

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Порохня Андрей Алексеевич

Должность: И.о. директора института перспективной инженерии

Дата подписания: 16.06.2026 14:28:35

Уникальный программный ключ:

990bea3aeec48c23bd8699e48288f8d1900c600

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

и.о. директора Института
перспективной инженерии
канд. техн. наук, доц. Порохня А.А.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы роботизированного производства в машиностроении

Направление подготовки	15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Направленность (профиль)	Технология машиностроения
Год начала обучения	2026
Форма обучения	очная
Реализуется в семестре	7

РАЗРАБОТАНО:

доцент департамента ФМиИК,

канд. техн. наук

Костенко К.В.

Ставрополь 2026 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – подготовка студентов в области автоматизации технологических процессов с использованием роботов.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение конструкции промышленных роботов;
- методика разработки и внедрения промышленных роботов;
- комплексная автоматизация на промышленных предприятиях;
- перераспределение функций между человеком и машиной;
- существенное повышение производительности труда.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы роботизированного производства в машиностроении» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений Б1.В.08.

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

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ПК-8 Способен использовать методы искусственного интеллекта и машинного обучения для решения прикладных задач предметной области	ИД-1 _{ПК-8} Анализирует технологии и программные средства для решения прикладных задач в машиностроении	Анализировать системы управления роботами и соответствующие устройства управления для решения прикладных задач в машиностроении
	ИД-2 _{ПК-8} Анализирует возможности алгоритмов искусственного интеллекта и машинного обучения для решения прикладных задач в машиностроении	Анализировать возможности адаптивного и интеллектуального управления, машинного обучения промышленных роботов для решения прикладных задач в машиностроении

4. Объем учебной дисциплины (модуля) и формы контроля *

Объем занятий: всего: 5 з.е. 180 акад.ч.	ОФО, в акад. часах
Контактная работа:	
Лекции/из них практическая подготовка	36/0
Лабораторных работ/из них практическая подготовка	18/2
Практических занятий/из них практическая подготовка	18/2
Самостоятельная работа	54
Формы контроля	
Экзамен	54
Зачет	-
Зачет с оценкой	-
Курсовая работа	нет

* Дисциплина предусматривает применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием количества часов и видов занятий

№	Раздел (тема) дисциплины и краткое содержание	Формируемые компетенции, индикаторы	очная форма				Формы текущего контроля успеваемости
			Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов			Самостоятельная работа, часов	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
1	Тема 1. Современное состояние и перспективы развития робототехники. Промышленные роботы (термины и определения) Основные направления развития робототехники. Типы роботов. Практическая работа №1 Основные термины и определения робототехники	ИД-1 _{ПК-8} , ИД-2 _{ПК-8}	2	2	-	3	Собеседование
2	Тема 2. Классификация промышленных роботов. Принципы классификации. Характер выполняемых работ. Грузоподъемность. Подвижность или стационарность. Зона обслуживания. Рабочая зона. Тип привода. Вид производства. Тип управления. Система координат. Число степеней подвижности. Погрешность позиционирования. Структура и состав роботизированных технологических комплексов. Лабораторная работа № 1 Обзор структуры промышленных роботов на примере роботов KUKA	ИД-1 _{ПК-8} , ИД-2 _{ПК-8}	2	-	2	3	Собеседование, защита лабораторной работы

