тема 13	Классификация потерь напора, равномерное и неравномерное движение. Потери напора при равномерном движении жидкости. Ламинарный	1	1

		режим движения жидкости		
14.	Тема 14	Потери напора при равномерном движении жидкости. Турбулентный режим движения жидкости	1	1
15.	Тема 15	Потери напора при неравномерном движении жидкости	1	1
16.	Тема 16	Расчет простых трубопроводов	1	1
17.	Тема 17	Гидравлический расчет длинного трубопровода постоянного диаметра	1	1
18.	Тема 18	Расчет трубопровода с последовательным, параллельным соединением участков, разветвленного трубопровода, трубопровода с непрерывной раздачей жидкости	1	1
19.	Тема 19	Истечение через малое незатопленное отверстие, коэффициент сжатия струи, скорости и расхода	1	1
20.	Тема 20	Истечение через насадки	1	1
21.	Тема 21	Истечение под уровень	1	1
22.	Тема 22	Истечение при переменном напоре	1	1
23.	Тема 23	Установившееся движение жидкости в открытых руслах		1
24.	Тема 24	Удельная энергия потока и сечения. Критическая глубина, уклон		1
25.	Тема 25	Равномерное движение в открытых руслах		1
26.	Тема 26	Основные типы задач при расчете открытых каналов, гидравлический прыжок		1
27.	Тема 27	Водосливы (общие сведения, водосливы с тонкой стенкой, с широким порогом)		1
28.	Тема 28	Водосливы-водомеры		1
29.	Тема 29	Основы фильтрации, фильтрационные свойства грунтов		1
30.	Тема 30	Скорость фильтрации и коэффициент фильтрации		1
31.	Тема 31	Основные сведения о гидравлических машинах и гидроприводе		1
32.	Тема 32	Насосы и гидропередачи (лопастные, вихревые и струйчатые, гидродинамические)		1
33.	Тема 33	Поршневые насосы, роторные гидромашины, роторно-поршневые, пластинчатые, шестеренчатые и винтовые, гидроцилиндры и гидродвигатели		1
34.	Тема 34	Гидроаппаратура. Гидропривод, регулирование		1
	<b>Блок 2. Модули</b>			
35.	Модуль 35	Введение в гидравлику. Краткая история развития науки	1	2
36.	Модуль 36	Основные физические свойства жидкостей и газов	1	2
37.	Модуль 37	Гидростатика: гидростатическое давление, основное уравнение гидростатики, закон Паскаля	1	2
38.	Модуль 38	Гидростатика: силы давления жидкостей на плоские и криволинейные поверхности	1	2

39.	Модуль 39	Динамика невязкой и вязкой жидкости	1	2
40.	Модуль 40	Истечение жидкостей из отверстий и насадков	1	2
41.	Модуль 41	Руслевая гидравлика		2
42.	Модуль 42	Водосливы		2
43.	Модуль 43	Основы фильтрации		2
44.	Модуль 44	Гидравлические машины и гидропривод		2
<b>Блок 3. Кейс-задания</b>				
45.	45. Кейс 1		1	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 1</li> <li>○ 1</li> <li>○ 1</li> </ul>
	○	45.1 Подзадача 1		
	○	45.2 Подзадача 2		
	○	45.3 Подзадача 3		
46.	46. Кейс 2			<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 1</li> <li>○ 1</li> <li>○ 1</li> </ul>
	○	46.4 Подзадача 1		
	○	46.5 Подзадача 2		
	○	46.6 Подзадача 3		
47.	47. Кейс 3			<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 1</li> <li>○ 1</li> <li>○ 1</li> </ul>
	○	47.7 Подзадача 1		
	○	47.8 Подзадача 2		
	○	47.9 Подзадача 3		
<b>Всего заданий в тесте, баллов за тест</b>			28	37

Время тестирования 60 мин.

Число заданий в тесте 28 шт.

Структура тестовых материалов при использовании Интернет-тренажеров

Содержание Интернет-тренажера по дисциплине		Перечень учебных элементов <i>Студент должен:</i>	Число заданий в тесте
<i>Код элемента содержания: код раздела – раздел дисциплины – код темы</i>	<i>Наименование элемента содержания (темы)</i>		
<b>1. Введение в гидравлику. Основные физические свойства жидкостей и газов</b>			
2-01-01	Основные определения, краткая история развития науки	<b>знать:</b> основные определения гидравлики как науки, краткую историю развития науки <b>уметь:</b> ориентироваться в вопросах связанных с краткой историей развития гидравлики	<b>1</b>
2-01-02	Жидкость. Гипотеза сплошности среды. Основные физические величины	<b>знать:</b> отличие жидкостей от твердых и газообразных тел, строение, гипотезу сплошности, плотность, категории сил <b>уметь:</b> применять основные физические величины в гидравлике и ориентироваться в условиях их	<b>1</b>

		применения	
2-01-03	Основные физические свойства жидкостей	<b>знать:</b> текучесть, сжимаемость, температурное расширение, вязкость, растворение, кипение, сопротивление растяжению, поверхностное натяжение, особые свойства жидкостей <b>уметь:</b> применять основные свойства жидкостей	<i>1</i>
2-01-04	Обозначение и единицы измерения	<b>знать:</b> основные гидравлические единицы и их обозначение <b>уметь:</b> определять единицы измерения для технических расчетов	<i>1</i>
<b>2. Гидростатика и кинематика</b>			
2-02-01	Гидростатическое давление и его свойства. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости. Поверхности равного давления. Основное уравнение гидростатики	<b>знать:</b> свойства гидростатического давления и их доказательство, поверхности равного давления, основной закон гидростатики, его вывод <b>уметь:</b> определять поверхности равного давления исходя из основного закона гидростатики	<i>1</i>
2-02-02	Абсолютный и относительный покой жидкости	<b>знать:</b> определение абсолютного, манометрического давления, вакуума, методы построения эпюр давления, сил давления жидкости на плоские и криволинейные поверхности; гидростатический парадокс <b>уметь:</b> определять абсолютное, манометрическое давление и вакуум	<i>1</i>
2-02-03	Закон Паскаля, эпюры давления, силы давления жидкостей на плоские и криволинейные поверхности	<b>знать:</b> закон Паскаля и его практическое применение <b>уметь:</b> применять практически закон Паскаля, определять силы давления жидкостей на плоские и криволинейные поверхности, строить эпюры давления	<i>1</i>
2-02-04	Способы описания движения жидкости, потоки жидкости	<b>знать:</b> определения кинематики, жидкая частица, способы описания движения жидкости, мгновенную скорость, поле скоростей, линию тока, трубку тока, струйка элементарная и конечная, живое сечение и расход и уравнение неразрывности <b>уметь:</b> определять установившееся и неустановившееся движение жидкости и расход потока	<i>1</i>
<b>3. Динамика невязкой и вязкой жидкости. Режимы движения жидкости. Теория подобия гидродинамических процессов</b>			
2-03-01	Динамика невязкой жидкости: дифференциальные уравнения движения невязкой жидкости	<b>знать:</b> определение невязкой жидкости, уравнение Эйлера, уравнение Бернулли и его физический смысл	<i>1</i>

	(уравнение Эйлера), уравнение Бернулли для установившегося движения несжимаемой жидкости, энергетическая интерпретация уравнения Бернулли		
2-03-02	Напряжения в движущейся вязкой жидкости, уравнение Бернулли для реальной вязкой жидкости, режимы движения жидкости	<b>знать:</b> напряженное в элементарном параллелепипеде при движении вязкой жидкости, уравнение Бернулли и его физический смысл, ламинарный и турбулентный режимы движения жидкости и их критериальные числа	<b>1</b>
2-03-03	Моделирование гидродинамических явлений. Теория подобия	<b>знать:</b> виды моделирования, общие условия механического подобия, общие обозначения масштабных множителей	<b>1</b>
2-03-04	Критерии гидродинамического подобия	<b>знать:</b> критерии подобия для общих и частных случаев	<b>1</b>
<b>4. Потери напора. Гидравлический расчет трубопроводов</b>			
2-04-01	Классификация потерь напора, равномерное и неравномерное движение. Потери напора при равномерном движении жидкости. Ламинарный режим движения жидкости	<b>знать:</b> общие сведения о потере удельной энергии, типы полей скоростей при различных видах движения жидкости, распределение местных скоростей, определение расхода, средней скорости, коэффициента Дарси	<b>1</b>
2-04-02	Потери напора при равномерном движении жидкости. Турбулентный режим движения жидкости	<b>знать:</b> логарифмический закон распределения скоростей, связь между местными, средними и максимальными скоростями, понятия о гидравлически гладких и гидравлически шероховатых трубах (руслах), коэффициент Дарси (опыты Никурадзе), коэффициент Дарси для труб с естественной шероховатостью (формулы и их области применения)	<b>1</b>
2-04-03	Потери напора при неравномерном движении жидкости	<b>знать:</b> местные потери напора при внезапном расширении и сужении, постепенном расширении и сужении, диафрагме, повороте и задвижке и т.д.	<b>1</b>
2-04-04	Расчет простых трубопроводов	<b>знать:</b> основы гидравлического расчета простых трубопроводов	<b>1</b>

2-04-05	Гидравлический расчет длинного трубопровода постоянного диаметра	<b>знать:</b> основы гидравлического расчета длинного трубопровода	<i>1</i>
2-04-06	Расчет трубопровода с последовательным соединением, параллельным, разветвленным, с непрерывной раздачей жидкости	<b>знать:</b> основы гидравлического расчета трубопроводов с различными видами соединения <b>уметь:</b> выполнять расчеты трубопроводов с различными видами соединения	<i>1</i>
<b>5. Истечение жидкостей из отверстий и насадков. Постоянный и переменный напор</b>			
2-05-01	Истечение через малое незатопленное отверстие, коэффициент сжатия струи, скорости и расхода	<b>знать:</b> теорию истечения через малое незатопленное отверстие <b>уметь:</b> определять скоростные и расходные характеристики потока при истечении через малое незатопленное отверстие	<i>1</i>
2-05-02	Истечение через насадки	<b>знать:</b> коэффициенты сжатия, скорости и расхода при истечении через насадки <b>уметь:</b> определять скоростные и расходные характеристики потока при истечении через насадки	<i>1</i>
2-05-03	Истечение под уровень	<b>знать:</b> теорию истечения через отверстие при истечении под уровень <b>уметь:</b> определять скоростные и расходные характеристики потока при истечении под уровень	<i>1</i>
2-05-04	Истечение при переменном напоре	<b>знать:</b> теорию истечения через отверстие при переменном напоре постоянном и притоке и его отсутствии <b>уметь:</b> определять скоростные и расходные характеристики потока	<i>1</i>
<b>6. Руслевая гидравлика</b>			
2-06-01	Установившееся движение жидкости в открытых руслах	<b>знать:</b> дифференциальное уравнение установившегося, плавно изменяющегося движения жидкости, параметр кинетичности потока, основные виды установившегося движения в призматическом открытом русле, формы свободной поверхности <b>уметь:</b> пользоваться расчетными зависимостями	
2-06-02	Удельная энергия потока и сечения. Критическая глубина, уклон	<b>знать:</b> основные формулы для определения критической глубины и уклона <b>уметь:</b> пользоваться расчетными зависимостями	
2-06-03	Равномерное движение в открытых руслах	<b>знать:</b> основные признаки русла	
2-06-04	Основные типы	<b>знать:</b> основные расчетные зависимости и обо-	

	задач при расчете открытых каналов, гидравлический прыжок	значения, общие сведения, виды гидравлического прыжка, прыжковую функцию <b>уметь:</b> использовать расчетные зависимости и обозначения	
<b>7. Водосливы. Основы фильтрации</b>			
2-07-01	Водосливы (общие сведения, водосливы с тонкой стенкой, с широким порогом)	<b>знать:</b> классификацию водосливов, расчетные формулы для определения расходов <b>уметь:</b> применять расчетные формулы для определения расходов	
2-07-02	Водосливы-водомеры	<b>знать:</b> определение расходов с высокой точностью <b>уметь:</b> определять расходы с высокой точностью	
2-07-03	Основы фильтрации, фильтрационные свойства грунтов	<b>знать:</b> фильтрационные свойства грунтов, основные определения, обозначения, расчетные формулы <b>уметь:</b> применять обозначения и расчетные формулы	
2-07-04	Скорость фильтрации и коэффициент фильтрации	<b>знать:</b> скорость фильтрации и коэффициент фильтрации <b>уметь:</b> применять обозначения и расчетные формулы	
<b>8. Гидравлические машины и гидропривод</b>			
2-08-01	Основные сведения о гидравлических машинах и гидроприводе	<b>знать:</b> основные понятия, общие свойства, величины, характеризующие рабочий процесс, принципиальные схемы гидроприводов	
2-08-02	Насосы и гидропередачи (лопастные, вихревые и струйчатые, гидродинамические передачи)	<b>знать:</b> основные уравнения, характеристики и принципы работы	
2-08-03	Поршневые насосы, роторные гидромашины, роторно-поршневые, пластинчатые, шестеренчатые и винтовые, гидроцилиндры и гидродвигатели	<b>знать:</b> основные понятия, общие свойства, методы расчета <b>уметь:</b> пользоваться расчетными зависимостями	
2-08-04	Гидроаппаратура. Гидропривод, регулирование	<b>знать:</b> основные понятия и определения, принципиальные схемы и методы расчета	
<b>9. Пневматические системы</b>			
2-09-01	Общие сведения о пневматиче-	<b>знать:</b> уравнения состояния и закономерности движения газа, принципы расчета течения газа в	

	ских системах	трубопроводах	
2-09-02	Пневматические машины	<b>знать:</b> характеристики и принципы работы компрессоров и пневматических исполнительных устройств – пневмодвигателей	
2-09-03	Пневматические элементы управления и контроля	<b>знать:</b> характеристики и принципы работы пневмоаппаратов	
2-09-04	Пневмопривод	<b>знать:</b> основные понятия и определения, принципиальные схемы и методы расчета пневмопривода	

Время тестирования 60 мин.

Число заданий в тесте 22 шт.



## **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

При проведении независимого тестового контроля как формы промежуточной аттестации применяется методика оценивания результатов, предлагаемая разработчиками тестов. Процентные показатели результатов независимого тестового контроля переводятся в баллы промежуточной аттестации по 100-балльной шкале в БРС:

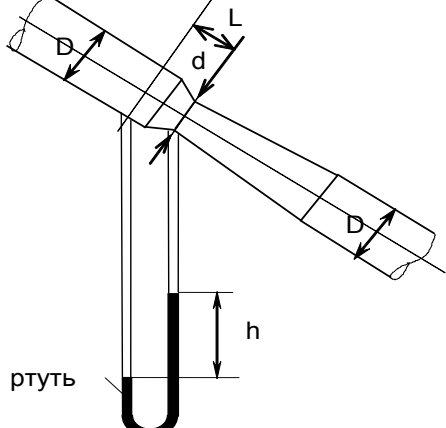
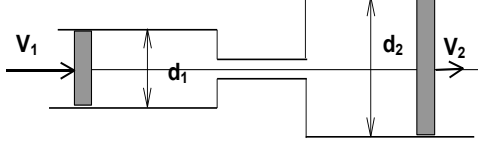
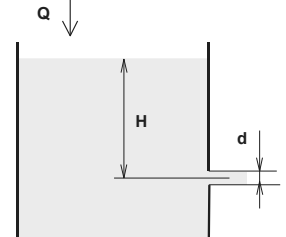
- в случае балльной оценки по тесту (блокам, частям теста) переводится процент набранных баллов от общего числа возможных баллов по тесту;
- при отсутствии балльной оценки по тесту переводится процент верно выполненных заданий теста, от общего числа заданий.

