


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»
СИБАЙСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) УУНИТ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ



УТВЕРЖДАЮ:

Декан


А.С. Валеев.
(подпись, инициалы, фамилия)
«20» июня 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВЫ РОБОТОТЕХНИКИ

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО **29.03.04 Технология художественной обработки материалов**
шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация)

Технология производства художественно-промышленных изделий


наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения **очная**

(очная, очно-заочная, заочная)

Рабочая программа составлена на основании учебного плана основной профессиональной образовательной программы 29.03.04 Технология художественной обработки материалов, направленность (профиль, специализация) Технология производства художественно-промышленных изделий, одобренного ученым советом СИ (филиала) УУНиТ (протокол №8 от 19.03.2025) и утвержденного директором 19.03.2025.

Заведующий кафедрой ТиМОТ
(наименование кафедры разработчика
программы)



(подпись)

Куваева М.М.
(Ф.И.О.)

Разработчик программы



(подпись)

Хамидуллин М.А.
(Ф.И.О.)

Руководитель образовательной программы

(подпись)

Куваева М.М.
(Ф.И.О.)

1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель освоения дисциплины:

- ознакомление с областью науки и техники, ориентированной на создание роботов и робототехнических систем, предназначенных для автоматизации сложных технологических процессов и операций, для замены человека при выполнении тяжёлых и опасных работ.

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина «Основы робототехники» основной образовательной программы по направлению подготовки 29.03.04 Технология художественной обработки материалов относится к базовой части. Осваивается на 3 курсе, 5 семестр.

Изучается в форме лекционных и практических занятий (тренингов) и лабораторных работ, форма итоговой аттестации - экзамен.

Используются знания и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин 'Информатика', Теоретические основы информатики, ' Основы электротехники и цифровой электроники '.

1.2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1. – Результаты обучения по дисциплине

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>	
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК 1.1. Знает: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа и синтеза информации; основы системного подхода при решении поставленных задач
		УК 1.2. Умеет: получать новые знания на основе анализа и синтеза информации; собирать и обобщать данные по научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и применять системный подход для решения поставленных задач; определять и оценивать практические последствия возможных решений задачи.
		УК 1.3. Владеет: навыками исследования проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; формулирования оценочных суждений при решении профессиональных задач
ОПК-4	ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной	ОПК-4.1. Осуществляет поиск, анализ и синтез информации с использованием информационных технологий
		ОПК-4.2. Применяет технологии обработки данных, выбора данных по критериям; строит типичные модели решения

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>	
	деятельности	предметных задач по изученным образцам ОПК-4.3. Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет **4** зачетные единицы (з.е.), **144** академических часов.

Таблица 2 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов	Количество часов в семестре
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	55,7	55,7
в том числе:		
лекции	18	18
лабораторные занятия	18	18
практические занятия	18	18
Другие виды работ в соответствии с УП: - эссе - контрольная работа - и др.	-	-
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	61,3	61,3
Контактная работа по промежуточной аттестации	1,7	1,7
в том числе:		
зачет	-	-
зачет с оценкой	-	-
курсовая работа (проект)	-	-
экзамен	27	27

3. Содержание дисциплины

Таблица 3 – Содержание дисциплины

Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю
Тематический план дисциплины/модуля

№	Тема содержание	Форма изучения материалов				Форма текущего контроля успеваемости
		лк	пр/сем	лр	ср	
1.	Предмет и значение дисциплины. Базовая терминология робототехнических систем.	2	2	2	12	Устный, групповой опрос
2.	Введение в робототехнические системы	4	4	4	12	Устный, групповой опрос, лабораторная работа
3.	Математические основы теории систем	4	4	4	12	Индивидуальное задание. лабораторная работа
4.	Этапы моделирования робота	4	4	4	12	Индивидуальное задание. лабораторная работа Тестирование
5.	Робототехнические системы и их части	4	4	4	13,3	Итоговая лабораторная работа.
	Итого	18	18	18	61,3	

Практическое занятие №1. Режимы работы и основные типы робототехнических систем

Лабораторная работа №1. Принцип работы робототехнических систем

Практическое занятие №2. Преобразование Лапласа

Лабораторная работа №2. Робототехническая система как модель вида «чёрный ящик»