3	Тема 3. Технологические роботы. Вспомогательные роботы. Универсальные роботы. Адаптивные и интерактивные роботы. Назначение, область применения. Рабочая зона. Степень подвижности. Практическая работа №3 Особенности роботизации технологических процессов механической обработки на металлообрабатывающих станках	ИД-1 _{ПК-8} , ИД-2 _{ПК-8}	2	2	-	3	Собеседование
4	Тема 4. Общая характеристика промышленных роботов и их физическая сущность. Технические характеристики. Поколения промышленных роботов. Интеграция ИИ в робототехнику. Выбор объектов роботизации. Лабораторная работа № 2 Ввод робота в эксплуатацию. Юстировка	ИД-1 _{ПК-8} , ИД-2 _{ПК-8}	2	-	2	3	Собеседование, защита лабораторной работы
5	Тема 5. Общие сведения о конструкции роботов. Конструктивные особенности роботов. Системы координат. Число степеней подвижности. Кинематические пары роботов. Практическая работа №5 Особенности проектирования технологических процессов для ГПС	ИД-1 _{ПК-8} , ИД-2 _{ПК-8}	2	2	-	3	Собеседование
6	Тема 6. Приводы промышленных роботов. Захватные устройства промышленных роботов. Классификация приводов. Элементы приводов роботов. Преимущества и недостатки приводов. Позиционирование пневмоприводов. Функциональные схемы приводов. Микроприводы роботов. Составные части схватов и их назначение. Двигатели схватов. Классификация схватов. Устройства автоматической замены схватов. Основное технологическое оборудование для оснащения РТК Лабораторная работа № 3 Порядок калибровки инструмента промышленных роботов KUKA	ИД-1 _{ПК-8} , ИД-2 _{ПК-8}	2	-	2/2	3	Собеседование, защита лабораторной работы

7	Тема 7. Системы управления роботов. Классификация СУ роботов. Виды систем управления роботами. Системы программного управления. Информационные системы роботов. Датчики. Дистанционно управляемые роботы и манипуляторы. Практическая работа №7 Промышленные роботы для оснащения РТК	ИД-1 _{ПК-8} , ИД-2 _{ПК-8}	2	2	-	3	Собеседование
8	Тема 8. Унифицированные системы управления промышленными роботами. Принципы систем управления. Типы управления робототехнических систем. Архитектура управления роботом. Захватные устройства ПР Лабораторная работа № 4 Виды программирования ПР KUKA		2	-	2	3	Собеседование, защита лабораторной работы
9	Тема 9. Программирование промышленных роботов. Промышленные роботы с искусственным интеллектом. Построение системы управления интеллектуальным роботом. Практическая работа №9 Транспортно-накопительные и загрузочные устройства для РТК	ИД-1 _{ПК-8} , ИД-2 _{ПК-8}	2	2/2	-	3	Собеседование
10	Тема 10. Роботизированные технологические комплексы. Техническое зрение промышленных роботов. Навигация роботов. Способы организации движения роботов. Расчет магазина-накопителя Лабораторная работа № 5 Определение и построение рабочей зоны промышленного робота	ИД-1 _{ПК-8} , ИД-2 _{ПК-8}	2	-	2	3	Собеседование, защита лабораторной работы
11	Тема 11. Гибкие производственные системы: задачи, структура, основные характеристики. Гибкий производственный модуль. Организационная структура ГПС. Практическая работа №11 Оценка производительности РТК	ИД-1 _{ПК-8} , ИД-2 _{ПК-8}	2	2	-	3	Собеседование

12	Тема 12. Автоматизация операций и повышение эффективности производственных процессов. Уровни автоматизации. Основные типы РТК. Виды автоматизации, этапы. Пример проектирования РТК на базе токарных полуавтоматов с ЧПУ и промышленного робота портального типа Лабораторная работа № 6 Встроенная система управления безопасностью KR C4		2	-	2	3	Собеседование, защита лабораторной работы
13	Тема 13. Промышленные роботы в литейном производстве. Автоматизация изготовления форм и стержней. Автоматизация литья под давлением. Роботизация процессов литья по выплавляемым моделям. Автоматизация финишных операций. Практическая работа №13 Пример проектирования РТК на базе токарных полуавтоматов с ЧПУ и промышленного робота напольного типа	ИД-1 _{ПК-8} , ИД-2 _{ПК-8}	2	2	-	3	Собеседование
14	Тема 14. Промышленные роботы в автоматизации процессов нагрева и термообработки. Автоматизация кузнечно-прессового оборудования. Роботизация закалки. Обслуживание термообработки. Основные аспекты автоматизации прессового оборудования. Робототехнический комплекс листовой штамповки. Система управления промышленным роботом. Лабораторная работа № 7 Силовая характеристика промышленного робота	ИД-1 _{ПК-8} , ИД-2 _{ПК-8}	2	-	2	3	Собеседование, защита лабораторной работы
15	Тема 15. Автоматизация сварки промышленными роботами. Принцип роботизированной сварки. Роботизированные сварочные процессы. Преимущества и недостатки. Практическая работа №15 Параллельные и движущиеся роботы. Принципы действия, структурные схемы и кинематика	ИД-1 _{ПК-8} , ИД-2 _{ПК-8}	2	2	-	3	Собеседование

