

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Ухтинский государственный технический университет»  
(УГТУ)

---



УТВЕРЖДАЮ

Декан ТФ М. А. Засовская

" 14 " 24 мая 2024 г.

(подпись)

" " 20\_\_ г.

(подпись)

" " 20\_\_ г.

(подпись)

" " 20\_\_ г.

(подпись)

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Робототехника в машиностроении**

Кафедра **Механики**

Направление подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование

Программа подготовки: «Инжиниринг технологических машин, агрегатов и процессов»

Форма обучения: Очная форма

Курс(ы) 2

Семестр(ы) 3

Год начала подготовки 2024



Рабочая программа по дисциплине Робототехника в машиностроении разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование, утвержденным Приказом Минобрнауки России от 14.08.2020 №1026, учебным планом, одобренным ученым советом университета от 29.05.2024, протокол № 05.

Разработчик

Доцент кафедры Механики ТФ



Д. И. Шакирзянов

Рассмотрено на заседании					
кафедры, реализующей ОПОП			совета направления подготовки/специальности		
Дата, номер протокола	ФИО зав. кафедрой	Подпись зав. кафедрой	Дата, номер протокола	ФИО председателя совета	Подпись председателя совета
24.04.2024, протокол №12	В. Л. Савич		21.03.2024, протокол №05	О. М. Тимохова	

Согласовано:

Руководитель ОПОП,  
зав. кафедрой Механики ТФ



В. Л. Савич

## **Аннотация рабочей программы по дисциплине**

### **Робототехника в машиностроении**

#### **Цель преподавания дисциплины**

– подготовка обучающихся к производственной деятельности, связанной с эксплуатацией средств и систем мехатроники и робототехники автоматизированного производства, выполнения наладки, испытаний, контроля и диагностики автоматизированных производственных систем.

#### **Задачи изучения**

– формирование у обучающихся навыков расчета робототехнических систем и комплексов на всех этапах, начиная от разработки и анализа технического задания, в соответствии с ним обоснование функциональной схемы, выбора и расчета транспортного средства мобильного робота, спецоснащения; проведение энергетических и динамических расчетов приводов с учетом особенностей роботов; проведение математического и полунатурного моделирования; изучение тренажеров подготовки операторов управления РТС;

**В ходе изучения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:**

- УК-2 – Способность управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;
- ОПК-13 – Способность разрабатывать и применять современные цифровые программы проектирования технологических машин и оборудования, алгоритмы моделирования их работы и испытания их работоспособности;
- ПК-2 – Способность разрабатывать и внедрять в производство прогрессивные, ресурсосберегающие технологические процессы, обеспечивающие высокий уровень производства;
- ПК-5 – Способность организовывать и осуществлять инжиниринговую деятельность в машиностроительном производстве.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. Цель преподавания дисциплины - подготовка обучающихся к производственной деятельности, связанной с эксплуатацией средств и систем мехатроники и робототехники автоматизированного производства, выполнения наладки, испытаний, контроля и диагностики автоматизированных производственных систем.

1.2. Задачи изучения - формирование у обучающихся навыков расчета робототехнических систем и комплексов на всех этапах, начиная от разработки и анализа технического задания, в соответствии с ним обоснование функциональной схемы, выбора и расчета транспортного средства мобильного робота, спецоснащения; проведение энергетических и динамических расчетов приводов с учетом особенностей роботов; проведение математического и полунатурного моделирования; изучение тренажеров подготовки операторов управления РТС. Изучение физических принципов построения информационных систем и датчиков роботов. Изучение статических, динамических и конструктивных характеристик датчиков роботов. Получение навыков выбора информационных устройств роботов из имеющихся. Изучение конструкции, принципов действия, статических и динамических характеристик робототехнических электрических приводов. Получение навыков расчета передаточных функций и структурных схем приводов роботов различного назначения. Получение навыков выбора требуемого типа привода и его характеристик; подходов для формирования исходных данных для проектирования исполнительных приводов робототехнических систем; метода энергетического расчета силовой части исполнительного привода; аналитического и структурного представления силовой части исполнительного привода; метода синтеза корректирующего устройства исполнительного привода; принципов, методов построения и исследования моделей робототехнических систем.