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

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

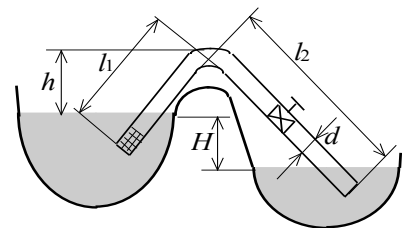
1	Какая скорость используется в уравнении Бернулли для потока реальной жидкости?	1) Средняя по количеству движения. 2) Максимальная скорость. 3) Средняя по сечению. 4) Осреднённая скорость. 5) Мгновенная скорость в точке.
2	Укажите уравнение Бернулли для элементарной струйки реальной жидкости?	1) $z_1 + \frac{P_1}{\gamma} + \frac{U_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{U_2^2}{2g} + h_{\omega_{1-2}}$ 2) $z + \frac{P}{\gamma} = \text{const}$ 3) $z_1 + \frac{P_1}{\gamma} + \frac{\alpha_1 v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{\alpha_2 v_2^2}{2g} + h_{\omega_{1-2}}$ 4) $z + \frac{P}{\gamma} + \frac{U^2}{2g} = \text{const}$
3	Выберите наибольшее значение давления	1) $1 \text{ кг} \cdot \text{с} / \text{см}^2$ 2) $10^5 \text{ Па}$ 3) $10 \text{ м вод.ст.}$ 4) $800 \text{ мм рт. ст.}$
4	Как изменяется удельная потенциальная энергия по длине трубопровода переменного сечения?	1) Периодически увеличивается или уменьшается. 2) Остаётся постоянной. 3) Возрастает. 4) Убывает. 5) Уменьшается в местах расширения трубопровода.
5	Чему равна величина скорости потока на внутренней стенке трубы? Обозначения: V – средняя скорость V* - динамическая скорость H – напор жидкости	1. $U_{\text{ст}} = \sqrt{2gH}$ 2. $U_{\text{ст}} = 0.1V$ 3. $U_{\text{ст}} = V^*$ 4. $U_{\text{ст}} = V$ 5. $U_{\text{ст}} = 0$

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

1	Вода с расходом $Q=16$ л/с под давлением $p=1,1$ атм. (избыточное) движется по трубопроводу $d_1=100$ мм. Трубопровод внезапно сужается до диаметра $d_2=50$ мм. Определить давление в сечении с диаметром $d_2$ , пренебрегая гидравлическими потерями.	
2	Ртутный дифференциальный манометр, присоединенный к водомеру, показывает перепад ртути $h=135$ мм. Угол наклона водовода $30^\circ$ , а расстояние между сечениями присоединения манометра $l=1,5$ м. Плотность ртути $13600$ кг/м <sup>3</sup> . Определить давление в горловине, если давление перед расходомером $60$ кПа.	
3	Пространство между поршнями заполнено жидкостью. Поршни имеют диаметры $d_1=6$ см, $d_2=4$ см. Левый поршень движется со скоростью $V_1=44$ см/с. Определить скорость $V_2$ движения правого поршня.	
4	Определить коэффициент местного сопротивления задвижки, установленной на трубе диаметром $d=100$ мм, если при расходе воды $3$ кг/с (плотностью $950$ кг/м <sup>3</sup> ) показания манометров соответственно $P_1=0,33$ атм $P_2=0,28$ атм	
5	Определить уровень жидкости $H$ в сосуде, если она подается в него с расходом $2$ л/с, а вытекает через цилиндрический насадок диаметром $2$ см. Коэффициент сопротивления насадка – $0,5$ .	

### 8.3.3. Примерные контрольные кейсы

Вода из водоема при помощи сифонного трубопровода диаметром  $d=350$  мм длиной  $l_1=25$  м и  $l_2=145$  м сбрасывается в отводящий канал с расходом  $Q=0,24$  м<sup>3</sup>/с. Высота расположения наивысшей точки сечения сифона над уровнем в водоеме  $h=3,4$  м. На входе в трубопровод установлена сетка с коэффициентом местного сопротивления  $K_{МС}=0,3$ , сифон имеет колено с  $K_{МС}=0,9$  и задвижку с  $K_{МС}=3$ . Коэффициент трения трубы  $0,01$ .



1. Определить потери гидравлического напора в трубопроводе.
2. Определить какой должна быть разность уровней в водоеме и канале  $H$ , чтобы обеспечить заданный расход.
3. Вычислить избыточное давление в наивысшей точке сифона.

### 8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета

1. Физические свойства жидкости. Гипотеза трения Ньютона.

2. Силы, действующие в жидкости.
3. Гидростатическое давление и его свойства. Единицы измерения давления.
4. Понятие об абсолютном, избыточном давлении и вакууме. Приборы для измерения давления.
5. Сила давления на плоские и криволинейные стенки. Закон Архимеда.
6. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля.
7. Основные понятия кинематики.
8. Уравнение расхода.
9. Уравнение Д. Бернулли для идеальной и реальной жидкости.
10. Энергетическая и геометрическая интерпретация уравнения Д. Бернулли.
11. Практическое применение уравнения Д. Бернулли.
12. Работа трубки Пито - Прандтля. Расходомер Вентури.
13. Режимы движения жидкости. Критерий Рейнольдса.
14. Гидравлические сопротивления при турбулентном режиме движения.
15. Зоны сопротивления при турбулентном режиме движения.
16. Формула Дарси. Графики Никурадзе и Мурина.
17. Местные гидравлические сопротивления.
18. Истечение жидкости через отверстия и насадки.
19. Гидравлический расчет простого трубопровода.

### 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

[http://fepo.i-exam.ru/fgos\\_pim\\_struct](http://fepo.i-exam.ru/fgos_pim_struct)

Гидравлика

### 8.3.8. Интернет-тренажеры

<http://training.i-exam.ru/>

Гидравлика

### 8.3.9. перечень примерных домашних заданий.

1. Жидкостные приборы для измерения давления

Пример кейса:

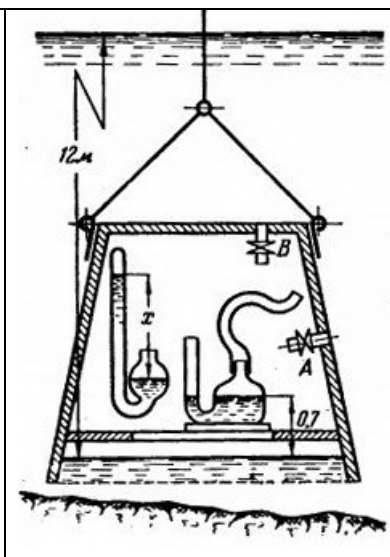
Толстостенный водолазный колокол погружен под уровень так, что поверхность воды в колоколе на 12 м ниже поверхности моря. Показания барометра на поверхности моря 750 мм рт. ст. В колоколе размещены ртутный барометр и манометр с условно постоянным нулем. Уровень ртути манометра на 0,7 м выше уровня воды в колоколе. В оболочке колокола имеется два крана А и Б, расположенные на разных уровнях.

А) Каково показание  $x$  ртутного барометра?

Б) Какая разность уровней ртути установится в манометре, если его подсоединить к крану А?

В) Какая разность уровней ртути установится в манометре, если его подсоединить к крану Б?

Считать, что при измерениях воздух в соединительной трубке, ведущей к чаше манометра, отсутствует.

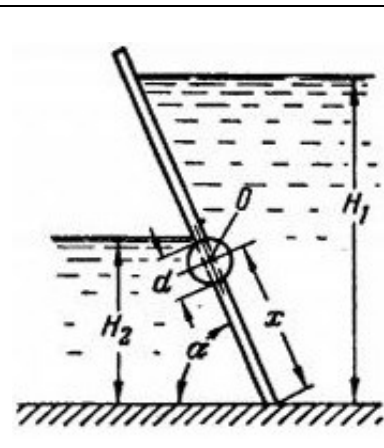


2. Сила давления на плоские поверхности

Пример кейса:

Щитовой затвор должен автоматически опрокидываться для пропуска воды при уровне последней  $H_1 \geq 6$  м. Щит поворачивается на цапфах  $O$  диаметром  $d = 0,4$  м, имеющих коэффициент трения  $f = 0,2$ . Ширина щита  $B = 8$  м, его угол наклона  $\alpha = 60^\circ$ . Под щитом имеется постоянный уровень воды  $H_2 = 3$  м.

- А) На каком расстоянии  $x$  должна быть расположена ось поворота щита?  
 Б) Определить силу  $P$ , воспринимаемую его опорами в момент опрокидывания.  
 В) Определить момент силы  $P$  в момент опрокидывания.  
 Г) Построить эпюру давления, воспринимаемого щитом.

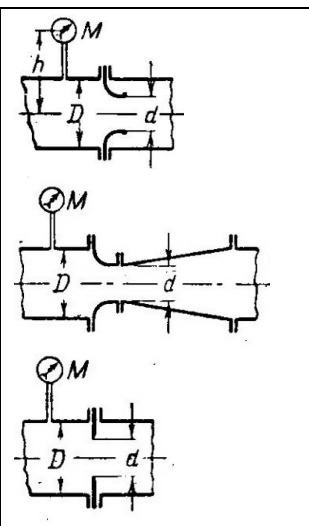


3. Расходомеры

Пример кейса:

Мерное сопло, расходомер Вентури и диафрагма, установленные в трубе  $D = 100$  мм, имеют одинаковый диаметр в свету  $d = 60$  мм. Коэффициент сопротивления участка до сжатого сечения во всех приборах одинаков и равен  $\zeta_1 = 0,06$ , коэффициент потерь в диффузоре расходомера Вентури  $\varphi_d = 0,2$ . Коэффициент сжатия струи в диафрагме  $\varepsilon = 0,66$ .

- А) Сравнить потери напора во всех трех приборах при одинаковом расходе воды  $Q = 16$  л/сек.  
 Б) Построить линии полного напора и пьезометрические линии при одинаковых показаниях манометров на входе в каждый прибор  $M = 1$  ати и высоте  $h = 0,5$  м.  
 В) Определить наибольший расход, который при указанном  $M$  можно пропускать через каждый прибор, чтобы вакуум в сжатом сечении не превосходил 7 м вод. ст.

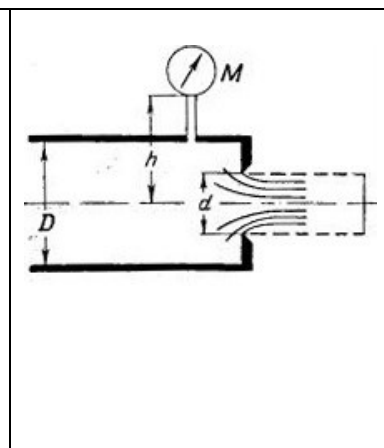


4. Истечение из отверстий и насадков

Пример кейса:

Воды истекает через отверстие с острой кромкой диаметром  $d = 120$  мм, выполненное в торце трубы диаметром  $D = 200$  мм. Показание манометра перед отверстием  $M = 1$  ати, высота расположения манометра над осью трубы  $h = 1,5$  м.

- А) Определить расход воды через отверстие.  
 Б) Как изменится расход, если к отверстию присоединить цилиндрический насадок (пунктир)?  
 В) Для насадка найти показание манометра, при котором произойдет срыв режима работы, принимая, что срыву соответствует абсолютное давление в сжатом сечении струи, равное нулю (атмосферное давление  $0,1$  МПа).



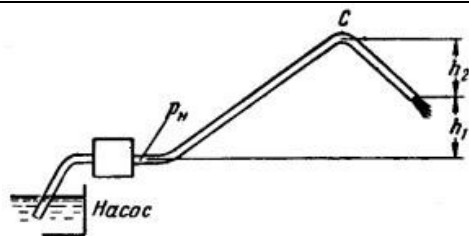
5. Расчет простого трубопровода

Пример кейса:

По напорному стальному трубопроводу диаметром  $d = 0,3$  м и общей длиной  $L = 50$  км вода

подается насосом на высоту  $h_1 = 150$  м в количестве  $Q = 6\,000$  м<sup>3</sup> за сутки. Шероховатость стенок трубопровода  $\Delta = 0,2$  мм, кинематический коэффициент вязкости воды  $\nu = 1,3 \cdot 10^2$  Ст.

- 1) Определить потерю напора  $h_n$  в трубопроводе и давление нагнетания  $p_n$  насоса, учитывая только сопротивление трения.
- 2) Найти величину вакуума в сечении С, расположенном выше выходного сечения трубопровода на  $h_2 = 35$  м, длина участка трубопровода между этими сечениями  $l = 10$  км.



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**

**СВАРОЧНЫЕ ПРОЦЕССЫ В МАШИНОСТРОЕНИИ**

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Модуль</b> Инженерные основы в машиностроении	<b>Код модуля</b> 1122794 (М.1.11)
<b>Образовательная программа</b> Наземные транспортно-технологические комплексы Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов	<b>Код ОП</b> 23.03.02/01.01 23.03.03/01.01 <b>Номер УП</b> № 5366, 5367, 5447, 5448, 5930
<b>Траектория образовательной программы (ТОП)</b>	<i>Все траектории ОП</i>
<b>Направление подготовки</b> Наземные транспортно-технологические комплексы Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 23.03.02 23.03.03
<b>Уровень подготовки</b> Высшее образование – бакалавриат	
<b>ФГОС ВО</b>	<b>Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО:</b> 06.03.2015, № 162 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	Матушкин Анатолий Владимирович	кандидат технических наук	старший преподаватель	Технология сварочного производства	
2	Матушкина Ирина Юрьевна	-	старший преподаватель	Технология сварочного производства	

**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

## СВАРОЧНЫЕ ПРОЦЕССЫ В МАШИНОСТРОЕНИИ

### 1.1. Аннотация содержания дисциплины

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

Дисциплина СВАРОЧНЫЕ ПРОЦЕССЫ В МАШИНОСТРОЕНИИ входит в вариативную часть ВУЗа образовательной программы (ОП) в составе модуля ИНЖЕНЕРНЫЕ ОСНОВЫ В МАШИНОСТРОЕНИИ, относится ко всем траекториям ОП. Дисциплина направлена на подготовку студентов к выполнению трудовых функций и действий инженера-механика и технолога, при выполнении которых требуются знания и понимания, связанные с областью сварки. Дисциплина вместе с другими дисциплинами модуля способствует изучению последующих дисциплин, посвящённых созданию и эксплуатации технологических процессов машиностроительных производств.