Практическое занятие №3. Изучение критериев качества проектного решения роботизированной системы

Лабораторная работа №3. Разработка модели роботизированной системы

Практическое занятие №4. Изучение структурной схемы робота

Лабораторная работа №4. Изучение свойств манипуляторов

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

При изучении дисциплины «Основы робототехники» учебным планом предусмотрено выполнение РГР. РГР проверяется уровень самостоятельности и активности обучающегося в учебном процессе, эффективность методов, форм и способов учебной деятельности, объем усвоенных знаний, полученных в ходе прохождения образовательного процесса. РГР выполняется студентом во внеурочное время с использованием любых информационных материалов. Оформляется работа в текстовом редакторе Microsoft Word.

РГР должна содержать титульный лист, аннотацию, содержание, основной текст, список используемых источников, возможно, приложения. Объем контрольной работы, в среднем, составляет 10 страниц формата А4, шрифт Times New Roman, кегль 14 пт, междустрочный интервал – 1,5. Список использованных источников – не менее 4-х, полное указание выходных данных для книжных и периодических изданий, представление адресов сайтов, с которых заимствован материал.

Примерная тема РГР:

1) «Расчет двигателей, используемых в робототехнических системах».
2) Пример вопросов для устного опроса в конце практического занятия для текущего контроля знаний обучающихся

Примерные вопросы по разделу 2. «Основные положения теории систем» и соответствующей теме:

1. Виды входных воздействий.
2. Виды возмущающих воздействий.
3. Выходные сигналы робототехнической системы.
4. Регуляторы в робототехнических системах.
5. Преобразование Лапласа.
6. Критерии качества робототехнической системы.
7. Устойчивость работы робототехнической системы.

3) Пример контрольных вопросов при защите лабораторной работы для текущего контроля знаний обучающихся.

Вопросы по разделу 1. «Предмет и значение дисциплины. Базовая терминология робототехнических систем. Введение в робототехнические системы» по соответствующей теме:

1. Структурная схема робота.
2. Функциональная схема робота.
3. Принцип работы робототехнической системы.
- 4) Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет):
 1. Назначение роботов.
 2. Виды роботов.
 3. Классификация роботов.
 4. Постановка задачи моделирования робототехнической системы.
 5. Модель робототехнической системы.
 6. Обратная связь в робототехнической системе.
 7. Обработка сигналов в робототехнической системе.
 8. Преобразование Лапласа.
 9. Виды входных воздействий.
 10. Виды возмущающих воздействий.
 11. Выходные сигналы робототехнической системы.
 12. Критерии качества робототехнической системы.
 13. Устойчивость работы робототехнической системы.
 14. Структурная схема робота.
 15. Функциональная схема робота.
 16. Регуляторы в робототехнических системах.
 17. Виды регуляторов.
 18. Законы регулирования.
 19. Ошибки регулирования.
 20. Программное обеспечение робототехнических систем.
 21. Датчики роботов.
 22. Классификация датчиков.
 23. Системы технического зрения.
 24. Исполнительные механизмы в робототехнических системах.
 25. Двигатели в робототехнических системах.
 26. Захваты как части роботов.
 27. Виды захватов.

28.Классификация захватов.

29.Манипуляторы. 30.Промышленные манипуляторы.

