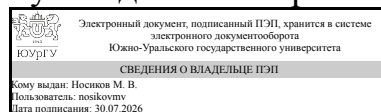


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



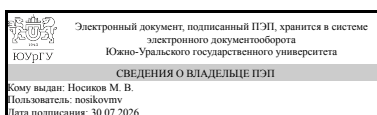
М. В. Носиков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.О.31 Проектная деятельность
для направления 27.03.04 Управление в технических системах
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Автоматика**

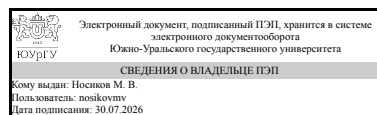
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.07.2020 № 871

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



М. В. Носиков

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., заведующий
кафедрой



М. В. Носиков

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Проектная деятельность» является: Формирование у обучающихся компетенций в области управления проектами, создания и внедрения технических систем, а также развитие навыков командной работы, проектного мышления и решения комплексных инженерных задач в области автоматизации, робототехники и управления. Закрепление теоретических знаний студентов, полученных ими в процессе теоретического обучения в соответствии с учебным планом; приобретение студентами практических навыков работы по избранной специальности; изучение состояния уровня современных информационных технологий; изучение технологий обработки информации; изучение современных систем управления различными объектами; сбор материалов для выполнения курсовых работ.

Краткое содержание дисциплины

Изучение методологий управления проектами применительно к инженерным и техническим задачам. Освоение полного жизненного цикла проекта: от генерации идеи и технико-экономического обоснования до создания прототипа, тестирования и презентации. Развитие навыков работы в междисциплинарных командах . Формирование навыков публичной защиты инженерных решений .

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-10 Способен разрабатывать (на основе действующих стандартов) техническую документацию (в том числе в электронном виде) для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления	Знает: стандарты оформления конструкторской, текстовой и программной документации (ЕСКД, ЕСПД); этапы подготовки технического задания на проект (автоматизации, роботизации); этапы выполнения технического проекта; этапы ввода в эксплуатацию разработанных систем Умеет: выполнить предварительный анализ исходных данных для подготовки технического задания; провести разработку структурно-функциональных схем объекта автоматизации с применением выбранных технических решений Имеет практический опыт: оформления конструкторской документации
ОПК-11 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Знает: принципы организации информационных систем и систем хранения данных в технических системах; методики построения (развертывания) информационных систем в технических системах; Умеет: осуществлять выбор необходимых инструментальных средств и программных систем для информационного обеспечения (хранения, записи и выборки данных) разрабатываемых систем управления, систем

	измерения Имеет практический опыт: применения информационных систем в проектной деятельности (на этапах проектирования) оценки эффективности информационных систем в процессе эксплуатации разработанных систем управления (систем измерения)
ПК-4 Способен осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления, составлять научно-технические отчеты по результатам выполненных работ	Умеет: выполнять сбор и анализ исходных данных для построение систем автоматизации; формировать структуру научно-технического отчета по результатам обследования объекта автоматизации; осуществлять подготовку отдельных разделов научно-технических отчетов по результатам внедрения систем автоматизации

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.28 Технологии программирования, 1.О.12 Начертательная геометрия и инженерная графика, 1.О.27 Программирование систем реального времени, ФД.01 Инструментальные средства инженерных расчетов, 1.О.22 Информационное обеспечение автоматизированных систем управления, 1.Ф.02 Электроника, 1.О.20 Электронные устройства автоматики, Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
1.О.12 Начертательная геометрия и инженерная графика	Знает: Правила проектирования и методы начертательной геометрии. Государственные стандарты (ЕСКД), форматы листов, типы линий и масштабы. Правила построения видов, разрезов, сечений, а также аксонометрических проекций. Основы геометрического и машиностроительного черчения. Умеет: Чтение сложных чертежей и мысленное воссоздание пространственного 3D-образа детали по ее 2D-проекциям. Выполнение базовых геометрических построений. Правильное нанесение размеров и обозначений на чертежах в соответствии с нормами ЕСКД. Грамотное выполнение необходимых сечений и разрезов. Имеет практический опыт: Пространственное воображение: умение свободно соотносить плоский чертеж с реальным трехмерным

