

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Проектирование мобильных роботов и робототехнических систем

**Код модуля**  
1156092(1)

**Модуль**  
Применение мобильных роботов и  
робототехнических комплексов

**Екатеринбург**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Летнев Константин Юрьевич	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	подъемно-транспортных машин и роботов
2	Лукашук Ольга Анатольевна	кандидат технических наук, доцент	Заведующий кафедрой	подъемно-транспортных машин и роботов

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Е.А. Смирнова

**Авторы:**

- Летнев Константин Юрьевич, Старший преподаватель, подъемно-транспортных машин и роботов
- Лукашук Ольга Анатольевна, Заведующий кафедрой, подъемно-транспортных машин и роботов

### 1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Проектирование мобильных роботов и робототехнических систем

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Проектный продукт	2
		Расчетно-графическая работа	2

### 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Проектирование мобильных роботов и робототехнических систем

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-3 -Способен планировать и проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку	З-2 - Характеризовать возможности исследовательской аппаратуры и методов исследования, используя технические характеристики и области применения П-1 - Выполнять в рамках поставленного задания экспериментальные комплексные научно-технические исследования и изыскания для решения инженерных задач в области профессиональной	Зачет Лекции Практические/семинарские занятия Проектный продукт № 1 Проектный продукт № 2 Расчетно-графическая работа № 1 Расчетно-графическая работа № 2 Экзамен

экспериментов, интерпретацию полученных результатов	деятельности, включая обработку, интерпретацию и оформление результатов У-1 - Собирать и анализировать научно-техническую информацию для оптимального планирования исследования и изыскания	
ПК-1 -Способность применять инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов	З-3 - Описать этапы и методы проектирования транспортно-технологических систем; П-1 - Разрабатывать по заданию модели и схемы объектов профессиональной и научно-технической деятельности, используя оптимальные методы и инструменты; П-2 - Разрабатывать по заданию модели и схемы объектов профессиональной и научно-технической деятельности, используя оптимальные методы и инструменты; У-1 - Определять оптимальные методы и инструменты формализации и моделирования объектов профессиональной и научно-технической деятельности У-2 - Выбирать пути решения задач в области проектирования транспортных систем с учетом возможных социальных, правовых и общекультурных последствий; У-3 - Определять оптимальные методы проектирования и моделирования транспортно-технологических систем на каждом из этапов профессиональной и научно-технической деятельности	Зачет Лекции Практические/семинарские занятия Проектный продукт № 1 Проектный продукт № 2 Расчетно-графическая работа № 1 Расчетно-графическая работа № 2 Экзамен

### **3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)**

#### **3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине**

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.6</b>		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>активность на лекциях</i>	8,8	30
<i>проектный продукт</i>	8,17	35
<i>расчетно-графическая работа</i>	8,16	35
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5</b>		
Промежуточная аттестация по лекциям – <b>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 – 0.4</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Выполнение практических работ</i>	8,17	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено</b>		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – <b>нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено</b>		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – <b>нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий – не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено</b>		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям – <b>нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено</b>		

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

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– <b>не предусмотрено</b>		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – <b>не предусмотрено</b>		

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

2. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – <b>0.6</b>		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>активность на лекциях</i>	9,8	30
<i>расчетно-графическая работа</i>	9,16	35
<i>проектный продукт</i>	9,17	35
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – <b>0.4</b>		
Промежуточная аттестация по лекциям – <b>экзамен</b>		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – <b>0.6</b>		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – <b>0.4</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Выполнение практических работ</i>	9,17	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– <b>не предусмотрено</b>		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям– <b>нет</b>		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– <b>не предусмотрено</b>		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – <b>не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям - <b>не предусмотрено</b>		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – <b>нет</b>		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – <b>не предусмотрено</b>		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий – <b>не предусмотрено</b>		

Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

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

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено		

## 4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

### Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

**Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням**

<b>Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)</b>				
<b>№ п/п</b>	<b>Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)</b>	<b>Шкала оценивания</b>		
		<b>Традиционная характеристика уровня</b>		<b>Качественная характеристика уровня</b>
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

## **5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ**

### **5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля**

#### **5.1.1. Лекции**

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

#### **5.1.2. Практические/семинарские занятия**

Примерный перечень тем

1. Изучение систем проектирования и моделирования роботов и робототехнических систем
2. Поэтапное проектирование робототехнической системы
3. Разработка структурно-алгоритмического обеспечения проекта



4. Аппаратная и программная реализация робототехнической системы
5. Разработка кинематической схемы робота
6. Кинематический расчет мобильного робота
7. Динамический расчет мобильного робота
8. Использование инструментов оцувствления робота
9. Проектирование аппаратных модулей
10. Процедурное проектирование робототехнической системы
11. Моделирование робота в среде 3D-проектирования
12. Создание конструкции робота
13. Разработка схемы робота
14. Разработка пульта управления роботом