**Характеристика содержания дисциплины:**

В ходе изучения дисциплины рассматриваются следующие вопросы: классификация и современные схемы реализации сварочных процессов; общие сведения о сварочных материалах; основные схемы реализации сварочных процессов; технология сварки плавлением; общие сведения об источниках питания; контроль качества сварных соединений; сварочные напряжения и деформации; нормативные документы Ростехнадзора по выбору материалов и технологии сварочных работ.

**Характеристика методических особенностей дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины включает лекции, лабораторные занятия и самостоятельную работу студента. Для проведения текущей и промежуточной аттестаций по дисциплине разработаны фонд оценочных средств, балльно-рейтинговая система оценки аудиторной деятельности студентов. При выставлении оценки по дисциплине учитывается посещение студентами аудиторных занятий, качество и своевременность выполнения лабораторных работ и домашних заданий, результаты сдачи зачета. В процессе обучения используется интерактивный метод обучения – командная работа.

### 1.2. Язык реализации программы – РУССКИЙ

### 1.3. Планируемые результаты освоения дисциплины

Изучение дисциплины является этапом формирования у студента следующих компетенций:

для направления 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы»

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

**ДОПК-2:** способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда;

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

**ДОПК-2:** способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда;

Планируемый результат освоения дисциплины в составе названных компетенций:

Способность осуществлять выбор технологических параметров процесса сварки и указания требований по сварке в конструкторской документации с использованием полученных знаний и умений.

В результате освоения дисциплины студент должен:

**Знать и понимать:**

- современные схемы реализации сварочных процессов;
- основные сведения о сварочных материалах;
- технологию сварки плавлением;
- назначение и основные типы источников питания для сварки;
- механизмы образования сварочных напряжений и деформаций;
- дефекты, возникающие при сварке и способы их предупреждения;
- требования НТД при изготовлении металлоконструкций подъемно-транспортных механизмов;
- методы контроля качества сварных соединений.

**Уметь:**

- применять знания и понимание для выбора и использования схемы реализации сварочных процессов в условиях машиностроительного производства;
- выносить суждения, формулировать выводы и предложения для оценки ситуации на основе полученных данных;
- выполнять оценку склонности металла к образованию горячих и холодных трещин;
- выбирать подходящий вид источника питания для сварки;
- подбирать режимы ручной дуговой сварки;
- комментировать в устной и письменной форме представленные материалы, схемы, полученные данные и результаты преподавателю и своим коллегам.

**Владеть:**

- методикой расчета параметров режима ручной дуговой сварки;
- методикой выбора ИПС;
- методикой оценки свариваемости металла;
- методикой приблизительной оценки величины сварочных напряжений и деформаций;
- методикой выбора сварочных материалов.

**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>34</b>	<b>34</b>	<b>34</b>
2.	Лекции	17	17	17
3.	Практические занятия			
4.	Лабораторные работы	17	17	17
5.	<b>Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации</b>	<b>34</b>	<b>5,10</b>	<b>34</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>72</b>	<b>39,35</b>	<b>72</b>
8.	<b>Общий объем по учебному плану, з.е.</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</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>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
2.	Лекции	6	6	6
3.	Практические занятия			
4.	Лабораторные работы	4	4	4
5.	<b>Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации</b>	<b>58</b>	<b>1,5</b>	<b>58</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>72</b>	<b>11,75</b>	<b>72</b>
8.	<b>Общий объем по учебному плану, з.е.</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</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.)*	4
1.	<b>Аудиторные занятия</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>
2.	Лекции	6	6	6
3.	Практические занятия			
4.	Лабораторные работы	2	2	2
5.	<b>Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации</b>	<b>60</b>	<b>1,2</b>	<b>60</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>72</b>	<b>9,45</b>	<b>72</b>
8.	<b>Общий объем по учебному плану, з.е.</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	<b>Классификация и современные схемы реализации сварочных процессов</b>	Признаки классификации процессов сварки. Современная классификация видов сварки. Классификация видов и способов нанесения покрытий.
P2	<b>Общие сведения о сварочных материалах</b>	Сварочные материалы. Покрытые металлические электроды. Сварочные проволоки сплошного сечения, порошковые проволоки, неплавящиеся электроды для аргонодуговой сварки, применяемые защитные газы.
P3	<b>Основные схемы реализации сварочных процессов</b>	Электрическая дуговая сварка. Контактная сварка. Электрошлаковая сварка. Наплавка и напыление. Резка металлов и неметаллических ма-

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
		териалов. Обратноступенчатая сварка, сварка “горкой” и “каскадом”.
Р4	<b>Технология сварки плавлением</b>	Свариваемость. Методы оценки свариваемости сталей. Подготовка основного металла и сборка изделий под сварку. Выбор параметров режима сварки. Техника выполнения ручной дуговой сварки. Способы возбуждения сварочной дуги. Формы поперечных колебательных движений конца электрода для получения заданных геометрических размеров швов, расположение электрода в пространстве. Контроль и корректировка параметров режима сварки. Смена электродов и перекрытие участков шва при сварке покрытыми металлическими электродами. Особенности техники ручной дуговой сварки неплавящимся электродом с присадочной проволокой. Техника выполнения стыковых и угловых швов в различных пространственных положениях. Особенности технологии сварки тонколистового металла (толщиной до 3мм). Основные трудности сварки тонколистового металла. Варианты сборки и сварки соединений, требования к сборочно-сварочным приспособлениям. Особенности технологии дуговой сварки толстолистового металла (толщиной 30 мм и более). Технология многопроходной сварки соединений с разделкой кромок.
Р5	<b>Общие сведения об источниках питания</b>	Назначение и основные типы источников. Методика выбора.
Р6	<b>Контроль качества сварных соединений</b>	Разрушающие методы контроля. Неразрушающие методы контроля.
Р7	<b>Сварочные напряжения и деформации</b>	Основные понятия и классификация. Свойства металлов при высоких температурах. Механизм образования временных и остаточных сварочных напряжений и деформаций. Расчетное определение сварочных напряжений и деформаций.
Р8	<b>Нормативная документация</b>	Нормативные документы (НД) Ростехнадзора по выбору материалов и технологии сварочных работ. Технологическая документация для выполнения сварочных работ (ТИ, МК, КТП и т.п.). Требования стандартов ЕСТД и НД Ростехнадзора по ее составу и оформлению.

### 3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

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

Очная форма обучения

Объем модуля (зач.ед.): 10

Объем дисциплины (зач.ед.): 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.)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего самостоятельной работы студентов (час.)	Подготовка к аудиторным занятиям (час.)					Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.)										Подготовка к контрольным мероприятиям (колич.)	Подготовка к аттестационным мероприятиям по дисциплине (час.)	Подготовка к аттестационным мероприятиям по модулю в рамках дисциплины (час.)													
								Всего	Лекция	Практ., семинар, занятие	Лабораторное занятие	И/и семинар, семинар-практикум, консультация, консультация	Всего	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Инд. или групповой проект*	Перевод инояз. литературы*	Расчетная работа, разработка программного продукта*	Расчетно-графическая работа*	Курсовая работа*	Курсовой проект*				Всего	Контрольная работа*	Коллоквиум*										
P1	Классификация и современные схемы реализации сварочных процессов	8	4	2		2	4	4	2		2																											
P2	Общие сведения о сварочных материалах	7	4	2		2	3	3	2		1																											
P3	Основные схемы реализации сварочных процессов	14	8	2		6	6	6	2		4																											
P4	Технология сварки плавлением	17	6	3		3	11	5	3		2		1																									
P5	Общие сведения об источниках питания	7	4	2		2	3	3	2		1																											
P6	Контроль качества сварных соединений	7	4	2		2	3	3	2		1																											
P7	Сварочные напряжения и деформации	4	2	2			2	2	2																													
P8	Нормативная документация	4	2	2			2	2	2																													
	<b>Всего (час), без учета подготовки к аттестационным мероприятиям:</b>	<b>68</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>17</b>	<b>34</b>	<b>28</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>6</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>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>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
	<b>Всего по дисциплине (час.):</b>	<b>72</b>	<b>34</b>				<b>38</b>	В т.ч. промежуточная аттестация																		<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>									

Заочная форма обучения (полный срок)

Объем модуля (зач.ед.): 10  
Объем дисциплины (зач.ед.): 2

Раздел дисциплины		Аудиторные занятия (час.)		Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий																	Подготовка к аттестационным мероприятиям по дисциплине (час.)		Подготовка к аттестационным мероприятиям по модулю в рамках дисциплины (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 (колич.)			Зачет	Экзамен	Интегрированный экзамен по модулю	Проект по модулю												
								Всего	Лекция	Практ., семинар. занятие	Лабораторное занятие	Н/и семинар-конференция, коллоквиум	Всего	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Инд. или групповой проект*	Перевод инояз. литературы*	Расчетная работа, разработка программного продукта*	Расчетно-графическая работа*	Курсовая работа*	Курсовой проект*					Всего	Контрольная работа*	Коллоквиум*									
P1	Классификация и современные схемы реализации сварочных процессов	7	1	0,5		0,5	6	6	5		1																											
P2	Общие сведения о сварочных материалах	7	1	0,5		0,5	6	6	5		1																											
P3	Основные схемы реализации сварочных процессов	9	2	1		1	7	7	5		2																											
P4	Технология сварки плавлением	18	2	1		1	16	8	6		2														8	1												
P5	Общие сведения об источниках питания	7	1	0,5		0,5	6	6	5		1																											
P6	Контроль качества сварных соединений	7,5	1,5	1		0,5	6	6	5		1																											
P7	Сварочные напряжения и деформации	6	1	1			5	5	5																													
P8	Нормативная документация	6,5	0,5	0,5			6	6	6																													
	<b>Всего (час), без учета подготовки к аттестационным мероприятиям:</b>	<b>68</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>58</b>	<b>50</b>	<b>42</b>	<b>0</b>	<b>8</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>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>8</b>												
	<b>Всего по дисциплине (час.):</b>	<b>72</b>	<b>10</b>				<b>62</b>	В т.ч. промежуточная аттестация																	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>										

Заочная форма обучения (ускоренная программа)

Объем модуля (зач.ед.): 10  
Объем дисциплины (зач.ед.): 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.)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего самостоятельной работы студентов (час.)	Подготовка к аудиторным занятиям (час.)					Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.)								Подготовка к контрольным мероприятиям (колич.)		Подготовка к аттестационным мероприятиям по дисциплине (час.)		Подготовка к аттестационным мероприятиям по модулю в рамках дисциплины (час.)			
								Всего	Лекция	Практ., семинар. занятие	Лабораторное занятие	НИ семинар, семинар-конференция, коллоквиум	Всего	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Инд. или групповой проект*	Перевод инояз. литературы*	Расчетная работа, разработка программного продукта*	Расчетно-графическая работа*	Курсовая работа*	Курсовой проект*	Всего	Контрольная работа*	Коллоквиум*	Зачет	Экзамен	Интегрированный экзамен по модулю
P1	Классификация и современные схемы реализации сварочных процессов	7,5	0,5	0,5			7	7	6		1		0										0		Зачет			
P2	Общие сведения о сварочных материалах	7	1	0,5		0,5	6	6	6				0										0					
P3	Основные схемы реализации сварочных процессов	9,5	1,5	1		0,5	8	8	7		1		0										0					
P4	Технология сварки плавлением	16,5	1,5	1		0,5	15	7	6		1		0										8	1				
P5	Общие сведения об источниках питания	7,5	0,5	0,5			7	7	7				0										0					
P6	Контроль качества сварных соединений	7,5	1,5	1		0,5	6	6	5		1		0										0					
P7	Сварочные напряжения и деформации	6	1	1			5	5	5				0										0					
P8	Нормативная документация	6,5	0,5	0,5			6	6	6				0										0					
	<b>Всего (час), без учета подготовки к аттестационным мероприятиям:</b>	<b>68</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>60</b>	<b>52</b>	<b>48</b>	<b>0</b>	<b>4</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>0</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>8</b>				
	<b>Всего по дисциплине (час.):</b>	<b>72</b>	<b>8</b>				<b>64</b>	В т.ч. промежуточная аттестация														<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>			

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

##### 4.1. Лабораторные работы

Очная форма обучения

Код раздела, темы	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
P3	1	Технология и оборудование контактной сварки.	4
P2,3,4,5	2	Технология и оборудование ручной дуговой сварки, газовой сварки. Технология и оборудование термической резки металла.	4
P2,3,4,5	3	Технология и оборудование автоматической сварки плавлением	5
P1,6	4	Неразрушающие методы контроля сварных соединений	4
		<b>Всего:</b>	<b>17</b>

Заочная форма обучения (полный срок)

Код раздела, темы	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
P3	1	Технология и оборудование контактной сварки.	1
P2,3,4,5	2	Технология и оборудование ручной дуговой сварки, газовой сварки. Технология и оборудование термической резки металла.	1
P2,3,4,5	3	Технология и оборудование автоматической сварки плавлением	1
P1,6	4	Неразрушающие методы контроля сварных соединений	1
		<b>Всего:</b>	<b>4</b>

Заочная форма обучения (ускоренная программа)

Код раздела, темы	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
P3	1	Технология и оборудование контактной сварки.	0,5
P2,3,4,5	2	Технология и оборудование ручной дуговой сварки, газовой сварки. Технология и оборудование термической резки металла.	0,5
P2,3,4,5	3	Технология и оборудование автоматической сварки плавлением	0,5
P1,6	4	Неразрушающие методы контроля сварных соединений	0,5
		<b>Всего:</b>	<b>2</b>



## **4.2. Практические занятия**

*«не предусмотрено»*

## **4.3. Примерная тематика самостоятельной работы**

*«не предусмотрено»*

- 4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ**  
Свариваемость сталей.
- 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)**  
*«не предусмотрено»*
- 4.3.8. Примерная тематика контрольных работ**  
Свариваемость сталей.
- 4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов**  
*«не предусмотрено»*

## 5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ 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-P8												

\*отметить звездочкой или другим символом применяемые технологии обучения по разделам и темам дисциплины.