16	Тема 16. Обслуживание металлорежущих станков. Автоматизация сборочных операций. Обслуживание токарных и фрезерных станков. Для обслуживания гибочных станков. Роботизация станков с ЧПУ. Виды и способы автоматизированной сборки. Особенности автоматизации сборки. Технологический процесс автоматической сборки. Роботы для сборочных работ. Лабораторная работа № 8 Система управления промышленным роботом	ИД-1 _{ПК-8} , ИД-2 _{ПК-8}	2	-	2	3	Собеседование, защита лабораторной работы
17	Тема 17. Автоматизация нанесения защитных покрытий. Роботизированный технический контроль. Автоматизация транспортно-складских работ. Автоматизация лакокрасочных работ. Роботизированные комплексы покраски. Системы автоматического контроля. Роботизированный неразрушающий контроль. Виды автоматизированных транспортно-складских систем. Компоненты автоматизированных транспортно-складских систем. Практическая работа № 16 Силовая характеристика промышленного робота	ИД-1 _{ПК-8} , ИД-2 _{ПК-8}	2	2	-	3	Собеседование
18	Тема 18. Оценка экономической эффективности промышленных роботов. Коэффициент совершенства конструкции. Выбор баз сравнения на стадии внедрения ПР (РТК). Основные экономические факторы, предопределяющие необходимость применения роботов Лабораторная работа № 9 Поиск существующих решений по применению промышленных роботов в заданной области	ИД-1 _{ПК-8} , ИД-2 _{ПК-8}	2	-	2	3	Собеседование, защита лабораторной работы
	ИТОГО за 7 семестр		36	18/2	18/2	54	
	ИТОГО		36	18/2	18/2	54	

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине «Основы роботизированного производства в машиностроении» базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием индикаторов. ФОС обеспечивает объективный контроль достижения запланированных результатов обучения. ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (включаются в методические указания по тем видам работ, которые предусмотрены учебным планом и предусматривают оценку сформированности компетенций);
- типовые оценочные средства, необходимые для оценки знаний, умений и уровня сформированности компетенций.

ФОС является приложением к данной программе дисциплины (модуля).

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически завершённый раздел.

Лекционный материал посвящён рассмотрению ключевых, базовых положений курсов и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную работу студентов.

Практические занятия проводятся с целью закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения при решении практических задач в соответствующей предметной области.

Лабораторные работы направлены на приобретение опыта практической работы в соответствующей предметной области.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к практическим и лабораторным занятиям, а также выполнения всех видов самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить все виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1.1. Перечень основной литературы:

1. Пахомова, Л. В. Промышленные роботы и робототехнические системы : учебное пособие / Л. В. Пахомова. — Новосибирск : СГУВТ, 2022. — 78 с. — ISBN 978-5-8119-0933-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/293405>

2. Макаров, А. М. Исследование роботизированной ячейки на базе промышленного робота KUKA : учебное пособие / А. М. Макаров, А. К. Иванюк, С. Г. Поступаева. — Волгоград : ВолгГТУ, 2021. — 128 с. — ISBN 978-5-9948-4106-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/288512>

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Методы и средства управления промышленными роботами : учебное пособие / М. Е. Вильбергер, И. И. Сингизин, Н. С. Попов, Г. С. Сидоров. — Новосибирск : НГТУ, 2022. — 72 с. — ISBN 978-5-7782-4616-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/306518>

2. Серебрянный, В. В. Программирование промышленных роботов версии KRC4 на языке KRL : учебное пособие / В. В. Серебрянный, И. Л. Ермолов. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2019. — 56 с. — ISBN 978-5-7038-5292-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/205562>

3. Климов, А. С. Роботизированные технологические комплексы и автоматические линии в сварке : учебное пособие для вузов / А. С. Климов, Н. Е. Машинин. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 236 с. — ISBN 978-5-507-50440-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/433208>

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Рукопись методических указаний по выполнению лабораторных работ по дисциплине "Основы роботизированного производства в машиностроении" для студентов направления подготовки 15.03.05.

