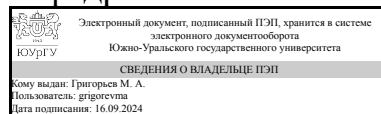


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



М. А. Григорьев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.ПО.14 Инструментальное обеспечение технологических процессов на базе промышленных роботов

для направления 15.03.06 Мехатроника и робототехника

уровень Бакалавриат

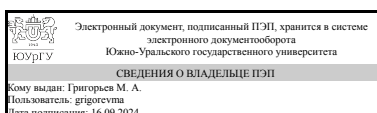
профиль подготовки Промышленная робототехника и робототехнические комплексы

форма обучения очная

кафедра-разработчик Электропривод, мехатроника и электромеханика

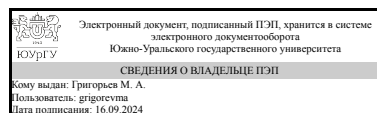
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1046

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



М. А. Григорьев

Разработчик программы,
д.техн.н., проф., заведующий
кафедрой



М. А. Григорьев

1. Цели и задачи дисциплины

Получение знаний об аппаратных средствах, применяемых при построении интеллектуальных робототехнических систем; изучение основных типов и технических характеристик интеллектуальных датчиков и исполнительных элементов интеллектуальных робототехнических систем; основных цифровых и аналоговых интерфейсов, используемых в интеллектуальных робототехнических системах.

Краткое содержание дисциплины

В дисциплине изучается структура интеллектуальных робототехнических систем, устройство промышленных роботов. Рассматриваются особенности построения систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей, современные инструментальные средства и системы программирования для их реализации, методы и подходы к планированию и выполнению проектов по созданию систем искусственного интеллекта. Изучаемое в рамках дисциплины аппаратное обеспечение интеллектуальных робототехнических систем включает в себя информационно-измерительные, исполнительные элементы, устройства обработки и вычисления. Рассматриваются аналоговые и цифровые интерфейсы.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен обеспечивать эффективную эксплуатацию и неплановый ремонт гибких производственных систем в машиностроении	Знает: Современные обрабатывающие инструменты, применяемые для обработки заготовок сложных деталей с применением робототехнических комплексов. Умеет: Анализировать технологические возможности робототехнических комплексов для выполнения конкретной операции. Имеет практический опыт: Проектирование робототехнических комплексов под конкретный обрабатывающий инструмент или технологическую операцию.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Мобильная робототехника в промышленности, Автоматизация и роботизация типовых технологических процессов, Электронная и микропроцессорная техника, Электрический привод, Практикум по виду профессиональной деятельности (Системы управления электрических приводов), Автоматизация типовых технологических процессов (в металлургии),	Не предусмотрены

Элементы гидравлических и пневматических приводов промышленных роботов, Технический контроль машино- и электромашиностроительного производства, Производственная практика (научно - исследовательская работа) (7 семестр)	
---	--

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Электрический привод	Знает: Математическое описание, схемы включения, основные параметры и элементы проектирования электроприводов., Назначение, элементную базу, характеристики и регулировочные свойства электроприводов с двигателями постоянного и переменного тока. Умеет: Использовать приближенные методы расчета и выбора основных элементов электрических приводов; разрабатывать и анализировать простые модели электроприводов и их элементов., Применять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов, машин, электрического привода; проводить типовые лабораторные испытания электрических приводов; анализировать параметры и требования источников питания, а также характеристики нагрузки, как основы технического задания для проектирования электроприводов и их компонентов. Имеет практический опыт: Расчета, проектирования и конструирования электроприводов для мехатронных и робототехнических систем., Проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; навыками анализа простых моделей электроприводов.
Электронная и микропроцессорная техника	Знает: Основные схемы электронных устройств, их составные части и физические принципы на которых основывается их работы; устройство основных электронных аналоговых и цифровых устройств., Основы проектирования аппаратной части микропроцессорных систем основы разработки программного обеспечения основы моделирования робототехнических систем в среде пакетов прикладных программ персонального компьютера. Принципы работы и технические характеристики микропроцессорных систем. Умеет: Читать и анализировать электрические схемы, проверять корректность и безопасность подключения электронных устройств в схемах, использовать специализированное программное обеспечение для схемотехнического проектирования и