## 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. Козловский, Сергей Никифорович. Введение в сварочные технологии: учеб. пособие / С. Н. Козловский. — Москва : Лань, 2011. — 416 с.  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_cid=25&p11\\_id=700](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=700)
2. Серикова Г.А. Сварочные работы. Практический справочник / Г.А. Серикова. — Москва : РИПОЛ классик, 2013. — 256 с.  
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=213565>

#### 9.1.2. Дополнительная литература

1. Колганов Л. А. Сварочные работы. Сварка, резка, пайка, наплавка : Учеб. пособие / Л. А. Колганов. — М. : Дашков и К°, 2003. — 408 с. 12 экз.
2. Шалимов М. П. Сварка вчера, сегодня, завтра. : учебное пособие для студентов направлений 1507000 - Машиностроение, 12.03.05 - Лазерная техника и лазерные технологии и специальности 15.05.01 - Проектирование технологических машин и комплексов / М. П. Шалимов, В. И. Панов, Е. Б. Вотинова ; Урал. федер. ун-т им. первого Президента России Б. Н. Ельцина, [Мех.-машиностроит. ин-т]. — 2-е изд., испр. и доп. — Екатеринбург : УрФУ, 2015. — 310 с. 62 экз.
3. Волхонов В. И. Основы технологии сварки : учебное пособие / В.И. Волхонов. —

Москва : Альтаир-МГАВТ, 2007 .— 87 с.

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430021>

4. Люшинский А. В. Современные технологии сварки. Инженерно-физические основы : [учебное пособие] / А. В. Люшинский .— Долгопрудный : Интеллект, 2013 .— 240 с. **6 экз.**
5. Чернышов Г. Г. Оборудование и основы технологии сварки металлов плавлением и давлением : / Чернышов Г.Г., Шашин Д.М. — Москва : Лань, 2013  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_cid=25&p11\\_id=12938](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=12938)
6. Основы технологии и построения оборудования для контактной сварки : / А. С. Климов [и др.] ; [науч. ред. В. П. Сидоров] .— Москва : Лань, 2011 .— 329 с.  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_cid=25&p11\\_id=1551](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=1551)

## 9.2. Методические разработки

*«не используются»*

## 9.3. Программное обеспечение

*«не используются»*

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

<http://lib.urfu.ru/>— зональная научная библиотека УрФУ.

## 9.5. Электронные образовательные ресурсы

*«не используются»*

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Лекционные и практические занятия проводятся в лекционных аудиториях кафедры (М-323) и в лабораториях (М-328, М139, М-127), лабораторные работы проводятся в лабораториях (М-121, М-133, М-139 лаборатория дуговой сварки).

Лекционный материал изучается с использованием проектора, связанного с видеотерминалом ноутбука.

Лабораторные работы выполняются в специализированных лабораториях. Лаборатории оснащены типовыми источниками питания, оборудованием для выполнения основных способов сварки применяемых в машиностроении, оборудованием для контроля качества сварных соединений.

Список оборудования:

1. Сварочный трансформатор ТДМ-317У2
2. Сварочный выпрямитель ВДУ-306МТ
3. Сварочный агрегат АДД-2003
4. Инверторный источник МАГМА-315
5. Сварочный агрегат Урал-170
6. Балластный реостат РБ-302
7. Сварочный автомат АДФ-1002
8. Сварочная головка А-1416
9. Оборудование для контактной сварки АСА-30, МТ-810, МТ-1201, МШ-1601 и др.
10. Оборудование для контроля качества ультразвуковой дефектоскоп марки УД2-12, электропотенциальные дефектоскопы ЭПД-5, магнитодинамические толщиномеры ТМД-2М, акустико-эмиссионные индикаторы развивающихся трещин ИРТ-10, магнито-отрывные толщиномеры ТМО-1, дефектоскоп ПМД-70 для магнитопорошкового контроля, рентгенов-

ская установка РУП-120-5-1, импульсный рентгеновский аппарат МИРА-2Д, измерительные инструменты, лупы, наборы шаблонов.

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

**6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины –  $100 \cdot 2/240 = 0,83$ , в том числе, коэффициент значимости курсовых работ/проектов, если они предусмотрены – 0.**

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

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,4</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>Посещение лекционных занятий</i>	<i>5 сем. 1-9 нед.</i>	<i>20</i>
<i>Выполнение домашней работы</i>	<i>5 сем. 1-9 нед.</i>	<i>80</i>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 1,0</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – НЕТ</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: не предусмотрены, коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0,6</b>		
<b>Текущая аттестация на лабораторных занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>Отчет по лабораторной работе №1</i>	<i>5 семестр, 10-17 нед.</i>	<i>25</i>
<i>Отчет по лабораторной работе №2</i>	<i>5 семестр, 10-17 нед.</i>	<i>25</i>
<i>Отчет по лабораторной работе №3</i>	<i>5 семестр, 10-17 нед.</i>	<i>25</i>
<i>Отчет по лабораторной работе №4</i>	<i>5 семестр, 10-17 нед.</i>	<i>25</i>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 0,6</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – ЗАЧЕТ</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0,4</b>		

**6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы: курсовая работа не предусмотрена.**

**6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины**

<b>Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина</b>	<b>Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре</b>
Семестр 5	1,0

\*В случае проведения промежуточной аттестации по дисциплине (экзамена, зачета) методом тестирования используются официально утвержденные ресурсы: АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ, имеющие статус ЭОР УрФУ; ФЭПО ([www.фэпо.рф](http://www.фэпо.рф)); Интернет-тренажеры ([www.i-exam.ru](http://www.i-exam.ru)).

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

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

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

Фонд оценочных средств предназначен для оценки:

- 1) соответствия фактически достигнутых каждым студентом результатов освоения дисциплины результатам, запланированным в формате дескрипторов «знать, уметь, иметь навыки» (п.1.3) и получения на основе БРС интегрированной оценки по дисциплине;
- 2) уровня освоения элементов компетенций, соответствующих этапу изучения дисциплины.

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

**8.1.1. Уровень освоения элементов компетенций, соответствующих этапу изучения дисциплины, в условиях применения БРС с использованием критериев и шкалы оценок, утвержденных УМС ММИ\*:**

<b>Критерии</b>		<b>Шкала оценок</b>	
Рейтинг результата освоения дисциплины $R_{ИД}$ (баллы БРС)	Оценка по дисциплине		Уровень освоения элементов компетенций
100-80	Отлично	Зачтено	Высокий
80-60	Хорошо		Повышенный
60-40	Удовлетворительно		Пороговый
менее 40	Неудовлетворительно	Не зачтено	Элементы не освоены

\*) описание критериев и шкал смотреть на сайте ММИ; код доступа:

[http://mmi.urfu.ru/fileadmin/user\\_upload/site\\_9\\_1465/templates/doc/KriteriiUrovnjaOsvoenijaEHlementovKompetenciiPriIzucheniiDiscipliny.pdf](http://mmi.urfu.ru/fileadmin/user_upload/site_9_1465/templates/doc/KriteriiUrovnjaOsvoenijaEHlementovKompetenciiPriIzucheniiDiscipliny.pdf)

**8.1.2. Промежуточная аттестация по дисциплине** представляет собой комплексную оценку, определяемую уровнем выполнения всех запланированных контрольно-оценочных мероприятий (КОМ), каждое из которых имеет свою значимость, учитываемую при определении рейтинга результата освоения дисциплины  $R_{ИД}$ . Используемый набор КОМ имеет следующую характеристику:

№ п/п	Форма КОМ	Значимость КОМ	Состав КОМ
1	Посещение лекционных занятий	0,08	-
2	Домашняя работа	0,32	5 заданий

3	Выполнение и защита лабораторных работ №№ 1, 2, 3, 4	0,36	16 заданий
4	Зачет	0,24	27 вопросов-заданий
	Σ	1	

Набор и значимость перечисленных КОМ реализованы в БРС дисциплины (см. Приложение 1). Характеристика состава заданий КОМ приведена в разделе 8.3.

**8.1.3. Оценка знаний, умений и навыков,** продемонстрированных студентами при выполнении отдельных контрольно-оценочных мероприятий и оценочных заданий, входящих в их состав, осуществляется с применением следующей шкалы оценок и критериев:

Уровни оценки достижений студента (оценки)	Критерии для определения уровня достижений	Значимость уровня оценки $R_j$
	Выполненное оценочное задание:	
Высокий (В)	соответствует требованиям*, замечаний нет	0,9
Средний (С)	соответствует требованиям*, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	0,65
Пороговый (П)	не в полной мере соответствует требованиям*, есть замечания	0,40
Недостаточный (Н)	не соответствует требованиям*, имеет существенные ошибки, требующие исправления	0,15
Нет результата (О)	не выполнено или отсутствует	0

\*) Требования и уровень достижений студентов (соответствие требованиям) по каждому контрольно-оценочному мероприятию определяется с учетом критериев, утвержденных УМС ММИ; код доступа:

[http://mmi.urfu.ru/fileadmin/user\\_upload/site\\_9\\_1465/templates/doc/KriteriiUrovnjaOsvoeniijaENlementovKompetenciiPrilzucheniiDiscipliny.pdf](http://mmi.urfu.ru/fileadmin/user_upload/site_9_1465/templates/doc/KriteriiUrovnjaOsvoeniijaENlementovKompetenciiPrilzucheniiDiscipliny.pdf).

Для определения начисляемого балла БРС по оценочному заданию, предусмотренный для него максимальный балл умножается на значимость уровня выставленной оценки (с округление до целого числа).

**8.1.4. Оценка участия студента в аудиторных занятиях (посещение занятий)** в баллах технологической карты БРС определяется на основе формулы  $B_{TKуч} = 16I_{уч}$ ,

где  $B_{TKуч}$  – начисляемый балл технологической карты БРС за участие студента в аудиторной работе (посещение занятий),

$I_{уч}$  – индекс участия студента в аудиторной работе, определяемый отношением числа часов занятий, на которых студент присутствовал, к числу часов занятий, проведенных преподавателем по дисциплине в течении семестра (область изменения индекса от 1 и до 0). Индекс рассчитывается по итогам семестра.

**8.1.5. Оценка по дисциплине** определяется по шкале БРС УрФУ на основании рейтинга результата освоения дисциплины  $R_{ИД}$ , определяемого на основе БРС (Приложение 1) по формуле:

$$R_{ИД} = 0,4(B_{TKуч} + B_{TKдоп}) + 0,36B_{TKлаб} + 0,24B_{TKзач},$$

где  $B_{TKуч}$  – балл технологической карты БРС за посещение лекций,

$B_{TKдоп}$  – балл технологической карты БРС за выполнение домашней работы,

$B_{TKлаб}$  – балл технологической карты БРС за посещение, выполнение и защиту лабораторных работ,

$B_{TKзач}$  – балл технологической карты БРС, полученный студентом при сдаче зачета.

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

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

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

### **8.3.1. Перечень заданий домашней работы:**

Задания в составе домашней работы «Свариваемость сталей»:

- 1) по выбранному варианту определить самую подходящую марку стали и класс прочности проката;
- 2) определить группу рассматриваемой стали;
- 3) выполнить расчет склонности стали к горячим и холодным трещинам;
- 4) определить группу свариваемости стали и указать особенности технологии ее сварки;
- 5) выбрать тип покрытых сварочных электродов для ручной дуговой сварки.

### **8.3.2. Перечень заданий контрольной работы:**

Задания в составе контрольной работы «Свариваемость сталей»:

- 1) по выбранному варианту определить самую подходящую марку стали и класс прочности проката;
- 2) определить группу рассматриваемой стали;
- 3) выполнить расчет склонности стали к горячим и холодным трещинам;
- 4) определить группу свариваемости стали и указать особенности технологии ее сварки;
- 5) выбрать тип покрытых сварочных электродов для ручной дуговой сварки.

### **8.3.3. Перечень заданий лабораторных работ:**

- 1) Технология и оборудование контактной сварки;
  - 1.1 Ознакомление с основными понятиями и определениями
  - 1.2 Ознакомление с оборудованием контактной сварки
  - 1.3 Ознакомиться с техникой выполнения контактной сварки
  - 1.4 Выполнить сварку контрольных образцов
- 2) Технология и оборудование ручной дуговой сварки, газовой сварки. Технология и оборудование термической резки металла;
  - 2.1 Ознакомление с основными понятиями и определениями
  - 2.2 Ознакомление с оборудованием для ручной дуговой и газовой сварки
  - 2.3 Ознакомиться с техникой выполнения ручной дуговой и газовой сварки
  - 2.4 Выполнить сварку контрольных образцов
- 3) Технология и оборудование автоматической сварки плавлением;
  - 3.1 Ознакомление с основными понятиями и определениями
  - 3.2 Ознакомление с оборудованием для автоматической сварки плавлением
  - 3.3 Ознакомиться с техникой выполнения автоматической сварки плавлением
  - 3.4 Выполнить сварку контрольных образцов
- 4) Неразрушающие методы контроля сварных соединений.
  - 4.1 Ознакомление с основными понятиями и определениями
  - 4.2 Ознакомление с оборудованием для проведения неразрушающих методов контроля



4.3 Ознакомиться с техникой выполнения контроля качества сварных соединений неразрушающими методами контроля

4.4 Выполнить контроль качества сварных соединений неразрушающими методами контроля качества.

#### **8.3.4. Перечень вопросов для подготовки к зачету по дисциплине**

1. Классификация сварных соединений и сварных швов.
2. Классификация видов сварки.
3. Свариваемость и методы ее оценки.
4. Классификация сварочных материалов.
5. Технология ручной дуговой сварки.
6. Выбор параметров режима ручной дуговой сварки.
7. Техника выполнения ручной дуговой сварки.
8. Схемы реализации основных сварочных процессов.
9. Подготовка заготовок под сварку.
10. Особенности технологии сварки тонколистового металла.
11. Особенности технологии сварки толстолистового металла.
12. Классификация источников питания для сварки.
13. Методика выбора источника питания.
14. Контактная сварка.
15. Способы термической резки металлов.
16. Контроль качества сварных соединений.
17. Сварочные напряжения и деформации.
18. Технологические мероприятия по уменьшению внутренних усилий и деформаций при сварке.

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**  
**ТЕПЛОТЕХНИКА**

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Модуль</b> Инженерные основы в машиностроении	<b>Код модуля</b> 1122794 (М.1.11)
<b>Образовательная программа</b> Наземные транспортно-технологические комплексы Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов	<b>Код ОП</b> 23.03.02/01.01 23.03.03/01.01 <b>Номер УП</b> № 5366, 5367, 5447, 5448, 5930
<b>Траектория образовательной программы (ТОП)</b>	<i>Все траектории ОП</i>
<b>Направление подготовки</b> Наземные транспортно-технологические комплексы Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 23.03.02 23.03.03
<b>Уровень подготовки</b> Высшее образование – бакалавриат	
<b>ФГОС ВО</b>	<b>Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО:</b> 06.03.2015, № 162 14.12.2015, № 1470

Екатеринбург, 2018

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1.	Зеленкова Юлия От- товна	Кандидат техни- ческих наук, до- цент	Доцент	<i>Тепло- энергети- ки и теп- лотехни- ки</i>	

**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 «ТЕПЛОТЕХНИКА»

## 1.1. Аннотация содержания дисциплины

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

Дисциплина «Теплотехника» входит в базовую часть образовательной программы (ОП) в составе модуля «Инженерные основы машиностроения», относится ко всем траекториям ОП. Дисциплина, как и все дисциплины модуля, направлена на подготовку студента к выполнению профессиональных обязанностей инженера транспортной отрасли, изучение прикладных пакетов автоматизированного проектирования и их возможностей.