1.3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

№ п-п	Содержание формируемых компетенций	Индекс компетенции
Универсальные (УК)		
1	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2
Общепрофессиональные (ОПК)		
2	Способен разрабатывать и применять современные цифровые программы проектирования технологических машин и оборудования, алгоритмы моделирования их работы и испытания их работоспособности;	ОПК-13
Профессиональные (ПК)		
3	Способность обеспечивать управление программами освоения новой продукции и технологий, проводить оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализировать результаты деятельности производственных подразделений	ПК-7
4	Способность организовывать и осуществлять инжиниринговую деятельность в машиностроительном производстве.	ПК-5

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

*Знать:*

– принципы и системы числового и программного управления станками, промышленными роботами и технологическими комплексами, а также показать состояние и перспективу развития в РФ и за рубежом.

*Уметь:*

– применять и совершенствовать методы автоматизированного проектирования робототехнических систем с использованием соответствующих программных комплексов; разрабатывать алгоритмы управления роботами, робототехническими системами; разрабатывать структуры сложных робототехнических систем, используя методы локальных сетей и системы логического управления, их аппаратное и программное обеспечение; применять методы искусственного интеллекта при проектировании систем управления робототехническими системами для решения задач планирования, принятия решений и распознавания образов; разрабатывать интеллектуальный интерфейс, обеспечивающий управление робототехническими системами с помощью проблемно-ориентированных языков программирования в режиме диалога оператора с системой управления; разрабатывать и создавать системы знаний и экспертные системы для проектирования робототехнических систем, а также для управления ими; обеспечить разработку способов, систем и программно-аппаратных средств дистанционного управления с учетом требований эргономики и инженерной психологии; разрабатывать системы технического зрения, тактильного и силомоментного оцувствления и другие сенсорные системы РТК, включая их аппаратную часть и программное обеспечение.

*Владеть:*

– промышленной робототехникой, робототехникой для экстремальных условий; робототехническими системами, построенными на основе робототехники; технологическим процессом, реализуемом средствами робототехники; механикой роботов и манипуляторами; конструкциями, технико-экономической характеристикой роботов и робототехническими системами.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы – «Робототехника в машиностроении» относится к вариативной части основной образовательной программы.

2.1. Перечень дисциплин, усвоение которых студентами необходимо для изучения данной дисциплины: основы проектирования (программа бакалавриата).

2.2 Перечень дисциплин, изучение которых базируется на материале изучения данной дисциплины: Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента; Моделирование технологических процессов; Моделирование динамических процессов.

3. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часов.

3.1. Объем дисциплины в виде учебной работы

Семестр	Всего часов	Итого контактные часы	В том числе					СРС	Контроль	КП, КР, РГР, контр. раб, реферат	Экзамен	Зачет с оценкой
			Лек	Лаб	Пр	ИЗ	АК					
3	144	34,2	16	–	16	2	0,2	109,8	–	1 РГР	–	+

### 3.1.1. Объем часов и зачетных единиц по дисциплине

Наименование раздела (модуля) Наименование темы дисциплины	Всего часов	Формируемые компетенции	Аудиторные занятия	В том числе			СРС
				лекции	практические	лабораторные	
3 семестр							
РАЗДЕЛ 1. Промышленная робототехника, робототехника для экстремальных условий	29	УК-2; ОПК-13; ПК-7; ПК-2	7	3	4	–	22
РАЗДЕЛ 2. Робототехнические системы, построенные на основе робототехники	30	УК-2; ОПК-13; ПК-7; ПК-2	8	4	4	–	22
РАЗДЕЛ 3. Технологический процесс, реализуемый средствами робототехники	27	УК-2; ОПК-13; ПК-7; ПК-2	5	3	2	–	22
РАЗДЕЛ 4. Механика роботов и манипуляторов	29	УК-2; ОПК-13; ПК-7; ПК-2	7	3	4	–	22
РАЗДЕЛ 5. Конструкция, технико-экономические характеристики роботов и робототехнических систем.	26,7	УК-2; ОПК-13; ПК-7; ПК-2	5	3	2	–	21,8
ИЗ	2	×	×	×	×	×	×
АК	0,2	×	×	×	×	×	×
Контроль	–	×	×	×	×	×	×
Всего часов	144	×	32	16	16	–	109,8