Примерные задания

1. Изучить материалы по теме практической работы
2. Определить параметры, требуемые для расчета и проектирования
3. В соответствии с исходными данными произвести расчеты, выполнить задачи

проектирования

4. Составить отчет по работе

LMS-платформа – не предусмотрена

## **5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля**

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

### **Базовый**

#### **5.2.1. Проектный продукт № 1**

Примерный перечень тем

1. Моделирование мобильного робота

Примерные задания

С помощью специализированного программного обеспечения разработать модель конструкции мобильного робота

Основные характеристики мобильного робота по умолчанию:

1. Предназначен для проведения аварийно-спасательных работ на открытой местности.
2. Ширина не более 40 см.
3. Высота (в сложенном виде) не более 80 см.
4. Наличие 3-6-звенного манипулятора с захватным устройством для открывания дверей и переноса грузов массой до 0,5 кг.
5. Максимальная высота рабочей области манипулятора не менее 1 м.
6. Наличие одной или нескольких видеокамер, позволяющей оператору дистанционно управлять роботом.
7. Скорость движения шасси робота не менее 1 м/с.
8. Робот должен быть предназначен для самостоятельного движения в район проведения работ и обратно на расстояние не менее 1 км.

9. Продолжительность проведения работ после прибытия в заданный район не менее 1 ч.

LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.2.2. Проектный продукт № 2**

Примерный перечень тем

1. Моделирование робототехнической системы

Примерные задания

С помощью специализированного программного обеспечения разработать модель конструкции робототехнической системы.

Общие характеристики робототехнической системы по умолчанию:

1. Робототехническая платформа

2. Сортировка и доставка объектов на условные зоны складов

3. Автоматизация процесса сбора деталей

4. Изготовление готовой продукции на условном заводе

LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.2.3. Расчетно-графическая работа № 1**

Примерный перечень тем

1. Расчет и проектирование мобильного робота

Примерные задания

Произвести расчет и проектирование конструкции мобильного робота

Основные характеристики мобильного робота по умолчанию:

1. Предназначен для проведения аварийно-спасательных работ на открытой местности.

2. Ширина не более 40 см.

3. Высота (в сложенном виде) не более 80 см.

4. Наличие 3-6-звенного манипулятора с захватным устройством для открывания дверей и переноса грузов массой до 0,5 кг.

5. Максимальная высота рабочей области манипулятора не менее 1 м.

6. Наличие одной или нескольких видеокамер, позволяющей оператору дистанционно управлять роботом.

7. Скорость движения шасси робота не менее 1 м/с.

8. Робот должен быть предназначен для самостоятельного движения в район проведения работ и обратно на расстояние не менее 1 км.

9. Продолжительность проведения работ после прибытия в заданный район не менее 1 ч.

LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.2.4. Расчетно-графическая работа № 2**

Примерный перечень тем

1. Расчет и проектирование робототехнической системы

Примерные задания

Произвести расчет и проектирование конструкции робототехнической системы.

Общие характеристики робототехнической системы по умолчанию:

1. Робототехническая платформа
  2. Сортировка и доставка объектов на условные зоны складов
  3. Автоматизация процесса сбора деталей
  4. Изготовление готовой продукции на условном заводе
- LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля**

#### **5.3.1. Зачет**

Список примерных вопросов

1. Области знаний для робототехнического проектирования
  2. Теоретические основы проектирования мехатронных систем
  3. Системы проектирования роботов и робототехнических систем
  4. Средства моделирования роботов и робототехнических систем в САПР
  5. Техническое задание на проектирование робототехнической системы
  6. Проектное задание на проектирование робототехнической системы
  7. Эскизный проект робототехнической системы
  8. Технический проект робототехнической системы
  9. Разработка структурно-алгоритмического обеспечения проекта робототехнической системы
  10. Аппаратная реализация системы управления роботом
  11. Программная реализация робототехнической системы
- LMS-платформа – не предусмотрена

#### **5.3.2. Экзамен**

Список примерных вопросов

1. Разработка кинематической схемы робота
  2. Кинематический расчет мобильного робота
  3. Динамический расчет мобильного робота
  4. Расчет мощности привода робота
  5. Формирование мехатронного модуля
  6. Очувствление роботов
  7. Проектирование аппаратных модулей робота
  8. Процедурное проектирование робототехнической системы
  9. Создание модели робота в среде 3D-проектирования
  10. Создание элементов конструкции робота
  11. Разработка пульта управления роботом
  12. Создание платы контроллера управления двигателями
- LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности**

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-1	З-3 У-2	Расчетно-графическая работа № 1 Расчетно-графическая работа № 2