	оформления эксплуатационной документации., Использовать современные информационные технологии, управлять информацией с применением прикладных программ; использовать сетевые компьютерные технологии, базы данных и пакеты прикладных программ. Имеет практический опыт: Разработки схем с использованием электронных устройств, разработки плана испытаний и анализа электронных аналоговых и цифровых устройств и схем., Применения полученной информации при проектировании элементов микропроцессорного управления промышленными робототехническими системами.
Мобильная робототехника в промышленности	Знает: Методы интеллектуального анализа данных, высшую математику и математическую статистику. Умеет: Использовать программы симуляции и интегрированные среды разработки для создания программного обеспечения, позволяющего обрабатывать технологические параметры, выявлять закономерности. Имеет практический опыт: Разработки программного обеспечения для ГПС на основе анализа собранных данных и выявленных зависимостей. Изучения передового отечественного и зарубежного опыта освоения и внедрения ГПС
Элементы гидравлических и пневматических приводов промышленных роботов	Знает: Последовательность и методологию настройки замкнутых систем управления электроприводов. Умеет: Осуществлять эксплуатацию, обслуживание и ремонт современного цифрового оборудования в области электропривода в машиностроении. Осуществлять смену настроек систем замкнутого электропривода в зависимости от требований технологического процесса. Имеет практический опыт: Получения заданных статических и динамических характеристик и режимов на типовых замкнутых электроприводах постоянного и переменного тока с учетом специфики реализации данных алгоритмов на конкретном оборудовании
Практикум по виду профессиональной деятельности (Системы управления электрических приводов)	Знает: Последовательность и методологию настройки замкнутых систем управления электроприводов. Умеет: Осуществлять эксплуатацию, обслуживание и ремонт современного цифрового оборудования в области электропривода в машиностроении. Осуществлять смену настроек систем замкнутого электропривода в зависимости от требований технологического процесса. Имеет практический опыт: Получения заданных статических и динамических характеристик и режимов на типовых замкнутых электроприводах постоянного и переменного тока с учетом специфики реализации данных

	алгоритмов на конкретном оборудовании.
Автоматизация типовых технологических процессов (в металлургии)	Знает: Структуру интегрированных систем управления производством, основные характеристики каждого уровня архитектуры АСУ; технологические процессы доменного, прокатного, трубопрокатного производств; принцип работы станков с ЧПУ; структуру и алгоритмы работы некоторых локальных АСУ ТП. Умеет: Настраивать системы управления и обработки информации, управляющие средства и комплексы; осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств. Читать чертежи и схемы объектов автоматизации. Имеет практический опыт: В выборе и согласовании работы оборудования для замены в процессе эксплуатации и проектирования АСУ. В анализе отчетности по эксплуатации гибких производственных систем.
Технический контроль машино- и электромашиностроительного производства	Знает: Основные показатели надежности и автоматизируемых систем управления и отдельных устройств, факторы, влияющие на надежность; способы расчета показателей надежности, а также методы их экспериментальной оценки; основные пути повышения надежности АСУ при проектировании и эксплуатации систем управления путем структурной, временной и информационной избыточности при минимально возможных затратах. Умеет: Оценить надежность аппаратного и программного обеспечения АСУ; строить логические модели расчета надежности аппаратного и программного обеспечения автоматизированных систем обработки информации и управления. Разрабатывать эксплуатационную документацию. Имеет практический опыт: Оценки показателей надежности АСУ, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, использовать компьютер как средство работы с информацией.
Автоматизация и роботизация типовых технологических процессов	Знает: Настройки систем автоматизации процессов, анализа конструкторской документации для выявления причин недостатков и возникающих неисправностей. Умеет: Настраивать системы управления и обработки информации, управляющие средства и комплексы; осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств; оптимизировать многомерные линейные объекты в статике; использовать компьютерные CAD/CAM системы для автоматизации процесса подготовки управляющих программ для станков. Читать