### 3.1.2. Наименование тем, их содержание, объем в часах лекционных занятий (по семестрам)

Номер темы	Наименование темы	Основное содержание темы	Количество часов
1	РАЗДЕЛ 1. Промышленная робототехника, робототехника для экстремальных условий	Основные сведения о робототехнике. Манипуляции изделиями и заготовками; обработка деталей и заготовок; нанесение различных составов на поверхность; чистовая обработка; испытание и контроль; сборка; монтаж печатных плат.	4
2	РАЗДЕЛ 2. Робототехнические системы, построенные на основе робототехники	Приведение структуры, обобщенной интеллектуальной робототехнической системы; рассмотрение функциональных свойств системы управления исполнительными приводами, системой датчиков, обработки.	3
3	РАЗДЕЛ 3. Технологический процесс, реализуемый средствами робототехники	Применение промышленных роботов на основных технологических операциях; робототехника в непромышленных областях; экстремальная робототехника.	3
4	РАЗДЕЛ 4. Механика роботов и манипуляторов	Назначение и область применения; основные понятия и определения. Структура манипуляторов; задачи механики манипуляторов; кинематический анализ механизма манипулятора; точность манипуляторов ПР	3
5	РАЗДЕЛ 5. Конструкция, технико-экономические характеристики роботов и робототехнических систем.	Структура и классификация роботов; технико-экономическая характеристика роботов. Оценка экономичности и технологичности применения промышленных роботов.	3
<b>Итого</b>			<b>16</b>

### 3.1.3. Наименование тем (вопросов), выделенных для самостоятельной работы студентов

№№ тем	Наименование темы (вопроса)	Основное содержание темы (вопроса)	Объем в часах	Литература
1	РАЗДЕЛ 1. Промышленная робототехника, робототехника для экстремальных условий	–	22	Л-1, Л-2, Л-3
2	РАЗДЕЛ 2. Робототехнические системы, построенные на основе робототехники	–	22	Л-1, Л-2, Л-3
3	РАЗДЕЛ 3. Технологический процесс, реализуемый средствами робототехники	–	22	Л-1, Л-2, Л-3
4	РАЗДЕЛ 4. Механика роботов и манипуляторов	–	22	Л-1, Л-2, Л-3

№№ тем	Наименование темы (вопроса)	Основное содержание темы (вопроса)	Объем в часах	Литература
5	РАЗДЕЛ 5. Конструкция, технико-экономические характеристики роботов и робототехнических систем.	–	21,8	Л-1, Л-2, Л-3
<b>Итого</b>			<b>109,8</b>	

Примечание.

В графе "Литература" приводятся номера учебников, учебных и методических пособий согласно разделов 4.1 и 4.2.

### 3.1.4. Практические занятия, их содержание и объем в часах (по семестрам)

Номер темы	Наименование практических занятий (семинаров)	Основное содержание практических занятий (семинаров)	Количество часов
1	Механика роботов и манипуляторов	Кинематический анализ механизма манипулятора	6
2	Конструкция, технико-экономические характеристики роботов и робототехнических систем	Анализ технико-экономической характеристики роботов	5
3	Технико-экономические характеристики роботов и робототехнических систем	Оценка экономичности и технологичности применения промышленных роботов	5
<b>Итого</b>			<b>16</b>

### 3.1.5. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

Номер работы	Наименование лабораторной работы	Объем в часах
--------------	----------------------------------	---------------

Не предусмотрены учебным планом.

### 3.2. Перечень тем курсовых проектов (работ)

№№ п-п	Наименование проекта (работы)
--------	-------------------------------

Не предусмотрены учебным планом.

### 3.3. Перечень тем РГР

№№ п-п	Наименование проекта (работы)
1	См. ФОС

### 3.4. Перечень тем рефератов

№№ п-п	Наименование проекта (работы)
--------	-------------------------------

Не предусмотрены учебным планом.

### 3.5. Перечень тем контрольных работ

№№ п-п	Наименование проекта (работы)
--------	-------------------------------

Не предусмотрены учебным планом.