### Характеристика содержания дисциплины:

Изучение курса опирается на большой объем ранее изученного материала в курсах физики и математики, которые применяются к изучаемым явлениям. Это требует не только отсылки студента к ранее изученному материалу, но и объяснение особенностей применения полученных знаний в дисциплинах модуля. Первая часть дисциплины включает в себя изучение фундаментальных законов взаимного преобразования тепловой и механической энергии, анализ термодинамических процессов идеальных и реальных газов и паров в т. ч. в потоке вещества, во влажном воздухе и водяном паре. На основе полученных соотношений изучается эффективность получения и использования энергии в теплоэнергетических установках различного назначения. Вторая часть дисциплины включает в себя изучение законов переноса теплоты и массы в пространстве, анализ процессов теплопроводности и диффузии, основы теплового расчета теплообменных аппаратов.

### Характеристика методических особенностей дисциплины:

Теоретический материал излагается в традиционной форме – получение основных результатов на лекциях в потоке студентов данного профиля обучения. Материал закрепляется на практических занятиях с использованием активных методов обучения (командная работа) и при выполнении домашних заданий. Контрольно-оценочные мероприятия промежуточной аттестации проводятся в виде зачета в рамках зачетно-экзаменационной сессии. Для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. При выставлении оценки по дисциплине учитывается посещение студентами аудиторных занятий, качество и своевременность выполнения практических работ, результаты сдачи зачета.

## 1.2. Язык реализации программы - русский

## 1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

для направления 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы»

**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;

**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;

**ДОПК-2:** способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда.

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

**ОПК-1:** способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на ос-

нове информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

**ОПК-3:** готовность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации 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-22:** готовность изучать и анализировать необходимую информацию, технические данные, показатели и результаты работы по совершенствованию технологических процессов эксплуатации, ремонта и сервисного обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов, проводить необходимые расчеты, используя современные технические средства;

**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;

**ДОПК-2:** способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда.

В результате освоения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- основные положения статики и динамики жидкости и газа, составляющих основу расчета инженерных сетей и сооружений;
- законы и методы технической термодинамики, тепло- и массообмена, расчеты тепловых процессов, их рациональную организацию;
- знать методы теоретического и экспериментального исследования изучаемых процессов и явлений;

**Уметь:**

- вести технические расчеты по современным нормам;
- правильно оценивать результаты расчетов;
- строить и использовать модели для описания и прогнозирования различных явлений;
- осуществлять качественный и количественный анализ изучаемых процессов;

**Владеть:**

- основными современными методами постановки, исследования и решения задач тепломассообмена.

#### 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>34</b>	<b>34</b>	<b>34</b>
2.	Лекции	17	17	17
3.	Практические занятия	17	17	17
4.	Лабораторные работы			
5.	<b>Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации</b>	<b>34</b>	5.10	<b>34</b>
6.	<b>Промежуточная аттестация</b>	4	0.25	3 (4)
7.	<b>Общий объем по учебному плану, час.</b>	72	39.35	72
8.	<b>Общий объем по учебному плану, з.е.</b>	2	-	2

##### 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.)	6
1.	<b>Аудиторные занятия</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
2.	Лекции	4	4	4
3.	Практические занятия	6	6	6
4.	Лабораторные работы			
5.	<b>Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации</b>	<b>58</b>	1.5	<b>58</b>
6.	<b>Промежуточная аттестация</b>	4	0.25	3 (4)
7.	<b>Общий объем по учебному плану, час.</b>	72	11.75	72
8.	<b>Общий объем по учебному плану, з.е.</b>	2	-	2

Заочная форма обучения (ускоренная форма)

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	4
1.	<b>Аудиторные занятия</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
2.	Лекции	4	4	4
3.	Практические занятия	2	2	2
4.	Лабораторные работы			
5.	<b>Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации</b>	<b>62</b>	0.9	<b>62</b>
6.	<b>Промежуточная аттестация</b>	4	0.25	3 (4)
7.	<b>Общий объем по учебному плану, час.</b>	72	7.15	72
8.	<b>Общий объем по учебному плану, з.е.</b>	2	-	2

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Основные понятия термодинамики	Термодинамическая система. Основные термодинамические параметры. Уравнение состояния. Диаграммы состояний. Смеси идеальных газов. Термодинамический процесс. Внутренняя энергия. Теплота. Работа. Энтальпия. Энтропия. Полная и удельная теплоемкость (массовая, объемная, мольная).
P2	Законы термодинамики	Первый закон термодинамики. Понятие о вечном двигателе первого рода. Второй закон термодинамики. Принципиальная схема теплового двигателя. Понятие о вечном двигателе второго рода. Математическое выражение второго закона термодинамики для процессов.
P3	Основные термодинамические процессы	Политропный процесс. Уравнение политропного процесса. Теплоемкость и количество теплоты политропного процесса. Частные случаи политропного процесса (адиабатный, изотермический, изобарный, изохорный).
P4	Газовые циклы	Циклы двигателей внутреннего сгорания. ДВС с изохорным, изобарным и смешанным подводом тепла. Термический КПД циклов. Сравнение циклов в T – S диаграмме.
P5	Теплопроводность	Температурное поле. Температурный градиент. Закон Био-Фурье. Коэффициент теплопроводности. Теплопроводность плоской однослойной и многослойной стенки в стационарном режиме. Теплопередача через однослойную и многослойную плоскую стенку в стационарном режиме. Теплопроводность однослойной и многослойной цилиндрической стенки в стационарном режиме. Теплопередача через однослойную и многослойную цилиндрическую стенку в стационарном режиме.
P6	Основные положения конвективного теплообмена	Аналитическое описание процессов конвективного теплообмена. Основы теории подобия и моделирования. Определение подобных процессов и методы получения безразмерных переменных. Основные числа подобия. Метод анализа размерностей.
P7	Теплообмен излучением	Поверхностное излучение : его количественные характеристики, разновидности и основные законы. Теплообмен излучением между телами, разделенными прозрачной средой.
P8	Теплообменные аппараты	Основы теплового расчета теплообменных аппаратов. Определение среднего температурного напора для прямотока и противотока и их сравнение. Основы гидродинамического и экономического расчетов теплообменников.

### 3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

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

Очная форма обучения		Объем модуля (зач.ед.): 10 Объем дисциплины (зач.ед.): 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.)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Подготовка к аудиторным занятиям (час.)					Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.)											Подготовка к контр. мероприятиям текущей аттестации (колич.)			Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (час.)	Подготовка в рамках дисциплины к промежуточной аттестации по модулю (час.)			
							Всего самостоятельной работы студентов (час.)	Всего (час.)	Лекция	Практ., семинар, занятие	Лабораторное занятие	Или семинар-конфер., коллоквиум (магистр.)	Всего (час.)	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Проектная работа*	Расчетная работа, разработка ПО*	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
P1	Основные понятия термодинамики	5,4	3	2	1		2,4	2,4	0,4	2															0					
P2	Законы термодинамики	6	3	1	2		3	3	1	2															0					
P3	Основные термодинамические процессы	7,4	4	2	2		3,4	3,4	0,4	3															0					
P4	Газовые циклы	13,6	5	3	2		8,6	2,6	0,6	2		6	1												0					
P5	Теплопроводность	12,8	6	4	2		6,8	2,8	0,8	2		4	1												0					
P6	Основные положения конвективного теплообмена	9,4	6	2	4		3,4	3,4	0,4	3															0					
P7	Теплообмен излучением	7,4	4	2	2		3,4	3,4	0,4	3															0					
P8	Теплообменные аппараты	6	3	1	2		3	3	1	2															0					
	<b>Всего (час), без учета промежуточной аттестации:</b>	68	34	17	17	0	34	24	5	19	0	0	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	<b>Всего по дисциплине (час.):</b>	72	34				38	В т.ч. промежуточная аттестация																			4		0	



Заочная форма обучения (полный срок)					Объем модуля (зач.ед.): 10 Объем дисциплины (зач.ед.): 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.)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего самостоятельной работы студентов (час.)	Подготовка к аудиторным занятиям (час.)					Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.)										Подготовка к контр. 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 (магистр.)	Всего (час.)	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Проектная работа*	Расчетная работа, разработка ПО*	Расчетно-графическая работа*	Домашняя работа на иностранном языке*	Перевод инояз. литературы*	Курсовая работа*	Курсовой проект*	Всего (час.)	Контрольная работа*	Коллоквиум*										
P1	Основные понятия термодинамики	7	1	0,5	0,5		6	6	5	1																									
P2	Законы термодинамики	7	1	0,5	0,5		6	6	5	1																									
P3	Основные термодинамические процессы	8,5	1,5	0,5	1		7	7	5	2																									
P4	Газовые циклы	15	1	0,5	0,5		14	6	5	1																									
P5	Теплопроводность	7	1	0,5	0,5		6	6	5	1																									
P6	Основные положения конвективного теплообмена	8,5	1,5	0,5	1		7	7	5	2																									
P7	Теплообмен излучением	7,5	1,5	0,5	1		6	6	4	2																									
P8	Теплообменные аппараты	7,5	1,5	0,5	1		6	6	4	2																									
	<b>Всего (час), без учета промежуточной аттестации:</b>	<b>68</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>58</b>	<b>50</b>	<b>38</b>	<b>12</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>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>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
	Всего по дисциплине (час.):	<b>72</b>	<b>10</b>				<b>62</b>	В т.ч. промежуточная аттестация																		<b>4</b>		<b>0</b>							

Заочная форма обучения (ускоренная программа)		Объем модуля (зач.ед.): 10 Объем дисциплины (зач.ед.): 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.)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего самостоятельной работы студентов (час.)	Подготовка к аудиторным занятиям (час.)					Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.)											Подготовка к контр. 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	И/и семинар, семинар-конфер., коллоквиум (магистр.)	Всего (час.)	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Проектная работа*	Расчетная работа, разработка ПО*	Расчетно-графическая работа*	Домашняя работа на иностр. языке*	Перевод инояз. литературы*	Курсовая работа*	Курсовой проект*	Всего (час.)	Контрольная работа*	Коллоквиум*							
P1	Основные понятия термодинамики	7,5	0,5	0,5			7	7	7				0												0								
P2	Законы термодинамики	7,5	0,5	0,5			7	7	7				0												0								
P3	Основные термодинамические процессы	8	1	0,5	0,5		7	7	6	1			0												0								
P4	Газовые циклы	14,5	0,5	0,5			14	6	6				0												8	1							
P5	Теплопроводность	6,5	0,5	0,5			6	6	6				0												0								
P6	Основные положения конвективного теплообмена	8	1	0,5	0,5		7	7	6	1			0												0								
P7	Теплообмен излучением	8	1	0,5	0,5		7	7	6	1			0												0								
P8	Теплообменные аппараты	8	1	0,5	0,5		7	7	6	1			0												0								
	<b>Всего (час), без учета промежуточной аттестации:</b>	<b>68</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>62</b>	<b>54</b>	<b>50</b>	<b>4</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>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>0</b>						
	Всего по дисциплине (час.):	72	6				66	В т.ч. промежуточная аттестация											4		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 занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P1	1	Уравнение состояния идеального газа	1
P2	2	Теплоемкость. Расчет количества теплоты по средним теплоемкостям	2
P3	3	Термодинамические процессы идеального газа	2
P4	4	Расчет двигателей внутреннего сгорания	2
P5	5	Теплопроводность и теплопередача при стационарном режиме через плоскую и цилиндрическую стенки	2
P6	6	Теплоотдача при вынужденном продольном обтекании тонкой пластины и при движении жидкости внутри труб и каналов	2
P6	7	Теплоотдача при вынужденном поперечном обтекании одиночной трубы и пучков труб	2
P7	8	Теплообмен излучением между телами, разделенными прозрачной средой	2
P8	9	Основы теплового расчета теплообменников. Определение среднего температурного напора	2
		Всего	17

Заочная форма обучения (полный курс)

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P1	1	Уравнение состояния идеального газа	0,5
P2	2	Теплоемкость. Расчет количества теплоты по средним теплоемкостям	0,5
P3	3	Термодинамические процессы идеального газа	1
P4	4	Расчет двигателей внутреннего сгорания	0,5
P5	5	Теплопроводность и теплопередача при стационарном режиме через плоскую и цилиндрическую стенки	0,5
P6	6	Теплоотдача при вынужденном продольном обтекании тонкой пластины и при движении жидкости внутри труб и каналов	0,5
P6	7	Теплоотдача при вынужденном поперечном обтекании одиночной трубы и пучков труб	0,5
P7	8	Теплообмен излучением между телами, разделенными прозрачной средой	1
P8	9	Основы теплового расчета теплообменников. Определение среднего температурного напора	1
		Всего	6

Заочная форма обучения (ускоренная программа)

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P3	3	Термодинамические процессы идеального газа	0,5
P6	6	Теплоотдача при вынужденном продольном обтекании тонкой пластины и при движении жидкости внутри труб и каналов	0,5
P7	8	Теплообмен излучением между телами, разделенными прозрачной средой	0,5
P8	9	Основы теплового расчета теплообменников. Определение среднего температурного напора	0,5
		Всего	2

#### 4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

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

1. Смеси идеальных газов. Теплоемкость газов и газовых примесей.
2. Термодинамические процессы идеального газа.
3. Термодинамические свойства и процессы влажного воздуха.
4. Расчет циклов двигателей внутреннего сгорания.
5. Теплопередача через плоскую и цилиндрическую стенку.
6. Теплоотдача при вынужденном движении жидкости внутри труб и каналов.
7. Теплообмен излучением с учетом конвекции.
8. Тепловой расчет теплообменного аппарата.

##### 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)

Не предусмотрено

##### 4.3.8. Примерная тематика контрольных работ

1. Смеси идеальных газов. Теплоемкость газов и газовых примесей.
2. Термодинамические процессы идеального газа.
3. Термодинамические свойства и процессы влажного воздуха.
4. Расчет циклов двигателей внутреннего сгорания.

#### 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 – 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. Теплотехника. Учебник для вузов/ Под общей редакцией А.М. Архарова и В.Н. Афанасьева. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2004. – 712 с. **25 экз.**
2. Александров А.А. Термодинамические основы циклов теплоэнергетических установок. – М.: Изд-во МЭИ, 2004.- 158 с. **92 экз.**
3. Техническая термодинамика. В 2 ч. Ч. 1: учебное пособие / А.В. Островская, Е.М. Толмачёв, В.С. Белоусов, С.А. Нейская. Екатеринбург : УГТУ–УПИ, 2009. 155 с. **44 экз.**
4. Техническая термодинамика: учебное пособие. В 2 ч. Ч.2 / А.В.Островская, Е.М.Толмачев, В.С.Белоусов, С.А.Нейская. Екатеринбург: УрФУ, 2010. 106с. **61 экз.**
5. Александров А.А., Григорьев Б.А. Таблицы теплофизических свойств воды и водяного пара. – М.: Изд-во МЭИ, 2003 – 168 с. **64 экз.**

6. Цветков Ф.Ф. Тепломассообмен: учебное пособие для вузов /Ф.Ф. Цветков. Б.А. Григорьев. М.: МЭИ, 2005. 550 с. 51 экз.
7. Королев В.Н. Тепломассообмен: учебное пособие /В.Н. Королев. Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2006. 300 с. 81 экз.
8. Сапожников Б.Г. Тепломассообмен: учебное пособие /Б.Г. Сапожников. Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2006. 188 с. 19 экз.