	объектом.Чтение чертежей: способность по проекциям восстановить форму детали и определить её свойства.Работа с ПО: использовать теоретическую базу для создания твердотельных моделей и чертежей в системах автоматизированного проектирования (САПР)
1.О.22 Информационное обеспечение автоматизированных систем управления	Знает: инструменты и методы проектирования архитектуры информационных систем и теорию баз данных, методики построения современных информационных систем, выбор основных компонентов информационных систем;применение языков реляционных баз данных (SQL) для построения информационных систем Умеет: разрабатывать структуры баз данных информационных систем в соответствии с архитектурной спецификацией, разрабатывать комплекс мероприятий по защите и обеспечению надежности хранения данных в информационных системах, использовать прикладные программы управления проектами для разработки планов информационного обеспечения АСУ Имеет практический опыт: создания, верификации и сопровождения баз данных и информационных систем автоматизации и управления, объединения баз данных при создании интегрированных информационных систем, использования реляционных баз данных (SQL) для организации информационных систем
1.О.27 Программирование систем реального времени	Знает: принципы и архитектурных решения современных систем реального времени;методики выполнения параллельных вычислений и совместного использования вычислительных ресурсов в системах реального времени (мьютексы, семафоры и т.д.)современные встраиваемые ОС микроконтроллерного уровня (FreeRTOS и аналогичные)современные операционные системы верхнего уровня (персональный компьютер, сервер) с ядрами жесткого и мягкого реального времени (QNX, Ubuntu с ядром RealTimeKernel) Умеет: выполнять программирование микроконтроллерных средств с применением программных решений реального времени;разрабатывать алгоритмы и программное обеспечение для выполнения параллельных вычислений в операционных системах реального времени Имеет практический опыт: развертывания и программирования систем реального времени в инструментальных средах разработки микроконтроллерного уровняразвертывания и программирования систем реального времени для архитектуры x86, x64
1.Ф.02 Электроника	Знает: принцип работы и основные характеристики и параметры элементов и

	компонентов электронных и микроэлектронных устройств, программы компьютерного моделирования элементов и компонентов электроники с целью оценки их основных характеристик и работоспособности, основные принципы выбора элементной базы для расчета и проектирования систем и средств автоматики Умеет: выполнять расчеты базовых электронных устройств, выполнять моделирование электронных схем с использованием компьютерных программ, осуществлять сбор и анализ исходных данных по основным техническим характеристикам электронных и микроэлектронных элементов и компонентов Имеет практический опыт: исследования характеристик и параметров изделий электронной техники, составления технических отчетов по результатам исследований
1.О.28 Технологии программирования	Знает: об объектном подходе к спецификации, проектированию и тестированию программного обеспечения, о жизненном цикле программного обеспечения и его моделях, организацию процесса проектирования программного обеспечения Умеет: документировать и оценивать качество программных продуктов, применять средства разработки программного обеспечения: инструментальные среды разработки, средства поддержки проекта, отладчики, использовать методы декомпозиции и абстракции при проектировании ПО Имеет практический опыт: разработки и оформления технической документации, применения методов структурного и функционального тестирования, применения методов проектирования программного обеспечения при структурном и ориентированном подходе
1.О.20 Электронные устройства автоматики	Знает: основные положения ЕСКД для разработки электронных устройств автоматики, инструменты математического моделирования для анализа электронных схем, принцип работы и построения отдельных блоков и устройств на основе типовой элементной базы; основные характеристики блоков и устройств автоматики Умеет: применять правила выполнения электрических схем при разработке блоков и устройств систем автоматики и управления, использовать программы математического моделирования для исследования основных процессов и характеристик элементов и устройств автоматики и управления, рассчитывать отдельные электронные блоки и устройства автоматики Имеет практический опыт: выполнения технической документации с применением информационных технологий, в том числе в электронном виде, математического моделирования для исследования основных