### 3.6. Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении учебных занятий

Семестр	Вид занятий (лекции, практические, лабораторные)	Тема	Формируемая компетенция	Интерактив	Количество часов
1	Лекции	Конструкция, технико-экономические характеристики роботов и робототехнических систем.	УК-2; ОПК-13; ПК-7; ПК-2	Дискуссия	3
	Практические	Технико-экономические характеристики роботов и робототехнических систем	УК-2; ОПК-13; ПК-7; ПК-2	Case-study	3
		ИТОГО			6

4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

#### 4.1. Основная и дополнительная литература

№№ п-п	Автор и наименование	Вид пособия	Год издания	Кол-во экз. в библиотеке
Основная литература:				
Л-1	Иванов, А. А. Основы робототехники : учебное пособие / А.А. Иванов. — 2-е изд., испр. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 223 с.	УП	2022	Режим доступа: <a href="https://znaniu.m.com/catalog/product/1842546">https://znaniu.m.com/catalog/product/1842546</a>
Л-2	Иванов, А. А. Модернизация промышленных предприятий на базе современных систем автоматизации и управления : учебное пособие / А.А. Иванов. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 384 с.	УП	2020	Режим доступа: <a href="https://znaniu.m.com/catalog/product/1020660">https://znaniu.m.com/catalog/product/1020660</a>
Л-3	Иванов, А. А. Основы робототехники : учебное пособие / А.А. Иванов. — 2-е изд., испр. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 223 с.	УП	2021	Режим доступа: <a href="https://znaniu.m.com/catalog/product/1206075">https://znaniu.m.com/catalog/product/1206075</a>
Дополнительная литература:				
Л-5	Динамика мехатронных систем / Жмудь В. А., Французова Г. А., Востриков А. С. - Новосиб.: НГТУ, 2014. - 176 с.: ISBN 978-5-7782-2415-5	У	2014	Режим доступа: <a href="http://znaniu.m.com">znaniu.m.com</a>
Л-6	Чикуров Н. Г. Моделирование систем и процессов: Учебное пособие / Н.Г. Чикуров. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. - 398 с.	УП	2013	Режим доступа: <a href="http://znaniu.m.com/catalog/product/39265">http://znaniu.m.com/catalog/product/39265</a>
Л-7	Системотехника и мехатроника технологических машин и оборудования / Сторожев В.В., Феоктистов Н.А. - М.: Дашков и	Др	2018	Режим доступа: <a href="http://znaniu">http://znaniu</a>

	К, 2018. - 412 с.			<a href="http://m.com/catalog/product/513143">m.com/catalog/product/513143</a>
--	-------------------	--	--	--

Примечание:

1. Порядковая нумерация сквозная, двухиндексная (Л-1, Л-2, Л-3 и т.д.);
2. Условные обозначения вида пособия: У – учебник, УП – учебное пособие, Др – монография и другая литература.

#### 5. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

5.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:

1. Внутренняя электронно-библиотечная система УГТУ (ВЭБС) – <http://lib.ugtu.net/books/>
2. Электронная библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com/>
3. Электронная библиотечная система Znanium.com – <http://znanium.com/>
4. Электронная библиотечная система IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>
5. Электронная библиотечная система «ЮРАЙТ» – <https://biblio-online.ru>
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <https://elibrary.ru>
7. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» – <https://cyberleninka.ru/>

5.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).

6. Фонд оценочных средства для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлен в Приложении.

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине:  
компьютерный класс кафедры ТиТТМ.

## 8. Лист актуализации

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

---

---

---

ФОС обновлен

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры \_\_\_\_\_

протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

---

---

---

ФОС обновлен

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры \_\_\_\_\_

протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

---

---

---

ФОС обновлен

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры \_\_\_\_\_

протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**«Робототехника в машиностроении»**

Направление подготовки: 15.04.02 «Технологические машины и оборудование»

Программа подготовки: «Инжиниринг технологических машин, агрегатов и процессов»