Примерные вопросы к экзамену

1. Назовите источники питания, используемые в робототехнике.
2. На каких критериях основан выбор типа батареи?
3. Поясните, в чем заключается отличие между гальваническими батареями разных типов.
4. Перечислите гальванические батареи и дайте их краткую характеристику.
5. Какие батареи называются аккумуляторными?
6. Перечислите типы аккумуляторных батарей и дайте их краткую характеристику.
7. Что такое «устройство управления» роботом?
8. Что такое сенсорная система?
9. Назовите функции сенсорной системы.
10. Поясните, что есть «исполнительная система» в робототехнике.
11. Перечислите типы роботов.
12. Перечислите виды промышленных роботов от рода работ.
13. Перечислите виды исследовательских роботов
14. Перечислите виды домашних роботов
15. Какие существуют группы сенсорных систем роботов?
16. Дайте определение понятию «управление роботом».
17. Классификация роботов по виду движения
18. Перечислите типы зубчатых передач используемых в роботах
19. Какие двигатели применяются в промышленных роботах, достоинства, недостатки.
20. Перечислите робототехнические системы по типу управления и дайте их характеристику.
21. Что такое «искусственный интеллект»?
22. От каких факторов зависит сложность планируемого искусственного интеллекта?
23. Что включает в себя архитектура управления роботом?
24. Какие роботы называются автономными? Дайте характеристику автономным роботам.
25. Какие роботы называются полуавтономными? Дайте характеристику полуавтономным роботам.
26. Опишите механизм управления роботом при помощи кабеля и микроконтроллера.
27. Опишите механизм управления роботом по Ethernet.
28. Опишите механизм управления роботом при помощи ИК-пульта
29. Опишите механизм радиоуправления роботом.

30. Опишите механизм управления роботом по Bluetooth.
31. Опишите механизм управления роботом по Wi-Fi.
32. Опишите механизм управления роботом при помощи сотового телефона.
33. Как определяет робота Международный стандарт ISO 8373:2012?
34. Дайте определение понятию «датчик».
35. Перечислите виды датчиков.
36. Контактные датчики: дать определение, перечислить виды, преимущества и недостатки.
37. Дистанционные датчики: дать определение, перечислить виды, преимущества и недостатки.
38. Датчики позиционирования: дать определение, перечислить виды, преимущества и недостатки.
39. Датчики вращения: дать определение, перечислить виды, преимущества и недостатки.
40. Датчики, реагирующие на условия окружающей среды: дать определение, перечислить виды, преимущества и недостатки.
41. Датчики, использующие вращение: дать определение, перечислить виды, преимущества и недостатки.
42. Дайте определение понятию «робототехника».
43. На какой основе создавались первые системы обеспечения навигации роботов?
44. Для чего предназначена система дальней навигации роботов?
45. Что обеспечивает система промежуточной навигации роботов?
46. В чем состоит основной процесс управления при навигации роботов?
47. Какие навигационные системы существуют в робототехнике? Дайте краткую характеристику этих навигационных систем.
48. В чем состоит главная проблема навигации по природным ориентирам?
49. Какие задачи должна решать система управления роботами?
50. Дайте определение понятию «захватное устройство» в робототехнике.
51. Назовите типы захватных устройств.
52. В чем заключается разница между поддерживающими захватными устройствами и схватами?
53. Перечислите основные характеристики захватных устройств у всех типов роботов?

Образец экзаменационного билета:

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уфимский университет науки и технологий» Сибайский институт (филиал) УУНиТ
Технологический факультет
Кафедра ЭТТМиК

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине «Основы робототехники»

Направление подготовки 29.03.04 Технология художественной обработки материалов

Направленность (профиль) программы

«Технология производства художественно-промышленных изделий», 3 курс

1. Датчики позиционирования: дать определение, перечислить виды, преимущества и недостатки
2. Для чего предназначена система дальней навигации роботов?
3. Практическое задание

Заведующий кафедрой _____

Преподаватель: _____

Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:

- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

Примерные критерии оценивания ответа на экзамене (только для тех, кто учится с использованием модульно-рейтинговой системы обучения и оценки успеваемости студентов):

Критерии оценки (в баллах):

- **25-30 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- **17-24 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы

допущены несущественные ошибки;

- **10-16** баллов выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- **1-10** баллов выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

Основная литература

1. Архипов, М.В. Промышленные роботы: управление манипуляционными роботами: учебное пособие для вузов / М.В. Архипов, М.В. Вартанов, Р.С. Мищенко. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 170 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-11992-3. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/476207>.

2. Подвигалкин, В.Я. Робот в технологическом модуле: монография / В.Я. Подвигалкин. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 140 с. – ISBN 978-5-8114-6786-0. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/152443> (дата обращения: 24.11.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Лукинов, А.П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств: учебное пособие / А.П. Лукинов. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 608 с. – ISBN 978-5-8114-1166-5. – Текст: электронный // Лань: электроннобиблиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/168366>.