2. Рукопись методических указаний по выполнению практических работ по дисциплине "Основы роботизированного производства в машиностроении" для студентов направления подготовки 15.03.05.

3. Рукопись методических указаний по организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине "Основы роботизированного производства в машиностроении" для студентов направления подготовки 15.03.05.

4. Конспект лекций по дисциплине "Основы роботизированного производства в машиностроении" для студентов направления подготовки 15.03.05 (рукопись).

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

1. [http:// biblioclub.ru/](http://biblioclub.ru/) Университетская библиотека онлайн.

2. <http://www.rsl.ru> – Российская государственная библиотека.

3. <http://www.i-mash.ru> – ресурс машиностроения, каталог стандартов ЕСКД.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При чтении лекций используется компьютерная техника, демонстрации презентационных мультимедийных материалов. На семинарских и практических занятиях студенты

Информационные справочные системы:

Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины:

1	КонсультантПлюс
2	Техэксперт

Программное обеспечение:

1	Операционная система: Альт Рабочая станция К 10
2	Пакет офисных программ - Р7-Офис

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.
--------------------	---

Лабораторные ¹ занятия	Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием: Шестизвенный технологический комплекс на базе робота KUKA kr 6 r900 sixx (kr agilus) Сервоэлектрический 2-х пальцевый параллельный захват
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обуче- ния.
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интер- нет" и возможностью доступа к электронной информационно- образовательной среде университета
Практическая подготовка	Осуществляется в структурных подразделениях университета и (или) в организациях, осуществляющих деятельность по профилю соответ- ствующей образовательной программы, в том числе ее структурном подразделении

11. Особенности освоения дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

- 1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
 - присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитывать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
 - письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
 - специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
 - индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
 - при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;
- 2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
 - присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитывать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
 - обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуально-го пользования;

¹ Перечень лабораторий используемых в учебном процессе представлен <https://www.ncfu.ru/sveden/objects/>

- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;
- 3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
 - по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.

12. Особенности реализации дисциплины с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения

Согласно части 1 статьи 16 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» под *электронным обучением* понимается организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников. Под *дистанционными образовательными технологиями* понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Реализация дисциплины может быть осуществлена с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично. Компоненты УМК дисциплины (рабочая программа дисциплины, оценочные и методические материалы, формы аттестации), реализуемой с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения, содержат указание на их использование.

При организации образовательной деятельности с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения могут предусматриваться асинхронный и синхронный способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

При применении дистанционных образовательных технологий и электронного обучения в расписании по дисциплине указываются: способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (ВКС-видеоконференцсвязь, ЭТ – электронное тестирование); ссылки на электронную информационно-образовательную среду СКФУ, на образовательные платформы и ресурсы иных организаций, к которым предоставляется открытый доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет»; для синхронного обучения - время проведения онлайн-занятий и преподаватели; для асинхронного обучения - авторы онлайн-курсов.

При организации промежуточной аттестации с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения используются Методические рекомендации по применению технических средств, обеспечивающих объективность результатов при проведении промежуточной и государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры с применением дистанционных образовательных технологий (Письмо Минобрнауки России от 07.12.2020 г. № МН-19/1573-АН "О направлении методических рекомендаций").

Реализация дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий осуществляется с использованием электронной информационно-образовательной среды СКФУ, к которой обеспечен доступ обучающихся через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет», или с использованием ресурсов иных организаций, в том числе платформ, предоставляющих сервисы для проведения видеоконференций, онлайн-встреч и дистанционного обучения (МТС-Линк), а также с использованием возможностей социальных сетей для осуществления коммуникации обучающихся и преподавателей.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, реализуемой с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, включает представленные в электронном виде рабочую программу, учебно-методические пособия или курс лекций, мето-

дические указания к выполнению различных видов учебной деятельности обучающихся, предусмотренных дисциплиной, и прочие учебно-методические материалы, размещенные в информационно-образовательной среде СКФУ.