Квалификация выпускника: магистр

Год начала подготовки 2024

## 1. Перечень компетенций и этапы их формирования

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенции (семестр/раздел/тема дисциплины)	Дескрипторные характеристики компетенции (основные признаки)
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	РАЗДЕЛ 1. Промышленная робототехника-, робототехника для экстремальных условий. РАЗДЕЛ 2. Робототехнические системы, построенные на основе робототехники. РАЗДЕЛ 3. Технологический процесс, реализуемый средствами робототехники. РАЗДЕЛ 4. Механика роботов и манипулятора. РАЗДЕЛ 5. Конструкция, технико-экономическая характеристика роботов и робототехнических систем.	<i>Знать</i> основы технологии машиностроения. <i>Уметь</i> ориентироваться в профессиональных терминах и определениях. <i>Владеть</i> необходимыми знаниями для применения в профессиональной проектной деятельности. <i>Иметь навыки</i> работы с чертежами и конструкторской документацией.
ОПК-13 Способен разрабатывать и применять современные цифровые программы проектирования технологических машин и оборудования, алгоритмы моделирования их работы и испытания их работоспособности		<i>Знать</i> основы технологии машиностроения. <i>Уметь</i> ориентироваться в профессиональных терминах и определениях. <i>Владеть</i> необходимыми знаниями для применения в профессиональной проектной деятельности.
ПК-2 Способность разрабатывать и внедрять в производство прогрессивные, ресурсосберегающие технологические процессы, обеспечивающие высокий уровень производства		<i>Знать</i> основы технологии машиностроения. <i>Уметь</i> ориентироваться в профессиональных терминах и определениях. <i>Владеть</i> необходимыми знаниями для применения в профессиональной проектной деятельности.
ПК-5 Способность организовывать и осуществлять инжиниринговую деятельность в машиностроительном производстве		<i>Знать</i> основы технологии машиностроения. <i>Уметь</i> ориентироваться в профессиональных терминах и определениях. <i>Владеть</i> необходимыми знаниями для применения в профессиональной проектной деятельности.

## 2. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые дидактические единицы (разделы, темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Уровень	Форма контроля	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1	УК-2; ОПК-13; ПК-7; ПК-2	Пороговый	Собеседование	Вопросы для собеседования

№ п/п	Контролируемые дидактические единицы (разделы, темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Уровень	Форма контроля	Наименование оценочного средства
			Повышенный	Коллоквиум	Вопросы к коллоквиуму
			Продвинутый	Дискуссия	Тематика дискуссии
2	Разделы 1-5	УК-2; ОПК-13; ПК-7; ПК-2		Зачет	Вопросы для подготовки

### 3. Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Код компетенции	Показатели сформированности	Шкала оценивания	Критерии оценивания
УК-2	<i>Знать</i> основы технологии машиностроения.	Пороговый уровень (обязательный)	<i>Знать</i> основные термины и определения
		Повышенный уровень (по отношению к пороговому уровню)	<i>Знать</i> как конструктивно правильно оформить соответствующую документацию.
	<i>Уметь</i> ориентироваться в профессиональных терминах и определениях.	Пороговый уровень (обязательный)	<i>Уметь</i> применить полученные знания на практике
		Повышенный уровень (по отношению к пороговому уровню)	<i>Уметь</i> читать сложную техническую документацию, поступающую на предприятие
	<i>Владеть</i> необходимыми знаниями для применения в профессиональной проектной деятельности.	Пороговый уровень (обязательный)	<i>Владеть</i> навыками поиска необходимых документов в сфере машиностроения и проектирования.
		Повышенный уровень (по отношению к пороговому уровню)	<i>Владеть</i> навыками применения на практике существующего законодательства в области защиты интеллектуальной собственности, оформлении патентных заявок.
ОПК-13	<i>Знать</i> основы технологии машиностроения.	Пороговый уровень (обязательный)	<i>Знать</i> основные термины и определения
		Повышенный уровень (по отношению к пороговому уровню)	<i>Знать</i> как конструктивно правильно оформить соответствующую документацию.
	<i>Уметь</i> ориентироваться в профессиональных терминах и определениях.	Пороговый уровень (обязательный)	<i>Уметь</i> применить полученные знания на практике
		Повышенный уровень (по отношению к пороговому уровню)	<i>Уметь</i> читать сложную техническую документацию, поступающую на