	чертежи и схемы объектов автоматизации. Имеет практический опыт: В выборе и согласовании работы оборудования для замены в процессе эксплуатации и проектирования станков с системой ЧПУ.
Производственная практика (научно - исследовательская работа) (7 семестр)	Знает: Современное состояние отечественной промышленности и научных разработок в области робототехнических комплексов. Современные методы расчета и моделирования на ЭВМ элементов систем робототехнических комплексов. Умеет: Оценивать возможности внедрения современных технологий в объект профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: Организации проведения исследований и экспериментальных работ, направленных на повышение эффективности эксплуатации ГПС.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 44,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		8
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	36	36
Лекции (Л)	12	12
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	12	12
Лабораторные работы (ЛР)	12	12
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	63,5	63,5
Подготовка к практическим работам	35,5	35,5
Подготовка к экзамену	18	18
Подготовка отчетов по лабораторным работам	10	10
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Структура интеллектуальных робототехнических систем. Системы искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей	6	2	2	2
2	Информационно-измерительные элементы интеллектуальных робототехнических систем	8	4	2	2
3	Исполнительные элементы интеллектуальных	10	2	4	4

	робототехнических систем				
4	Цифровые и аналоговые интерфейсы	6	2	2	2
5	Устройства управления, обработки и вычисления	6	2	2	2

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение в дисциплину. Классификация промышленных роботов. Структурное построение интеллектуальной робототехнической системы. Принципиальное устройство промышленного робота. Основные понятия и определения. Структура манипуляторов.	2
2	2	Датчики очувствления. Индуктивные датчики. Датчики Холла. Емкостные датчики. Ультразвуковые датчики. Оптические датчики измерения в ближней зоне. Тактильные датчики. Дискретные пороговые датчики. Аналоговые датчики. Элементы датчика схвата, встроенного в запястье. Внутренние датчики информации о состоянии рабочих органов робота.	2
3	2	Кинестетические датчики. Датчики положения и перемещения. Резистивные датчики положения. Электромагнитные датчики положения. Измерение скорости и других динамических факторов.	2
4	3	Приводы промышленных роботов. Пневматические, электрические, гидравлические, электрогидравлические, комбинированные приводы, микроприводы.	2
5	4	Аналоговые интерфейсы. Виды аналоговых интерфейсов. Преобразования рабочих диапазонов датчиков и считывающих элементов.	2
6	5	Интеллектуальные реле. Программируемые логические контроллеры для управления интеллектуальными робототехническими системами. Программируемые логические контроллеры на базе микроконтроллеров.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
8	1	Кейс-практикум: руководство проектом по созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов.	2
1	2	Формирование требований к информационно-измерительным элементам интеллектуальных робототехнических систем	2
2	3	Выбор измерительного преобразователя по условиям функционирования. Исследование характеристик измерительного преобразователя.	2
3	3	Формирование требований к исполнительным элементам интеллектуальных робототехнических систем	2
5	4	Преобразования рабочих диапазонов датчиков и считывающих элементов.	2
7	5	Формирование требований к программируемым логическим контроллерам для управления интеллектуальными робототехническими системами	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
-----------	-----------	---	--------------

1	1	Лабораторная работа №1. Кинестетические датчики	2
2	2	Лабораторная работа №2. Силомоментные датчики	2
5	3	Лабораторная работа №5. Изучение элементов пневматического, гидравлического приводов промышленного робота	2
6	3	Лабораторная работа №6. Изучение элементов электрического привода промышленного робота	2
7	4	Лабораторная работа №7. Изучение протоколов обмена данными Profibus, Modbus	2
8	5	Лабораторная работа №8. Программируемые логические контроллеры на базе микроконтроллеров	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к практическим работам	1. 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 : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168366 (дата обращения: 28.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 2. Интеллектуальные технологии производства приборов и систем: учебное пособие / В. А. Валетов, Ю. П. Кузьмин, А. А. Орлова, С. Д. Третьяков. — Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2008. — 100 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/40755 (дата обращения: 28.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 3. Зенкевич, С. Л. Основы управления манипуляционными роботами: учебное пособие / С. Л. Зенкевич, А. С. Ющенко ; под редакцией С. Л. Зенкевича, А. С. Ющенко. — 2-е изд. — Москва: МГТУ им. Баумана, 2004. — 480 с. — ISBN 5-7038-2567-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/106392 (дата обращения: 28.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	8	35,5
Подготовка к экзамену	1. 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 :	8	18

	электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168366 (дата обращения: 28.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 2. Афонин, В. Л. Интеллектуальные робототехнические системы : учебное пособие / В. Л. Афонин, В. А. Макушкин. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 222 с. — ISBN 5-9556-00024-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/100607 (дата обращения: 28.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 3. Новые механизмы в современной робототехнике / Е. И. Воробьев, С. С. Гаврюшин, В. А. Глазунов [и др.] ; под редакцией В. А. Глазунова. — Москва : Техносфера, 2018. — 316 с. — ISBN 978-5-94836-537-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/140553 (дата обращения: 28.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.		
Подготовка отчетов по лабораторным работам	1. 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 : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168366 (дата обращения: 28.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 2. Афонин, В. Л. Интеллектуальные робототехнические системы : учебное пособие / В. Л. Афонин, В. А. Макушкин. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 222 с. — ISBN 5-9556-00024-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/100607 (дата обращения: 28.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 3. Лозовецкий, В. В. Робототехнические комплексы — средства автоматизации технологических процессов и производств лесной промышленности: учебник для вузов / В. В. Лозовецкий, Е. Г. Комаров; под редакцией В. В. Лозовецкого. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 568 с. — ISBN 978-5-8114-6943-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/153691 (дата	8	10

	обращения: 28.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.		
--	--	--	--

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	8	Текущий контроль	Защита лабораторной работы №1	1	5	Расчеты выполнены верно – 1 балл, выводы логичны и обоснованы – 1 балл, оформление работы соответствует требованиям – 1 балл, правильный ответ на один вопрос (при защите задаётся 2 вопроса) – 1 балл. Максимальное количество баллов – 5.	экзамен
2	8	Текущий контроль	Защита лабораторной работы №2	1	5	Расчеты выполнены верно – 1 балл, выводы логичны и обоснованы – 1 балл, оформление работы соответствует требованиям – 1 балл, правильный ответ на один вопрос (при защите задаётся 2 вопроса) – 1 балл. Максимальное количество баллов – 5.	экзамен
3	8	Текущий контроль	Защита лабораторной работы №3	1	5	Расчеты выполнены верно – 1 балл, выводы логичны и обоснованы – 1 балл, оформление работы соответствует требованиям – 1 балл, правильный ответ на один вопрос (при защите задаётся 2 вопроса) – 1 балл. Максимальное количество баллов – 5.	экзамен
4	8	Текущий контроль	Защита лабораторной работы №4	1	5	Расчеты выполнены верно – 1 балл, выводы логичны и обоснованы – 1 балл, оформление работы соответствует требованиям – 1 балл, правильный ответ на один вопрос (при защите задаётся 2 вопроса) – 1 балл. Максимальное количество баллов – 5.	экзамен
5	8	Текущий контроль	Защита практической работы №3	1	5	Расчеты выполнены верно – 1 балл, выводы логичны и обоснованы – 1 балл, оформление работы соответствует требованиям – 1 балл, правильный ответ на один вопрос (при защите задаётся 2 вопроса) – 1 балл. Максимальное количество баллов – 5.	экзамен
7	8	Текущий контроль	Защита лабораторной работы №5	1	5	Расчеты выполнены верно – 1 балл, выводы логичны и обоснованы – 1 балл, оформление работы соответствует	экзамен

						требованиям – 1 балл, правильный ответ на один вопрос (при защите задаётся 2 вопроса) – 1 балл. Максимальное количество баллов – 5.	
8	8	Текущий контроль	Защита лабораторной работы №6	1	5	Расчеты выполнены верно – 1 балл, выводы логичны и обоснованы – 1 балл, оформление работы соответствует требованиям – 1 балл, правильный ответ на один вопрос (при защите задаётся 2 вопроса) – 1 балл. Максимальное количество баллов – 5.	экзамен
9	8	Текущий контроль	Защита практической работы №5	1	5	Расчеты выполнены верно – 1 балл, выводы логичны и обоснованы – 1 балл, оформление работы соответствует требованиям – 1 балл, правильный ответ на один вопрос (при защите задаётся 2 вопроса) – 1 балл. Максимальное количество баллов – 5.	экзамен
10	8	Текущий контроль	Защита лабораторной работы №7	1	5	Расчеты выполнены верно – 1 балл, выводы логичны и обоснованы – 1 балл, оформление работы соответствует требованиям – 1 балл, правильный ответ на один вопрос (при защите задаётся 2 вопроса) – 1 балл. Максимальное количество баллов – 5.	экзамен
11	8	Текущий контроль	Защита практической работы №8. Кейс-практикум	1	5	Выводы логичны и обоснованы – 1 балл, оформление работы соответствует требованиям – 1 балл, правильный ответ на один вопрос к кейсу – 1 балл. Максимальное количество баллов – 5.	экзамен
12	8	Текущий контроль	Защита лабораторной работы №8	1	5	Расчеты выполнены верно – 1 балл, выводы логичны и обоснованы – 1 балл, оформление работы соответствует требованиям – 1 балл, правильный ответ на один вопрос (при защите задаётся 2 вопроса) – 1 балл. Максимальное количество баллов – 5.	экзамен
14	8	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	5	Студенту задается 5 вопросов из списка вопросов к экзамену. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Частично правильный ответ соответствует 0,5 балла. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 5.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Итоговый контроль осуществляется по окончании изучения всех учебных модулей. По результатам успеваемости в рамках балльно-рейтинговой системы в случае достижения студентом итогового рейтинга 85% и более оценка "отлично" за экзамен может быть выставлена без прохождения итогового контроля.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	Итоговый контроль проводится в форме экзамена. Студенту задается 5 вопросов из списка вопросов к экзамену, предполагающие развернутый ответ. Время, отведенное на экзамен - 90 минут.	
--	---	--