### 9.1.2.Дополнительная литература

1. Кириллин В.А., Сычев В.В., Шейндлин С.А. Техническая термодинамика. - М.: Наука, 1991.- 512 с. 156 экз.
2. Базаров И.П. Термодинамика. - М.: Высшая школа, 1991. - 376 с. 51 экз.
3. Сборник задач по технической термодинамике /Андрианова Т.М., Дзампов Б.В., Зубарев В.Н, Ремизов С.А. М.: Энергия. 2000. - 240 с. 22 экз.
4. Исаченко В.П. Теплопередача. Учебник для вузов /В.П. Исаченко, В.А. Осипова, А.С. Сукомел М.:Энергия, 1981. 415 с. 63 экз.
5. Михеев М.А. Основы теплопередачи /М.А. Михеев, И.М. Михеева. М.: Энергия, 1973. 319 с. <URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=255677>>.
6. Краснощеков Задачник по теплопередаче / Краснощеков, А.С. Сукомел. М.: Энергия. 1980, 287 с. 110 экз.

### 9.2. Методические разработки

1. Термодинамические свойства некоторых жидкостей, газов и газовых смесей. Справочно-информационные материалы. / Белоусов В.С., Жилкин Б.П., Нейская С.А., Островская А.В., Ясников Г.П. Изд-во ГОУ ВПО УГТУ-УПИ. Екатеринбург. - 2009.
2. Методические указания к лабораторным работам / Толмачёв Е.М., Белоусов В.С., Жилкин Б.П., Островская А.В., Ясников Г.П. Изд-во ГОУ ВПО УГТУ-УПИ. Екатеринбург. - 2006.
3. Техническая термодинамика: сборник контрольных заданий / сост. Островская А.В. - Екатеринбург. Изд-во ГОУ ВПО УГТУ-УПИ. Екатеринбург. - 2006. - 28 с.
4. Г.П. Ясников, Е.М. Толмачев, В.С. Белоусов. Анализ политропного процесса: методические указания к выполнению курсовой работы. Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2007. 19 с.
- 5.Тепломассообмен. Приложения к лабораторным работам / Л.К. Васанова, Б.Г.Сапожников, В.Н.Королев, Ю.О. Зеленкова, С.А. Нейская. Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ. 2009. 32 с.
- 6.Тепломассообмен. Теплопроводность и конвективный теплообмен. Методические указания к лабораторным работам / Л.К. Васанова, Б.Г. Сапожников, В.Н. Королев, Ю.О. Зеленкова. Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ. 2010. 26 с.
- 7.Тепломассообмен. Конвективный и лучистый теплообмен. Методические указания к лабораторным работам / Л.К. Васанова, Б.Г. Сапожников, В.Н. Королев, Ю.О. Зеленкова. Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ. 2010. 24 с.

### 9.3. Программное обеспечение

Операционная система Windows XP.  
Пакет Microsoft Office (текстовый процессор Word, табличный процессор Excel, Базы данных Access).  
Математический процессор Mathcad.

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

[www.thermophysics.ru/triptych](http://www.thermophysics.ru/triptych) – «Информационный триптих теплофизических свойств веществ» - информационно-аналитическая система для хранения и распространения библиографических и численных данных о теплофизических свойствах веществ  
[www.rosteplo.ru](http://www.rosteplo.ru) – информационная система по теплоснабжению.

## **9.5. Электронные образовательные ресурсы**

1. Термодинамические свойства и процессы влажного воздуха. Учебное электронное текстовое издание / Белоусов В.С., Нейская С.А., Ширяева Н.П., Ясников Г.П. (Учебное электронное текстовое издание. Информационный портал ГОУ ВПО УГТУ-УПИ <http://www.urfu.ru>)
2. Е.М.Толмачев. Техническая термодинамика. Термодинамический расчет и анализ циклов газовых двигателей и паросиловых установок. Часть 1: учебное пособие. Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2007. 25 с. (Учебное электронное текстовое издание. Информационный портал ГОУ ВПО УГТУ-УПИ <http://www.urfu.ru>)
3. Е.М.Толмачев. Техническая термодинамика. Термодинамический расчет и анализ циклов газовых двигателей и паросиловых установок. Часть 2: учебное пособие. Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2007. 23 с. (Учебное электронное текстовое издание. Информационный портал ГОУ ВПО УГТУ-УПИ <http://www.urfu.ru>)
4. Е.М.Толмачев. Техническая термодинамика. Термодинамический расчет и анализ циклов газовых двигателей и паросиловых установок. Часть 3: учебное пособие. Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2007. 49 с. (Учебное электронное текстовое издание. Информационный портал ГОУ ВПО УГТУ-УПИ <http://www.urfu.ru>)

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

### **Общие требования**

Для проведения лекций и практических занятий требуются аудитории с количеством посадочных мест, соответствующим контингенту обучающихся по данному профилю.

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

**6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины – 0,83, в том числе, коэффициент значимости курсовых работ/проектов- не предусмотрены.**

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

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – k лек. = 0,5</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
Посещение лекций (8)	V, 1-8	20
Мини-тесты по темам лекций(2)	V, 5,8	60
Ведение конспекта	V, 8	20
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – k тек.лек. = 0,4</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – зачет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – k пром.лек. = 0,6</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – k прак. = 0,5</b>		
<b>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
Посещение практических занятий (9)	V, 9–18	15
Выполнение домашней работы №1	V, 15	35
Выполнение домашней работы №2	V, 17	35
Участие в работе практических занятий (9)	V, 9–18	15
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– k тек.прак. = 1,0</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрена</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– k пром.прак. = 0</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: не предусмотрены</b>		

**6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта – не предусмотрено.**

**6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины**

<b>Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина</b>	<b>Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре</b>
Семестр 5	1

\*В случае проведения промежуточной аттестации по дисциплине (экзамена, зачета) методом тестирования используются официально утвержденные ресурсы: АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ, имеющие статус ЭОР УрФУ; ФЭПО ([www.fzpo.rf](http://www.fzpo.rf)); Интернет-тренажеры ([www.i-exam.ru](http://www.i-exam.ru)).



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

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте ФЭПО <http://fepo.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте Интернет-тренажеры <http://training.i-exam.ru>.

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

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

## **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 проводится

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

### **8.3.1. Примерный перечень заданий для домашних работ**

В соответствии с исходными данными определить, представить описание и произвести расчет:

1. Смеси идеальных газов. Теплоемкость газов и газовых примесей.
2. Термодинамические процессы идеального газа.
3. Термодинамические свойства и процессы влажного воздуха.
4. Расчет циклов двигателей внутреннего сгорания.
5. Теплопередача через плоскую и цилиндрическую стенку.
6. Теплоотдача при вынужденном движении жидкости внутри труб и каналов.
7. Теплообмен излучением с учетом конвекции.
8. Тепловой расчет теплообменного аппарата.

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

В соответствии с исходными данными определить, представить описание и произвести расчет:

1. Смеси идеальных газов. Теплоемкость газов и газовых примесей.
2. Термодинамические процессы идеального газа.
3. Термодинамические свойства и процессы влажного воздуха.
4. Расчет циклов двигателей внутреннего сгорания.

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

1. В соответствии с исходными данными произвести расчеты, используя уравнение состояния идеального газа.
2. В соответствии с исходными данными произвести расчет количества теплоты по средним теплоемкостям.
3. В соответствии с исходными данными произвести анализ термодинамических процессов идеального газа.
4. В соответствии с исходными данными произвести расчет двигателя внутреннего сгорания.
5. В соответствии с исходными данными произвести расчет теплопроводности и теплопередачи при стационарном режиме через плоскую и цилиндрическую стенки.
6. В соответствии с исходными данными произвести расчеты теплоотдачи при вынужденном продольном обтекании тонкой пластины и при движении жидкости внутри труб и каналов.
7. В соответствии с исходными данными произвести расчет теплоотдачи при вынужденном поперечном обтекании одиночной трубы и пучков труб.
8. В соответствии с исходными данными произвести расчет теплообмена излучением между телами, разделенными прозрачной средой.
9. В соответствии с исходными данными произвести расчет теплообменника, определить средний температурный напор.

### **8.3.4. Примерные контрольные кейсы**

Не предусмотрено

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

1. Термодинамическая система, классификация систем.
2. Параметры состояния, уравнение состояния идеальных газов. Диаграммы состояния.
3. Смеси идеальных газов. Вычисление газовой постоянной и молекулярной массы смеси идеальных газов.
4. Работа и теплота термодинамического процесса.
5. Энтальпия термодинамической системы.
6. Теплоемкость термодинамического процесса. Факторы, влияющие на теплоемкость. Расчет теплоемкостей по молекулярно-кинетической теории газов и по таблицам теплоемкостей.
7. Математическое выражение первого закона термодинамики. Внутренняя энергия.
8. Второй закон термодинамики. Вечный двигатель второго рода.
9. Политропный процесс идеального газа и его частные случаи: изобарный, изохорный, изотермический и адиабатный процессы. Изображение процессов на диаграммах состояния.
10. Основные понятия и определения тепломассообмена: теплопроводность, конвекция, излучение, теплоотдача, теплопередача.
11. Теплопроводность. Основные понятия и определения: температурное поле, температурный градиент, виды тепловых потоков, закон Био-Фурье, коэффициент теплопроводности.
12. Конвекция, основное уравнение конвекции; конвективный теплообмен, основное уравнение конвективного теплообмена. Теплоотдача, уравнение Ньютона-Рихмана.
13. Аналитическое описание конвективного теплообмена. Дифференциальное уравнение теплоотдачи.
14. Основы теории подобия. Определение подобных процессов. Методы получения обобщенных переменных.
15. Основные числа подобия. Определение подобных процессов. Обобщение экспериментальных данных. Определяющие размер и температура.
16. Определение излучения. Поверхностное излучение. Количественные характеристики поверхностного излучения и его разновидности. Коэффициенты поглощения, отражения, пропускания.
17. Основные законы теплового излучения. Степень черноты серого тела.
18. Теплообмен излучением между двумя телами, разделенными прозрачной средой. Приведенная степень черноты.
19. Теплообменные аппараты и их классификация по принципу действия. Виды тепловых расчетов. Уравнения теплового баланса и теплопередачи для рекуперативных теплообменников.
20. Среднеинтегральный температурный напор. Схемы движения теплоносителей. Среднелогарифмический температурный напор ( для прямотока и противотока ).

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

Не предусмотрено

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

Не используются

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

Не используются

### **8.3.9. Интернет-тренажеры**

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**  
Сертификация и лицензирование

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Модуль</b> Инженерные основы в машиностроении	<b>Код модуля</b> 1122794 (М.1.11)
<b>Образовательная программа</b> Наземные транспортно-технологические комплексы Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов	<b>Код ОП</b> 23.03.02/01.01 23.03.03/01.01 <b>Номер УП</b> № 5366, 5367, 5447, 5448, 5930
<b>Траектория образовательной программы (ТОП)</b>	<i>Все траектории ОП</i>
<b>Направление подготовки</b> Наземные транспортно-технологические комплексы Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 23.03.02 23.03.03
<b>Уровень подготовки</b> Высшее образование – бакалавриат	
<b>ФГОС ВО</b>	<b>Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО:</b> 06.03.2015, № 162 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	Булатова Дарья Сергеевна	-	Ассистент	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 «Сертификация и лицензирование»**

## **1.1. Аннотация содержания дисциплины**

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

Дисциплина «Сертификация и лицензирование» входит в вариативную часть образовательной программы (ОП) в составе модуля «Инженерные основы машиностроения», относится ко всем траекториям ОП. Дисциплина, как и все дисциплины модуля, направлена на изучение инженерных основ в машиностроении, в частности изучение методологии и практической реализации требований к оценке соответствия подъемно-транспортных машин и объектов, систем сертификации на автомобильном транспорте, а также вопросов лицензирования автотранспортной деятельности.

### **Характеристика содержания дисциплины:**

Общие понятия и сущность качества объектов / оказания услуг. Виды деятельности по обеспечению показателей качества и безопасности. Факторы, влияющие на качество объектов / оказание услуг. Методы оценки величины показателей качества. Сертификация. Виды, схемы и системы сертификации. Участники сертификации. Методика и порядок проведения сертификации на автомобильном транспорте. Сертификация и декларирование подъемно-транспортных машин и объектов. Инспекционный контроль за стабильностью соответствия сертифицированной продукции / услуги требованиям нормативной документации. Основные требования к результатам испытаний в процессе проверки соответствия. Законодательная база сертификации. Лицензирование на автомобильном транспорте.

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

Учебный процесс по дисциплине включает лекции, практические занятия, самостоятельную работу студента. Для проведения текущей и промежуточной аттестаций по дисциплине разработаны фонд оценочных средств, балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. При выставлении оценки по дисциплине учитывается посещение студентами аудиторных занятий, качество и своевременность выполнения практических и домашних заданий, результаты сдачи зачета. В процессе обучения используются различные интерактивные методы обучения: проблемное обучение, командная работа.

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

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

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

для направления 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы»

**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-11:** способность в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке документации для технического контроля при исследовании, проектировании, производстве и эксплуатации наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования;

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

**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;

**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.

В результате освоения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- общие принципы обеспечения управления качества;
- виды оценки соответствия, виды и цели стандартизации;
- назначение и классификацию сертификации;
- методикой и порядком сертификации и декларирования подъемно-транспортных машин и объектов, а также оказания услуг в области автомобилестроения;
- принципы формирования лицензионной политики в области автомобилестроения.

**Уметь:**

- применять методы оценки величины показателей качества и определять и корректировать факторы, влияющие на качество продукции/ оказания услуги;
- пользоваться перечнем средств измерений, прошедших испытания для целей утверждения их типа и допущенных их к применению при предоставлении услуг по техническому обслуживанию и ремонту (ТОиР) автотранспортных средств, а также при их эксплуатации
- идентифицировать и классифицировать механизмы и устройства, подлежащие оценке соответствия наземных транспортно-технологических машин;
- выбирать схемы сертификации объектов ПТМ услуг по ТОиР;
- подготовить необходимые документы и условия на предприятии с целью обеспечения успешного порядка прохождения процедуры оценки соответствия.