	процессов и характеристик элементов и устройств автоматики и управления, выбора элементной базы при проектировании блоков и устройств систем автоматики и управления
ФД.01 Инструментальные средства инженерных расчетов	Знает: преимущества применения конкретных пакетов инструментальных средств инженерных расчетов; методику подготовки исходных данных и алгоритмы проведения расчетов типовых задач в пакетах инструментальных средств инженерных расчетов, современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности Умеет: использовать современные информационные технологии и программы для выполнения инженерных расчетов в профессиональной деятельности, применять системы автоматизированного проектирования для решения задач профессиональной деятельности Имеет практический опыт: выполнения расчетов по ряду дисциплин в специализированных пакетах инженерных расчетов, разработки расчетной, текстовой и конструкторской документации в современных пакетах инженерных расчетов
Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	Знает: основные требования техники безопасности на производстве и рабочем месте; электробезопасность; пожарная безопасность; безопасность работы с электрооборудованием и инструментами Умеет: использовать текстовые редакторы, создавать несложные рисунки для оформления технической документации, применять технические средства для выполнения экспериментов, осуществлять проверку технического состояния оборудования, оказывать первую помощь при поражении электрическим током; применять первичные средства пожаротушения Имеет практический опыт: составления технических отчетов по результатам выполненных работ, обработки результатов эксперимента с применением информационных технологий, проведения монтажных работ электротехнического оборудования

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 з.е., 324 ч., 198 ч. контактной работы с применением дистанционных образовательных технологий

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах		
		Номер семестра		
		6	7	8
Общая трудоёмкость дисциплины	324	108	108	108

Аудиторные занятия:	176	64	64	48
Лекции (Л)	0	0	0	0
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	176	64	64	48
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	126	37,75	37,75	50,5
Поиск и анализ технической литературы (в сети Интернет)	20	10	10	0
Подготовка и выполнение практических заданий	15	0	15	0
Подготовка к зачету	12,75	0	12,75	0
Подготовка и выполнение домашних и практических заданий	20	20	0	0
Подготовка к выполнению практических заданий.	7,75	7,75	0	0
Выполнение курсового проекта как прототип ВКР	50,5	0	0	50,5
Консультации и промежуточная аттестация	22	6,25	6,25	9,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	зачет	экзамен, КР

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Теория проектов и проектной деятельности. Инициация и планирование инженерного проекта	16	0	16	0
2	Проектирование и разработка технической системы	16	0	16	0
3	Аппаратные и программные средства реализации технических проектов. Теория конечных (цифровых) автоматов. Языки описания аппаратуры (HDL).	32	0	32	0
4	Аппаратные и программные средства реализации технических проектов. Электрические машины. Теоретические основы и основы конструкции.	32	0	32	0
5	Теоретические основы информации. Сигналы и их обработка.	32	0	32	0
6	Нейросетевые технологии. Применение искусственного интеллекта в техническом проектировании.	20	0	20	0
7	Исполнение и завершение проекта. Документация проектной деятельности. Оценка проекта. Подготовка технической документации. Защита проекта.	28	0	28	0

5.1. Лекции

Не предусмотрены

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Теоретические основы проектной деятельности. Сущность и основные понятия проектной деятельности. Анализ предыдущего опыта проектной деятельности на примере курсовых проектов и работ.	4
2	1	Виды и классификация проектов. Внешняя среда проекта. Анализ проектов	4