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ													
		1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14		
ПК-2	Знает: Современные обрабатывающие инструменты, применяемые для обработки заготовок сложных деталей с применением робототехнических комплексов.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
ПК-2	Умеет: Анализировать технологические возможности робототехнических комплексов для выполнения конкретной операции.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
ПК-2	Имеет практический опыт: Проектирование робототехнических комплексов под конкретный обрабатывающий инструмент или технологическую операцию.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические указания к лабораторным работам по курсу "Аппаратное обеспечение робототехнических систем"

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания к лабораторным работам по курсу "Аппаратное обеспечение робототехнических систем"

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система	Лукинов, А. П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств: учебное пособие / А. П. Лукинов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 608 с. —

		издательства Лань	ISBN 978-5-8114-1166-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система https://e.lanbook.com/book/168366
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Афонин, В. Л. Интеллектуальные робототехнические системы : учебное пособие / В. Л. Афонин, В. А. Макушкин. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 222 с. — ISBN 5-9556-00024-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система https://e.lanbook.com/book/100607
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Новые механизмы в современной робототехнике / Е. И. Воробьев, С. С. Гаврюшин, В. А. Глазунов [и др.] ; под редакцией В. А. Глазунова. — Москва : Техносфера, 2018. — 316 с. — ISBN 978-5-94836-537-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система https://e.lanbook.com/book/140553
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Машков, К. Ю. Состав и характеристики мобильных роботов : учебное пособие / К. Ю. Машков, В. И. Рубцов, И. В. Рубцов. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. — 75 с. — ISBN 978-5-7038-3866-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система https://e.lanbook.com/book/58390
5	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Карасев, В. В. Аппаратно-программные комплексы : учебное пособие / В. В. Карасев. — Рязань : РГРТУ, 2012. — 80 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система https://e.lanbook.com/book/168009
6	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Лозовецкий, В. В. Робототехнические комплексы — средства автоматизации технологических процессов и производств лесной промышленности: учебник для вузов / В. В. Лозовецкий, Е. Г. Комаров; под редакцией В. В. Лозовецкого. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 568 с. — ISBN 978-5-8114-6943-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система https://e.lanbook.com/book/153691
7	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интеллектуальные технологии производства приборов и систем: учебное пособие / В. А. Валетов, Ю. П. Кузьмин, А. А. Орлова, С. Д. Третьяков. — Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2008. — 100 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система https://e.lanbook.com/book/40755
8	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Зенкевич, С. Л. Основы управления манипуляционными роботами: учебное пособие / С. Л. Зенкевич, А. С. Ющенко ; под редакцией С. Л. Зенкевича, А. С. Ющенко. — 2-е изд. — Москва: МГТУ им. Баумана, 2004. — 480 с. — ISBN 5-7038-2567-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система https://e.lanbook.com/book/106392

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Math Works-MATLAB, Simulink R2014b(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	815 (3б)	Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, персональный компьютер
Лабораторные занятия	810-1 (3б)	Лабораторный комплекс на базе роботов KUKA
Практические занятия и семинары	810-1 (3б)	Компьютеры, мультимедийное оборудование