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

- законодательной базой сертификации и лицензирования.
- основными методами обеспечения требований к результатам испытаний в процессе проверки;
- методами оценки процесса предоставления услуг по перевозке пассажиров и грузов

**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.	Аудиторные занятия	34	34	34
2.	Лекции	17	17	17
3.	Практические занятия	17	17	17



4.	Лабораторные работы			
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	34	5,10	34
6.	Промежуточная аттестация	4	0,25	3 (4)
7.	Общий объем по учебному плану, час.	72	39,35	72
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	2	-	2

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.)	6
1.	Аудиторные занятия	10	10	10
2.	Лекции	6	6	6
3.	Практические занятия	4	4	4
4.	Лабораторные работы			
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	58	1,5	58
6.	Промежуточная аттестация	4	0,25	3 (4)
7.	Общий объем по учебному плану, час.	72	11,75	72
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	2	-	2

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.)	4
1.	Аудиторные занятия	8	8	8
2.	Лекции	4	4	4
3.	Практические занятия	4	4	4
4.	Лабораторные работы			
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	60	1,2	60
6.	Промежуточная аттестация	4	0,25	3 (4)
7.	Общий объем по учебному плану, час.	72	9,45	72
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	2	-	2

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплин	Содержание
Р1	Сущность качества. Стандартизация	Понятия и сущность качества. Факторы, влияющие на качество продукции / оказания услуги. Основные направления повышения качества продукции / оказания услуги. Методы определения величины показателей качества. Цели и область стандартизации
Р2	Сертификация	Общие положения. Цели сертификации. Добровольная и обязательная сертификация. Система сертификации на автомобильном транспорте. Порядок и методика оценки предоставления услуг. Подтверждение соответствия объектов подъемно-транспортных машин и оборудования.
Р3	Требования к результатам испытаний.	Классификация и система обозначения автотранспортных средств. Требования к результатам испытаний автотранспортных средств, подъемно-транспортных машин и оборудования и их элементов. Оценка процесса оказания услуг по перевозке пассажиров автомобильным транспортом.
Р4	Лицензирование	Формирование лицензионной политики. Виды деятельности, лицензируемой в области автомобильного транспорта. Порядок получения лицензии.

### 3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

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

Очная форма обучения

Объем модуля (зач.ед.): 10

Объем дисциплины (зач.ед.): 2

Раздел дисциплины		Аудиторные занятия (час.)		Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий																																	
				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 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-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*	Всего (час.)	Контрольная работа*	Коллоквиум*				
Зачет	Экзамен	Интегрированный экзамен по модулю	Проект по модулю																																		
				P1	Сущность качества. Стандартизация	12	7	3	4		5	5	3	2			0																	0			
P2	Сертификация	21	11	6	5		10	10	6	4			0																	0							
P3	Требования к результатам испытаний	24	10	4	6		14	8	4	4			6	1															0								
P4	Лицензирование	11	6	4	2		5	5	4	1			0																0								
	<b>Всего (час)</b> , без учета промежуточной аттестации:	<b>68</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>34</b>	<b>28</b>	<b>17</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>6</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>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>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	<b>Всего по дисциплине (час.):</b>	<b>72</b>	<b>34</b>				<b>38</b>																			В т.ч. промежуточная аттестация											

\*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 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.)									
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-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*	Коллоквиум*	Зачет	Экзамен	Интегрированный экзамен по модулю	Проект по модулю	
																							P1	Сущность качества. Стандартизация									12
P2	Сертификация	19	3	2	1		16	16	14	2			0											0									
P3	Требования к результатам испытаний	22	2	1	1		20	12	10	2			0											8	1								
P4	Лицензирование	15	3	2	1		12	12	10	2			0											0									
	<b>Всего (час), без учета промежуточной аттестации:</b>	<b>68</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>58</b>	<b>50</b>	<b>42</b>	<b>8</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>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>0</b>							
	<b>Всего по дисциплине (час.):</b>	<b>72</b>	<b>10</b>				<b>62</b>																										
																									В т.ч. промежуточная аттестация				4	0	0	0	

\*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.)																	
								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*	Курсовая работа*	Курсовой проект*							
P1	Сущность качества. Стандартизация	12	2	1	1		10	10	8	2			0									0								
P2	Сертификация	19	2	1	1		17	17	15	2			0									0								
P3	Требования к результатам испытаний	22	2	1	1		20	12	10	2			0									8	1							
P4	Лицензирование	15	2	1	1		13	13	11	2			0									0								
	<b>Всего (час), без учета промежуточной аттестации:</b>	<b>68</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>60</b>	<b>52</b>	<b>44</b>	<b>8</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>0</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>0</b>						
	<b>Всего по дисциплине (час.):</b>	<b>72</b>	<b>8</b>			<b>0</b>	<b>64</b>																				<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
																					В т.ч. промежуточная аттестация				4	0	0	0		

\*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	Стандарты предприятия	4
P2	2	Анализ объекта на соответствие стандарту предприятия	3
P2	3	Сертификат соответствия	2
P3	4	Метод анализа причин и последствий потенциальных дефектов	6
P4	5	Порядок получения лицензии	2

Всего: 17

Заочная форма обучения (полный срок)

Код раздела, темы	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
P1	1	Стандарты предприятия	1
P2	2	Анализ объекта на соответствие стандарту предприятия	1
P2	3	Сертификат соответствия	1
P3	4	Метод анализа причин и последствий потенциальных дефектов	1
P4	5	Порядок получения лицензии	2

Всего: 6

Заочная форма обучения (ускоренная программа)

Код раздела, темы	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
P1	1	Стандарты предприятия	1
P2	2	Анализ объекта на соответствие стандарту предприятия	0,5
P2	3	Сертификат соответствия	0,5
P3	4	Метод анализа причин и последствий потенциальных дефектов	1
P4	5	Порядок получения лицензии	1

Всего: 4

##### 4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

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

1. Сущность качества.
2. Стандартизация.

3. Сертификация.
4. Требования к результатам испытаний.
5. Лицензирование

**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)**

Не предусмотрено

**4.3.8. Примерная тематика контрольных работ**

1. Сущность качества.
2. Стандартизация.
3. Сертификация.
4. Требования к результатам испытаний.
5. Лицензирование

**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				+	+							

**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. Радкевич Я.В., Схиртладзе А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для бакалавров. М. : Изд-во Юрайт, 2012. – 813 с. **24 экз.**
2. Николаев М. И. Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством / М. И. Николаев. – Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2016. – 116 с.  
<http://www.biblioclub.ru/book/429090>
3. Михеева Е. Н. Управление качеством: учебник / Е. Н. Михеева, М. В. Сероштан. – Издательско-торговая корпорация "Дашков и К°", 2017. – 531 с.  
<http://www.biblioclub.ru/book/454086>

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

1. Воробьев А. Л., Любимов И. И., Косых Д. А. Планирование и организация эксперимента в управлении качеством: учебное пособие. – Оренбург: ООО ИПК «Университет». – 2014. – 344 с.  
<http://www.biblioclub.ru/book/330604>
2. Основы технического регулирования. Сертификация и лицензирование: учебно-методическое пособие. Директ-Медиа, 2015. 322 с.  
<http://www.biblioclub.ru/book/276167>
3. Нормативно-правовое обеспечение деятельности транспорта: учебник / Н. Якунин, Н. Якунина, М. Янучков, С. Якунин. – ОГУ, 2013. – 392 с.  
<http://www.biblioclub.ru/book/259295>
4. ГОСТ Р 51814.1-2004 Системы менеджмента качества в автомобилестроении  
<http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=EXP&n=356845#0>
5. ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования», 2011.  
<http://docs.cntd.ru/document/902307904>
6. Федеральный Закон Российской Федерации «О техническом регулировании» от 27 декабря 2002 г. №184-ФЗ. [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_40241/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_40241/)
7. Федеральный Закон Российской Федерации «О лицензировании отдельных видов деятельности» от 08.08.2001 г. № 128-ФЗ.  
[http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_113658/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_113658/)
8. ГОСТ Р 51815.2 – 2001 Системы качества в автомобилестроении. Метод анализа видов и последствий дефектов. <http://docs.cntd.ru/document/1200026562>

#### **9.2. Методические разработки**

Не предусмотрено

#### **9.3. Программное обеспечение**

Не предусмотрено

#### **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. Компьютерный класс, оснащённый специальным программным обеспечением.

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

### 6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины

*Весовой коэффициент значимости дисциплины –  $k_{\text{дисц.}} = 0.8$*

### 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	60
<i>СРС: выполнение домашней работы</i>	5, 12-16	40
<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>	5, 9-10	25
<i>Выполнение практического задания №2</i>	5, 11-12	25
<i>Выполнение практического задания №3</i>	5, 13	15
<i>Выполнение практического задания №4</i>	5, 14-16	25
<i>Выполнение практического задания №5</i>	5, 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 – не предусмотрена		
<b>3. Лабораторные занятия: не предусмотрены</b>		

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

Не предусмотрено

### 6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины 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.

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 проводится

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

### **8.3.1. Примерные перечень заданий для практических занятий**

1. Разработать стандарт данного предприятия
2. Произвести анализ объекта на соответствие стандарту предприятия
3. Разработать сертификат соответствия объекта
4. Произвести анализ причин и последствий потенциальных дефектов
5. Подготовить необходимую документацию для получения лицензии

### **8.3.2. Примерные перечень заданий для домашних работ**

1. Провести анализ факторов, влияющие на качество продукции / оказания услуг
2. Провести анализ видов стандартов
3. Провести анализ обеспечения безопасности процесса оказания услуг по техническому обслуживанию и ремонту машин и оборудования
4. Провести анализ технического регламента «О безопасности машин и оборудования»
5. Провести анализ обязанностей владельца лицензии

### **8.3.3. Примерные перечень заданий для контрольных работ**

1. Провести анализ факторов, влияющие на качество продукции / оказания услуг
2. Провести анализ видов стандартов
3. Провести анализ обеспечения безопасности процесса оказания услуг по техническому обслуживанию и ремонту машин и оборудования
4. Провести анализ технического регламента «О безопасности машин и оборудования»
5. Провести анализ обязанностей владельца лицензии

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

1. Качество. Определение. Сущность. Управление качеством.
2. Факторы, влияющие на качество продукции. Инженерные. Производственные.
3. Факторы, влияющие на качество продукции. Снабженческие. Социальные.
4. Факторы, влияющие на качество продукции. Организационные. Экономические.
5. Основные направления повышения качества продукции.
6. Показатели качества. Классификация.
7. Методы определения величины показателей качества. Лабораторные. Органолептические.
8. Методы определения величины показателей качества. Социальные. Балльные.
9. Методы определения величины показателей качества. Экспертные. Инструментальные.
10. Методы определения величины показателей качества. Расчетно-аналитические. Опытные.
11. Стандартизация. Определение. Объекты стандартизации.
12. Стандартизация. Определение. Основные функции стандартизации.
13. Стандартизация. Определение. Цели стандартизации.
14. Стандартизация. Определение. Категории стандартов.
15. Стандартизация. Определение. Виды стандартов.
16. Сертификация. Определение.
17. Сертификат соответствия.
18. Сертификация. Виды сертификации.
19. Сертификация. Цели сертификации.
20. Сертификация. Объекты сертификации

21. Основные направления развития системы сертификации на автомобильном транспорте.  
Продукция
22. Основные направления развития системы сертификации на автомобильном транспорте.  
Услуги
23. Система сертификации. Определение. Структура.
24. Система сертификации. Определение. Основные этапы.
25. Порядок сертификации услуг по ТОиР автотранспортных средств. Методика.
26. Порядок сертификации услуг по перевозке пассажиров автомобильным транспортом. Методика.
27. Требования к результатам испытаний автотранспортного средства и его элементов.
28. Обеспечение безопасности машин и (или) оборудования при разработке (проектировании)
29. Обеспечение безопасности машин и (или) оборудования при изготовлении, хранении, транспортировании, эксплуатации и утилизации
30. Порядок декларирования соответствия машин и (или) оборудования
31. Оценка процесса предоставления услуг по перевозке пассажиров автомобильным транспортом.
32. Лицензирование. Определение.
33. Порядок получения лицензии.

#### **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**  
**СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Модуль</b> Инженерные основы в машиностроении	<b>Код модуля</b> 1122794 (М.1.11)
<b>Образовательная программа</b> Наземные транспортно-технологические комплексы Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов	<b>Код ОП</b> 23.03.02/01.01 23.03.03/01.01 <b>Номер УП</b> № 5366, 5367, 5447, 5448, 5930
<b>Траектория образовательной программы (ТОП)</b>	<i>Все траектории ОП</i>
<b>Направление подготовки</b> Наземные транспортно-технологические комплексы Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 23.03.02 23.03.03
<b>Уровень подготовки</b> Высшее образование – бакалавриат	
<b>ФГОС ВО</b>	<b>Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО:</b> 06.03.2015, № 162 14.12.2015, № 1470

Екатеринбург, 2018

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Акулова Анастасия Александровна		Ст. преподаватель	<i>Подъемно-транспортные машины и роботы</i>	
2	Чепкасов Сергей Николаевич		Ассистент	<i>Подъемно-транспортные машины и роботы</i>	

**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 «СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ»**

## **1.1. Аннотация содержания дисциплины**

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

Дисциплина «Системы автоматизированного проектирования» входит в вариативную часть образовательной программы (ОП) в составе модуля «Инженерные основы машиностроения», относится ко всем траекториям ОП. Дисциплина направлена на подготовку студента к выполнению профессиональных обязанностей инженера транспортной отрасли, изучению прикладных пакетов автоматизированного проектирования и их возможностей, твердотельному и поверхностному моделированию машиностроительных объектов, созданию сборочных единиц. Совместно с другими дисциплинами модуля обеспечивает общеинженерную подготовку студента в области конструкторско-технологического обеспечения.

### **Характеристика содержания дисциплины:**

В рамках дисциплины «Системы автоматизированного проектирования» изучаются вопросы связанные с твердотельным и оболочечным моделированием технических объектов транспорта. Основными дидактическими единицами являются: Знакомство с КОМПАС 3D: Пользовательский интерфейс системы. Основы создания чертежа. Создание видов. Создание разрезов. Создание размеров. Работа с текстом. Работа с эскизами; операции выдавливания и вырезания материала; операции: скругление, фаска, отверстие; вспомогательная геометрия. Операции создания моделей листовых деталей: базовая поверхность; обечайка (операция по сечениям); ребро; изгиб; замыкание углов; элементы штамповки; отверстие; вырез; преобразование твердотельной модели в тонколистовую и обратно. Создание сборки; массивы в сборке: линейные, круговые, зеркальное отражение; сопряжения фиксации; подвижные сопряжения; кинематические сопряжения; элементы анализа: расстояние, площадь, объём, массо-центровочные характеристики. Вставка видов, дерево чертежа, настройка вида, вынесение элементов оформления с модели на чертёж, настройка видимости элементов модели, связь технических требований, слои, связь позиций.