Код компетенции	Показатели сформированности	Шкала оценивания	Критерии оценивания
	<i>Владеть</i> необходимыми знаниями для применения в профессиональной проектной деятельности.		предприятие
		Пороговый уровень (обязательный)	<i>Владеть</i> навыками поиска необходимых документов в сфере машиностроения и проектирования.
		Повышенный уровень (по отношению к пороговому уровню)	<i>Владеть</i> навыками применения на практике существующего законодательства в области защиты интеллектуальной собственности, оформлении патентных заявок.
ПК-2	<i>Знать</i> основы технологии машиностроения.	Пороговый уровень (обязательный)	<i>Знать</i> основные термины и определения
		Повышенный уровень (по отношению к пороговому уровню)	<i>Знать</i> как конструктивно правильно оформить соответствующую документацию.
	<i>Уметь</i> ориентироваться в профессиональных терминах и определениях.	Пороговый уровень (обязательный)	<i>Уметь</i> применить полученные знания на практике
		Повышенный уровень (по отношению к пороговому уровню)	<i>Уметь</i> читать сложную техническую документацию, поступающую на предприятие
	<i>Владеть</i> необходимыми знаниями для применения в профессиональной проектной деятельности.	Пороговый уровень (обязательный)	<i>Владеть</i> навыками поиска необходимых документов в сфере машиностроения и проектирования.
		Повышенный уровень (по отношению к пороговому уровню)	<i>Владеть</i> навыками применения на практике существующего законодательства в области защиты интеллектуальной собственности, оформлении патентных заявок.
ПК-7	<i>Знать</i> основы технологии машиностроения.	Пороговый уровень (обязательный)	<i>Знать</i> основные термины и определения
		Повышенный уровень (по отношению к пороговому уровню)	<i>Знать</i> как конструктивно правильно оформить соответствующую документацию.
	<i>Уметь</i> ориентироваться в профессиональных терминах и определениях.	Пороговый уровень (обязательный)	<i>Уметь</i> применить полученные знания на практике
		Повышенный уровень (по отношению к пороговому уровню)	<i>Уметь</i> читать сложную техническую документацию, поступающую на

Код компетенции	Показатели сформированности	Шкала оценивания	Критерии оценивания
			предприятие
	<i>Владеть</i> необходимыми знаниями для применения в профессиональной проектной деятельности.	Пороговый уровень (обязательный)	<i>Владеть</i> навыками поиска необходимых документов в сфере машиностроения и проектирования.
		Повышенный уровень (по отношению к пороговому уровню)	<i>Владеть</i> навыками применения на практике существующего законодательства в области защиты интеллектуальной собственности, оформлении патентных заявок.

#### 4. Компетентностно-ориентированные задания (КОЗ)

Основным средством формирования компетентностей выступают компетентностно-ориентированные задания:

- вопросы для собеседования по Разделам 1, 2, 3, 4, 5 (семестр 3);
- вопросы к коллоквиуму
- тематика дискуссии
- вопросы для подготовки к зачету.

Данные КОЗ представляют собой комплексные задания, предназначенные для контроля уровня успеваемости и освоения компетенций у студента по всем разделам дисциплины «Робототехника в машиностроении».

Собеседование – это средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы по каждому разделу дисциплины и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося.

Промежуточный контроль представляет собой зачет с оценкой.

**Вопросы для собеседования / Тематика дискуссии  
по дисциплине «Робототехника в машиностроении»  
(УК-2, ОПК-13, ПК-7, ПК-2)**

1. Управление электроприводами промышленных роботов.
2. Адаптивные промышленные роботы.
3. Интерактивные промышленные роботы.
4. Захватные устройства промышленных роботов.
5. Приводы и элементы автоматики промышленных роботов.
6. Автоматизированная система управления гибких производственных систем.
7. Подготовка производства к применению промышленных роботов.
8. Состояние развития гибких производственных систем за рубежом.
9. Автоматизация сборочных операций.
10. Автоматизация сварочных операций.
11. Терминологический минимум