Дополнительная литература

1. Курышкин, Н.П. Основы робототехники: учебное пособие / Н.П. Курышкин. – Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2012. – 168 с. – ISBN 978-5-89070-833-5. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/6605>.

2. Роботизированные системы в сельскохозяйственном производстве [Текст]: научный аналитический обзор / Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса; сост. Н.П. Мишуров; ред. В. Ф. Федоренко. – Москва: Росинформагротех, 2009. – 133 с.

3. Лекции по курсу «Основы робототехники»: учебное пособие /

составитель В.Б. Кульневич. – Челябинск: ИАИ ЮУрГАУ, 2009. – 165 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/9696>.

4. Поезжаева, Е.В. Лабораторный практикум по теории механизмов и робототехнике: учебное пособие / Е.В. Поезжаева. – Пермь: ПНИПУ, 2007. – 132 с. – ISBN 5-88151-572-2. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/160592>.

Нормативные правовые акты

ГОСТ Р ИСО 8373-2014 Роботы и робототехнические устройства. Термины и определения – М.: ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 2016. – 18 с. 15

Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Формами организации учебного процесса по дисциплине «Основы робототехники» являются лекции, практические занятия, лабораторные занятия, консультации, самостоятельная работа студентов. Лекции проводятся на потоке, практические занятия в группах, лабораторные работы в подгруппах. Изучение дисциплины должно вестись систематически и сопровождаться составлением подробного конспекта. В конспект рекомендуется включать все виды учебной работы: лекции, самостоятельную проработку учебника, практические занятия, выполнение лабораторных работ, выполнение контрольной работы, ответы на вопросы самопроверки. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспекту лекции рекомендуется по памяти записать в тетрадь определения, выводы формул, начертить схемы, графики и ответить на вопросы для самопроверки. После усвоения теории по одной теме следует закрепить теоретические знания самостоятельной работой, рассматривая ее не как дополнительную нагрузку, а как одну из форм изучения и повторения курса.

При изучении теории, а также методов расчета двигателей и других устройств, используемых в робототехнических системах, главное внимание следует уделять разбору элементов робототехнических систем и этапам моделирования роботов. Простое запоминание формул, характеристик, уравнений недостаточно для понимания основ робототехники. Многие законы при расчете двигателей и других устройств, используемых в робототехнических системах, являются следствием более общих законов и принципов. Ряд таких примеров и иллюстраций приводится на лекциях, практических занятиях и лабораторных работах. Их следует включать в свой конспект, во время самостоятельной работы в них следует разобраться, понять и усвоить. Все темы программы являются в равной мере важными. Не следует приступать к изучению последующих глав, не усвоив предыдущий материал. Теоретический материал каждой темы имеет существенное практическое назначение. Контроль текущих знаний проводится в виде ответов на контрольные вопросы, проверки выполнения заданий на самоподготовку.

По курсу предусмотрено выполнение РГР. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины В учебном процессе рекомендуется использовать следующее программное обеспечение: AutoCAD Electrical, Microsoft Office и

такие интернет-ресурсы, как:

1. www.library.timacad.ru/ (Центральная научная библиотека им. Н.И. Железнова) (открытый доступ).

2. <http://window.edu.ru/window/> (Федеральный центр электронно-образовательных ресурсов) (открытый доступ).

3. <http://www.electrolibrary.info> (Электронная электротехническая библиотека) (открытый доступ).

4. <http://www.rsl.ru> (Российская государственная библиотека) (открытый доступ).

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
Аудитория 252 «Робототехника»	Лекции	Демонстрационное оборудование: доска, проектор – 1 шт., переносной экран – 1 шт. Специализированная мебель: столы, стулья (16 посадочных места). Учебно-наглядные пособия, оборудование
Аудитория 252 «Робототехника»	Практические / лабораторные занятия	Демонстрационное оборудование: доска, проектор – 1 шт., переносной экран – 1 шт. Специализированная мебель: столы, стулья (16 посадочных места). Учебно-наглядные пособия, оборудование