		на примере конкретных ВКР. Стандарты в области проектной деятельности.	
3	1	Цели и задачи проектов. Жизненный цикл проектов. Декомпозиция структуры проектов. Планирование. Риски.	2
4	1	Поиск информации для проекта. Патентный поиск. Авторское и патентное право.	4
5	1	Практическое занятие по составлению паспорта проекта и описанию проектных работ на примере тем ВКР.	2
6	2	Анализ проектов в технических системах. Особенности проектов аппаратных и программных средств АСУ. Разбор примеров разработки и проектирования АСУ.	2
7	2	Анализ требований технических проектов и разработка технических заданий (ТЗ). Стандарты технического задания. Разбор примеров ТЗ.	4
8	2	Практическая работа с идеями темами проектов. Формулировка идей. Формулирование предварительных тем для проектной практики.	2
9	2	Функциональные и структурные схемы автоматизации. Практическая работа по разработке функциональных и структурных схем на конкретных примерах автоматики и автоматизированных систем.	2
10	2	Основные законы управления и регулирования в технических системах.	2
11	2	Основные риски технических проектов. Анализ рисков. Инструменты контроля качества.	4
12	3	Аппаратные и программные средства реализации проектов. Математические понятия теории конечных автоматов. Абстрактные автоматы.	4
13	3	Автоматы Мили. Способ определения эквивалентности состояний. Метод Хопфота - Гриса.	4
14	3	Автоматы Мура. Сравнение с автоматами Мили. Реакция, эквивалентность, сокращение.	4
15	3	Частичные автоматы Мили. Автоматы Рабина-Скотта.	4
16	3	Введение в языки описания аппаратуры (HDL-языки).	4
17	3	Элементы языка Verilog. Структуры данных Verilog. Цепи, регистры, векторы. Директивы компилятора.	4
18	3	Синтез структурных моделей цифровых устройств. Функциональные модели устройств на языке Verilog на основе потоков данных и поведенческих конструкций.	4
19	3	Постановка задачи на проектную практику. Обзор примерных тем и направлений разработок. Ориентация на предварительную работу по ВКР	4
1	4	Анализ результатов проектной работы в период проектной практики. Индивидуальная работа по предполагаемой теме проектной работы. Анализ исходных данных для проектирования.	4
2	4	Введение в теорию электрических машин. Классификация электрических машин. Аппаратные средства техническим систем. Общие вопросы теории бесколлекторных машин. Принцип действия бесколлекторных машин переменного тока. Асинхронные машины. Синхронные машины. Синхронные генераторы, синхронные двигатели.	4
3	4	Исполнительные механизмы в системах управления. Коллекторные машины. Коллекторные двигатели, коллекторные электрогенераторы. Специальные электрические машины (шаговые двигатели).	4
4	4	Шаговые двигатели. Сервоприводы	4
5	4	Правила сопряжения исполнительных механизмов и устройств в системах управления и автоматики	4
6	4	Правило формирования управляющих воздействий и сигналов управления исполнительным машинам и механизмам в системах управления.	4
7	4	Принципы выбора исполнительных механизмов в технических системах.	4

		Обзор рынка электрических машин и двигателей. Работа со справочной информацией и предложениями поставщиков. Ценовые факторы.	
8	4	Промышленные интерфейсы.	4
9	5	Элементы общей теории информации и сигналов. Классификация сигналов. Динамическое представление сигналов. Спектральные представления сигналов. Периодические сигналы и ряды Фурье. Спектральный анализ непериодических сигналов. Преобразование Фурье.	4
10	5	Энергетические спектры сигналов. Взаимная спектральная плотность сигналов. Корреляционный анализ сигналов. Функция автокорреляции дискретных сигналов. Взаимная функция корреляции двух сигналов.	4
11	5	Модулированные сигналы. Сигналы с амплитудной модуляцией. Сигналы с угловой модуляцией. Сигналы в внутриимпульсной частотной модуляцией. Модуляция дискретных сигналов. Амплитудно-импульсная модуляция. Частотно-импульсная модуляция, широтно-импульсная модуляция.	4
12	5	Основы теории случайных сигналов. Случайные величины и их характеристики. Статистические характеристики систем случайных величин. Случайные процессы.	4
13	5	Корреляционная теория случайных процессов. Спектральные представления стационарных случайных процессов. Дифференцирование и интегрирование случайных процессов. Узкополосные случайные процессы.	4
14	5	Воздействие детерминированных сигналов на линейные стационарные системы. Физические системы и их математические модели. Импульсные, переходные и частотные характеристики линейных стационарных систем.	4
15	5	Воздействие случайных сигналов на линейные стационарные системы. Оптимальная линейная фильтрация сигналов. Реализация согласованных фильтров.	4
16	5	Постановка задачи на преддипломную практику. Анализ недостающей информации. Корректировка темы предполагаемой ВКР. Работа со стейкхолдерами и руководителем предполагаемого проекта.	4
1	6	Анализ итогов преддипломной практики. Формулировка целей и задач проектов. Формулировка и согласование темы ВКР. Написание паспорта проекта.	4
2	6	Составление, согласование и утверждение технического задания на проект. Патентный поиск. Анализ прототипов	4
3	6	Введение в нейросетевые технологии. Классификация и особенности нейросетей. Алгоритмы обучения, верификации нейросетей	4
4	6	Пакет neural networks MATLAB	4
5	6	Применение нейросетей.	4
6	7	Анализ структуры проектов (по согласованным темам ВКР). Декомпозиция работ по проектам.	4
7	7	Планирование этапов работ, составление сетевого графика проекта.	4
8	7	Структура пояснительной записки курсового проекта и ВКР. Анализ источников информации. Правило оформления источников информации.	4
9	7	Структурные схемы и алгоритмы программ. Разбор примеров и правила оформления. Разбор типичных ошибок	4
10	7	Правила оформления текстовых и графических материалов. Анализ примеров, разбор ошибок.	4
11	7	Разбор примеров программирования интерфейсов, панелей операторов. Работа с базами данных, формирование отчетов. Примеры из практик.	4
12	7	Правила составления презентаций. Правила составления доклада. Защита курсовых проектов как тренировочные занятия по защите ВКР. Разбор ошибок и замечания.	2
13	7	Итоговая документация по проектной деятельности. Сдача и закрытие	2