**Вопросы к коллоквиуму  
по дисциплине «Робототехника в машиностроении»  
(УК-2, ОПК-13, ПК-7, ПК-2)**

1. Принципы проектирования роботов
2. Уровни управления движением человека.
3. Приводы роботов
4. Технологические комплексы с роботами на вспомогательных операциях
5. Технологические комплексы с роботами на основных операциях
6. Рабочие органы манипуляторов
7. Схема управления движениями человека
8. Способы управления роботом
9. Классификация технологических комплексов с роботами
10. Классификация роботов
11. Манипуляционные системы
12. Сенсорные системы роботов
13. Программное управление роботом
14. Функциональная схема робота
15. Интеллект и творчество
16. Техника безопасности в робототехнике
17. Социально-экономические эффекты применения роботов
18. Динамические уровни управления движениями человека
19. Понятие о ГПС
20. Системы передвижения роботов
21. Экстремальная робототехника
22. Этапы развития робототехники
23. Понятие об искусственном интеллекте
24. Робототехника в непромышленных отраслях
25. Средства робототехники помимо роботов
26. Гидравлические роботы
27. Сборочные робототехнические комплексы
28. ГАП
29. Роботизированные комплексы механообработки
30. Сборочные робототехнические комплексы
31. Копирующие манипуляторы
32. Тенденции развития современной робототехники
33. Роботизированные комплексы холодной штамповки
34. Системы координат манипуляторов роботов
35. Управление роботом человеком оператором
36. Пневмоприводы

**Вопросы для подготовки к зачету  
по дисциплине «Робототехника в машиностроении»  
(УК-2, ОПК-13, ПК-7, ПК-2)**

1. Назначение промышленных роботов.
2. Классификация промышленных роботов.
3. Принципы построения роботов.
4. Основные узлы роботов.
5. Исполнительные механизмы роботов.
6. Приводы промышленных роботов.
7. Технологические модули промышленных роботов.
8. Передаточные механизмы манипуляторных систем роботов.
9. Классификация систем управления.
10. Иерархия управления промышленными роботами.
11. Особенности цикловых роботов.
12. Особенности позиционных роботов.
13. Роботы с контурным управлением.
14. Роботы с программным управлением.
15. Роботы с адаптивным управлением.
16. Роботы с элементами искусственного интеллекта.
17. Классификация информационных систем промышленных роботов.
18. Классификация сенсорных устройств, применяемых в робототехнике.
19. Методы и средства логического распознавания объектов.
20. Области применения дистанционно управляемых манипуляционных роботов.
21. Основные типы роботизированных технологических комплексов.
22. Принципы построения РТК.
23. Этапы проектирования РТК.
24. Управление РТК.
25. Организация РТК.
26. Комплексная автоматизация производства на основе робототехники.
27. Основные положения гибких производственных систем.
28. Структура ГПС.
29. Экономическая эффективность от внедрения РТК.
30. Эффективность обработки деталей в гибких производственных системах.

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Код компетенции	Уровень освоения	Форма контроля	% выполнения	макс результат, балл	Результат обучающегося
УК-2	Пороговый	Собеседование	<50 – компетенция не освоена – 0 баллов,	3	
	Повышенный	Коллоквиум	≥50 – компетенция освоена – макс балл	4	
	Продвинутый	Дискуссия		5	
ОПК-13	Пороговый	Собеседование	<50 – компетенция не освоена – 0 баллов,	3	
	Повышенный	Коллоквиум	≥50 – компетенция освоена – макс балл	4	
	Продвинутый	Дискуссия		5	
ПК-7	Пороговый	Собеседование	<50 – компетенция не освоена – 0 баллов,	3	
	Повышенный	Коллоквиум	≥50 – компетенция освоена – макс балл	4	
	Продвинутый	Дискуссия		5	
ПК-2	Пороговый	Собеседование	<50 – компетенция не освоена – 0 баллов,	3	
	Повышенный	Коллоквиум	≥50 – компетенция освоена – макс балл	4	
	Продвинутый	Дискуссия		5	
Всего за семестр				Среднее арифметическое по всем уровням	
				4	
УК-2, ОПК-13, ПК-7, ПК-2	Зачет с оценкой	Вопросы к зачету	Определяется преподавателем в КОЗ	6	
<b>ИТОГОВЫЙ РЕЗУЛЬТАТ</b>				<b>до 3 баллов</b>	<b>незачтено</b>
				<b>3...5 баллов</b>	<b>зачтено</b>
				<b>6...8 баллов</b>	<b>зачтено</b>
				<b>8...10 баллов</b>	<b>зачтено</b>