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

Учебный процесс по дисциплине включает практические занятия и самостоятельную работу студента. Практические занятия проводятся в компьютерном классе с использованием активных методов обучения (проблемное обучение). Контрольно-оценочные мероприятия текущей аттестации по дисциплине проводятся в рамках практических занятий в виде выполнения практических работ. Для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. При выставлении оценки по дисциплине учитывается посещение студентами аудиторных занятий, качество и своевременность выполнения практических работ, результаты сдачи зачета.

## **1.2. Язык реализации программы - русский**

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

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

для направления 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы»

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

**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.

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-22:** готовность изучать и анализировать необходимую информацию, технические данные, показатели и результаты работы по совершенствованию технологических процессов эксплуатации, ремонта и сервисного обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов, проводить необходимые расчеты, используя современные технические средства;

**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.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- теоретико-методические подходы к твердотельному моделированию технических объектов;
- особенности работы с системами автоматизированного проектирования;
- возможности и правила работы с наиболее распространенными в уральском регионе пакетами САПР;

Уметь:

- создавать в пакетах САПР технические объекты различной сложности;
- моделировать детали различной конфигурации и строить сборочные единицы с оптимальными параметрами;
- создавать анимации и простейшие виды расчетов в системах автоматизированного проектирования.

Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности):

- пакетами КОМПАС 3D и SolidWorks;
- демонстрировать навыки и опыт деятельности в системах автоматизированного проектирования при построении моделей технических объектов и динамизации.

#### 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.	Аудиторные занятия	34	34	34
2.	Лекции			
3.	Практические занятия	34	34	34
4.	Лабораторные работы			
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	34	5.10	34

6.	<b>Промежуточная аттестация</b>	4	0.25	3 (4)
7.	<b>Общий объем по учебному плану, час.</b>	72	39.35	72
8.	<b>Общий объем по учебному плану, з.е.</b>	2	-	2

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.)*	6
1.	<b>Аудиторные занятия</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>
2.	Лекции			
3.	Практические занятия	8	8	8
4.	Лабораторные работы			
5.	<b>Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации</b>	<b>60</b>	1.2	<b>60</b>
6.	<b>Промежуточная аттестация</b>	4	0.25	3 (4)
7.	<b>Общий объем по учебному плану, час.</b>	72	9.45	72
8.	<b>Общий объем по учебному плану, з.е.</b>	2	-	2

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.)*	4
1.	<b>Аудиторные занятия</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
2.	Лекции			
3.	Практические занятия	4	4	4
4.	Лабораторные работы			
5.	<b>Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации</b>	<b>28</b>	0.6	<b>28</b>
6.	<b>Промежуточная аттестация</b>	4	0.25	3 (4)
7.	<b>Общий объем по учебному плану, час.</b>	72(36*)	4.85	72(36*)
8.	<b>Общий объем по учебному плану, з.е.</b>	2(1*)	-	2(1*)

\*Переаттестация по дисциплинам – 1 зач. ед., 36 часов.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>Код раздела, темы</b>	<b>Раздел, тема дисциплины*</b>	<b>Содержание</b>
<b>P1</b>	Основы работы с прикладными пакетами	Знакомство с КОМПАС 3D: Пользовательский интерфейс системы. Основы создания чертежа. Создание видов. Создание разрезов. Создание размеров. Работа с текстом.
<b>P2</b>	Основные элементы создания твердотельной геометрии	Работа с эскизами; операции выдавливания и вырезания материала; операции: скругление, фаска, отверстие; вспомогательная геометрия.
<b>P3</b>	Листовые детали	Операции создания моделей листовых деталей: базовая поверхность; обечайка (операция по сечениям); ребро; изгиб; замыкание углов; элементы штамповки; отверстие; вырез; преобразование твердотельной модели в тонколистовую и обратно.
<b>P4</b>	Сборки и элементы анализа	Создание сборки; массивы в сборке: линейные, круговые, зеркальное отражение; сопряжения фиксации; подвижные сопряжения; кинематические сопряжения; элементы анализа: расстояние, площадь, объём, массо-центровочные характеристики.
<b>P5</b>	Создание чертежей	Вставка видов, дерево чертежа, настройка вида, вынесение элементов оформления с модели на чертёж, настройка видимости элементов модели, связь технических требований, слой, связь позиций.

### 3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

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

Объем модуля (зач.ед.): 10

Объем дисциплины (зач.ед.): 2

Очная форма обучения

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 контр. 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 (магистр.)	Всего (час.)	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Проектная работа*	Расчетная работа, разработка ПО*	Расчетно-графическая работа*	Домашняя работа на иностранном языке*	Перевод инояз. литературы*	Курсовая работа*	Курсовой проект*	Всего (час.)	Контрольная работа*	Коллоквиум*	Зачет	Экзамен	Интегрированный экзамен по модулю	Проект по модулю												
P1	Основы работы с прикладными пакетами	5	2		2		3	3		3																															
P2	Основные элементы создания твердотельной геометрии	22	12		12		10	10		10																															
P3	Листовые детали	7	4		4		3	3		3																															
P4	Сборки и элементы анализа	26	12		12		14	8		8																															
P5	Создание чертежей	8	4		4		4	2		2																															
	<b>Всего (час), без учета промежуточной аттестации:</b>	<b>68</b>	<b>34</b>		34		<b>34</b>	26		26																															
	Всего по дисциплине (час.):	<b>72</b>	<b>34</b>				<b>38</b>	В т.ч. промежуточная аттестация																4	0	0	0														

Объем модуля (зач.ед.): 10

Объем дисциплины (зач.ед.): 2

## Заочная форма обучения (полный срок)

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 контр. 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 И/и семинар, семинар-конфер., коллоквиум (магн.)	Всего (час.)	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Проектная работа*	Расчетная работа, разработка ПО*	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	Основы работы с прикладными пакетами	7	1		1		6	6		6												0																			
P2	Основные элементы создания твердотельной геометрии	21	3		3		18	18		18																		0													
P3	Листовые детали	7	1		1		6	6		6																		0													
P4	Сборки и элементы анализа	24	2		2		22	14		14																		8	1												
P5	Создание чертежей	9	1		1		8	8		8																		0													
	<b>Всего (час), без учета промежуточной аттестации:</b>	<b>68</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>60</b>	<b>52</b>	<b>0</b>	<b>52</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>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>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>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	Всего по дисциплине (час.):	72	8				64	В т.ч. промежуточная аттестация																		4	0	0	0												

Заочная форма обучения (ускоренная программа)

Объем модуля (зач.ед.): 10  
 Объем дисциплины (зач.ед.): 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 контр. 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/л семинар, семинар-конференц., коллоквиум (магистранты)	Всего (час.)	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Проектная работа*	Расчетная работа, разработка ПО*	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	Основы работы с прикладными пакетами	3,5	0,5		0,5	3	3	3					0												0							Зачет	Экзамен	Интегрированный экзамен по модулю
P2	Основные элементы создания твердотельной геометрии	6,5	0,5		0,5	6	6	6					0											0										
P3	Листовые детали	4	1		1	3	3	3					0											0										
P4	Сборки и элементы анализа	15	1		1	14	6	6					0											8	1									
P5	Создание чертежей	3	1		1	2	2	2					0											0										
	<b>Всего (час), без учета промежуточной аттестации:</b>	<b>32</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>28</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>20</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>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>0</b>								
	Всего по дисциплине (час.):	72 (36*)	4			68 (36*)	В т.ч. промежуточная аттестация																				4	0	0	0				

\*Переоаттестация 1 з.е.

#### 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 занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P1	1	Изучение интерфейса пакета КОМПАС-3D, создание чертежа детали «кронштейн»	2
P2	2	Изучение редактора эскизов.	2
P2	3	Создание модели «Кронштейн»	2
P2	4	Создание модели «Вал»	2
P2	5	Создание модели «Выхлопной тракт»	2
P2	6	Создание модели «Воздухозаборник»	2
P2	7	Создание модели «Крышка подшипника»	2
P3	8	Создание модели «Крышка»	2
P3	9	Создание модели «Корпус»	2
P4	10	Создание сборки «Вал ведущий»	2
P4	11	Создание сборки «Муфта»	2
P4	12	Создание сборки «Редуктор»	2
P4	13	Создание сборки «Редуктор»	2
P4	14	Создание сборки «Кулачковый механизм»	2
P4	15	Изучение элементов анализа	2
P5	16	Создание чертежа «Корпус»	2
P5	17	Создание сборочного чертежа «Вал ведущий»	2
<b>Всего:</b>			34

Заочная форма обучения (полный срок)

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P1	1	Изучение интерфейса пакета КОМПАС-3D, создание чертежа детали «кронштейн»	1
P2	3	Создание модели «Кронштейн»	1
P2	4	Создание модели «Вал»	1
P2	5	Создание модели «Выхлопной тракт»	1
P3	9	Создание модели «Корпус»	1
P4	10	Создание сборки «Вал ведущий»	1
P4	11	Создание сборки «Муфта»	1
P5	16	Создание чертежа «Корпус»	1
<b>Всего:</b>			8



Заочная форма обучения (ускоренная программа)

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P1	1	Изучение интерфейса пакета КОМПАС-3D, создание чертежа детали «кронштейн»	0,5
P2	4	Создание модели «Вал»	0,5
P3	9	Создание модели «Корпус»	1
P4	10	Создание сборки «Вал ведущий»	1
P5	16	Создание чертежа «Корпус»	1
<b>Всего:</b>			<b>4</b>

#### 4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

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

1. Создание сборки узла (агрегата) (к разделу P4).
2. Создание чертежа детали (к разделу P5).

##### 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)

Не предусмотрено

##### 4.4.1. Примерная тематика контрольных работ

1. Создание сборки узла (агрегата) (к разделу P4).

##### 4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

Не предусмотрено

**5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ** [отметить звездочкой или другим символом применяемые технологии обучения по разделам и темам дисциплины]

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)
Основы работы с прикладными пакетами				+								
Основные элементы создания твердотельной геометрии				+								
Листовые детали				+								
Сборки и элементы анализа				+								
Создание чертежей				+								

**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. Хуртасенко А.В. Компьютерное твердотельное 3D-моделирование [Электронный ресурс] : практикум. Учебное пособие / А.В. Хуртасенко, И.В. Маслова. — Электрон. текстовые данные. — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2014. — 128 с.

<http://www.iprbookshop.ru/49710.html>

2. Мысакова О. Н. Упражнения по моделированию в SolidWorks (специальность «Промышленный дизайн») : учебно-методическое пособие / О.Н. Мысакова .— Екатеринбург : Архитектон, 2014 .— 24 с.

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436714>

### **9.1.2. Дополнительная литература**

1. Проектирование изделий в SolidWorks : учеб. пособие / С. В. Лукинских, С. С. Кугаевский ; науч. ред. С. В. Лукинских ; Урал. федер. ун-т им. первого Президента России Б. Н. Ельцина .— Екатеринбург : УрФУ, 2011 .— 158 с. 10 экз.
2. Горельская Ю.В. 3D-моделирование в среде КОМПАС [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Компьютерная графика» / Ю.В. Горельская, Е.А. Садовская. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2004. — 30 с.  
<http://www.iprbookshop.ru/21558.html>

### **9.2. Методические разработки**

Не используются

### **9.3. Программное обеспечение**

1. SolidWorks
2. КОМПАС-3D

### **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 используются

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

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

Дисциплина включает проведение практических занятий в компьютерном классе. Количество компьютеров должно быть не меньше количества студентов в группе. Для выполнения заданий в рамках практических занятий на компьютерах должно быть установлено программное обеспечение SolidWorks и КОМПАС-3D.

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

**6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины – 0,83, в том числе, коэффициент значимости курсовых работ/проектов- не предусмотрены.**

**6.2.Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине\***

<b>1.Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – не предусмотрены</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 1,0</b>		
<b>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>Выполнение практических аудиторных работ</i>	6, 1-17	70
<i>Выполнение домашних работ 1-2</i>	6, 15	30
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0,6</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям - зачет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0,4</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – не предусмотрены</b>		

**6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта – не предусмотрено.**

**6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины**

<b>Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина</b>	<b>Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре</b>
Семестр 6	1

\*В случае проведения промежуточной аттестации по дисциплине (экзамена, зачета) методом тестирования используются официально утвержденные ресурсы: АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ, имеющие статус ЭОР УрФУ; ФЭПО ([www.fepo.rf](http://www.fepo.rf)); Интернет-тренажеры ([www.i-exam.ru](http://www.i-exam.ru)).

**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 проводится

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

### **8.3.1. Примерный перечень заданий для домашних работ**

Домашняя работа 1. Создать сборку узла (агрегата), содержащую не менее 5 разных деталей (детали создаются самим студентом).

Домашняя работа 2. Создать чертеж детали с 3-мя стандартными видами, с видом по стрелке, разрезом и местным разрезом.

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

Контрольная работа 1. Создать сборку узла (агрегата), содержащую не менее 5 разных деталей (детали создаются самим студентом).

### **8.3.2. Примерные перечень заданий для практических занятий**

1. Изучить особенности интерфейса пакета КОМПАС-3D, создания чертежа детали «кронштейн»
2. Изучить особенности работы с редактором эскизов.
3. На основании исходных данных разработать модель «Кронштейн»
4. На основании исходных данных разработать модель «Вал»
5. На основании исходных данных разработать модель «Выхлопной тракт»
6. На основании исходных данных разработать модель «Воздухозаборник»
7. На основании исходных данных разработать модель «Крышка подшипника»
8. На основании исходных данных разработать модель «Крышка»
9. На основании исходных данных разработать модель «Корпус»
10. На основании исходных данных создать сборку «Вал ведущий»
11. На основании исходных данных создать сборку «Муфта»
12. На основании исходных данных создать сборку «Редуктор»
13. На основании исходных данных создать сборку «Редуктор»
14. На основании исходных данных создать сборку «Кулачковый механизм»
15. Изучить особенности работы с использованием элементов анализа
16. На основании исходных данных создать чертеж «Корпус»
17. На основании исходных данных создать сборочный чертеж «Вал ведущий»

### **8.3.3. Примерные контрольные кейсы**

Не предусмотрено

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

1. Типы трёхмерных моделей.
2. Способы создания трёхмерных моделей.
3. Способы определения геометрии в эскизе.
4. Ассоциативность.
5. Объектно-ориентированное моделирование.
6. Параметрическое моделирование.
7. Способы задания расположения деталей в сборке.
8. Типы проектирования изделий.
9. Массивы.
10. Вспомогательная геометрия.
11. Основные операции создания геометрии в современных САД-пакетах.
12. Состав современного САД-пакета.

13. Моделирование листовых деталей.
14. Создание детали «Кронштейн».
15. Создание детали «Вал».
16. Создание детали «Труба».
17. Создание детали «Воздухозаборник».
18. Создание детали «Ящик».
19. Создание сборки «Вал ведущий».
20. Создание сборки «Редуктор».
21. Создание чертежа с модели детали «Кронштейн»

#### **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 ресурсы**

Не используются