	проекта.	
--	----------	--

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Поиск и анализ технической литературы (в сети Интернет)	Альтшуллер Г. Найти идею: Введение в ТРИЗ — теорию решения изобретательских задач [Электронный ресурс] : . — Электрон. дан. — М. : Альпина Паблишер, 2013. — 408 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=32475 Методы и средства научных исследований[Электрон. текст. дан.] : методические указания к изучению дисциплины/ сост.: Т.В. Арефьева. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2016. – 32 с. - Режим доступа : http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000552398	7	10
Поиск и анализ технической литературы (в сети Интернет)	Альтшуллер Г. Найти идею: Введение в ТРИЗ — теорию решения изобретательских задач [Электронный ресурс] : . — Электрон. дан. — М. : Альпина Паблишер, 2013. — 408 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=32475 Методы и средства научных исследований[Электрон. текст. дан.] : методические указания к изучению дисциплины/ сост.: Т.В. Арефьева. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2016. – 32 с. - Режим доступа : http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000552398	6	10
Подготовка и выполнение практических заданий	Постников, А. И. Прикладная теория цифровых автоматов : учебное пособие / А. И. Постников, О. В. Непомнящий, Л. В. Макуха. — Красноярск : СФУ, 2017. — 206 с. — ISBN 978-5-7638-3661-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/117778 (дата обращения: 06.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. Крушный, В. В. Синтез цифровых управляющих автоматов : учебное пособие / В. В. Крушный. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2011. — 164 с. — ISBN 978-5-7262-1521-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/75807 (дата обращения: 06.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. Гимпилевич, Ю. Б. Радиотехнические цепи и сигналы : учебное пособие / Ю. Б. Гимпилевич. — Севастополь : СевГУ, 2020. — 211 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/164926 (дата обращения: 06.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. Епифанов, А. П. Электрические машины : учебник / А. П. Епифанов, Г. А. Епифанов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 300 с. — ISBN 978-5-8114-2637-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/167448 (дата обращения: 06.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. Ковалев, В. З. Электрические машины : учебное пособие / В. З. Ковалев, А. Г. Щербаков. — Ханты-Мансийск : ЮГУ, 2018. — 286 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-	7	15

	библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/148998 (дата обращения: 06.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.		
Подготовка к зачету	Постников, А. И. Прикладная теория цифровых автоматов : учебное пособие / А. И. Постников, О. В. Непомнящий, Л. В. Макуха. — Красноярск : СФУ, 2017. — 206 с. — ISBN 978-5-7638-3661-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/117778 (дата обращения: 06.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. Крушный, В. В. Синтез цифровых управляющих автоматов : учебное пособие / В. В. Крушный. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2011. — 164 с. — ISBN 978-5-7262-1521-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/75807 (дата обращения: 06.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. Гимпилевич, Ю. Б. Радиотехнические цепи и сигналы : учебное пособие / Ю. Б. Гимпилевич. — Севастополь : СевГУ, 2020. — 211 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/164926 (дата обращения: 06.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. Епифанов, А. П. Электрические машины : учебник / А. П. Епифанов, Г. А. Епифанов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 300 с. — ISBN 978-5-8114-2637-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/167448 (дата обращения: 06.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. Ковалев, В. З. Электрические машины : учебное пособие / В. З. Ковалев, А. Г. Щербаков. — Ханты-Мансийск : ЮГУ, 2018. — 286 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/148998 (дата обращения: 06.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	7	12,75
Подготовка и выполнение домашних и практических заданий	Постников, А. И. Прикладная теория цифровых автоматов : учебное пособие / А. И. Постников, О. В. Непомнящий, Л. В. Макуха. — Красноярск : СФУ, 2017. — 206 с. — ISBN 978-5-7638-3661-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/117778 (дата обращения: 06.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. Крушный, В. В. Синтез цифровых управляющих автоматов : учебное пособие / В. В. Крушный. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2011. — 164 с. — ISBN 978-5-7262-1521-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/75807 (дата обращения: 06.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. Гимпилевич, Ю. Б. Радиотехнические цепи и сигналы : учебное пособие / Ю. Б. Гимпилевич. — Севастополь : СевГУ, 2020. — 211 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/164926 (дата обращения: 06.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. Епифанов, А. П. Электрические машины : учебник / А. П. Епифанов, Г. А. Епифанов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 300 с. — ISBN 978-5-8114-2637-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/167448 (дата обращения: 06.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. Ковалев, В. З. Электрические машины : учебное пособие / В. З. Ковалев, А. Г. Щербаков. — Ханты-Мансийск : ЮГУ, 2018. — 286 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-	6	20

	библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/148998 (дата обращения: 06.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.		
Подготовка к выполнению практических заданий.	Ионов, А. А. Электрические машины : задачник : учебное пособие / А. А. Ионов. — Самара : СамГУПС, 2019. — 115 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/145823 (дата обращения: 06.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. Постников, А. И. Прикладная теория цифровых автоматов : учебное пособие / А. И. Постников, О. В. Непомнящий, Л. В. Макуха. — Красноярск : СФУ, 2017. — 206 с. — ISBN 978-5-7638-3661-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/117778 (дата обращения: 06.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. Крушный, В. В. Синтез цифровых управляющих автоматов : учебное пособие / В. В. Крушный. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2011. — 164 с. — ISBN 978-5-7262-1521-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/75807 (дата обращения: 06.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. Гимпилевич, Ю. Б. Радиотехнические цепи и сигналы : учебное пособие / Ю. Б. Гимпилевич. — Севастополь : СевГУ, 2020. — 211 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/164926 (дата обращения: 06.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. Епифанов, А. П. Электрические машины : учебник / А. П. Епифанов, Г. А. Епифанов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 300 с. — ISBN 978-5-8114-2637-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/167448 (дата обращения: 06.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. Ковалев, В. З. Электрические машины : учебное пособие / В. З. Ковалев, А. Г. Щербаков. — Ханты-Мансийск : ЮГУ, 2018. — 286 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/148998 (дата обращения: 06.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	6	7,75
Выполнение курсового проекта как прототип ВКР	Постников, А. И. Прикладная теория цифровых автоматов : учебное пособие / А. И. Постников, О. В. Непомнящий, Л. В. Макуха. — Красноярск : СФУ, 2017. — 206 с. — ISBN 978-5-7638-3661-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/117778 (дата обращения: 06.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. Крушный, В. В. Синтез цифровых управляющих автоматов : учебное пособие / В. В. Крушный. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2011. — 164 с. — ISBN 978-5-7262-1521-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/75807 (дата обращения: 06.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. Гимпилевич, Ю. Б. Радиотехнические цепи и сигналы : учебное пособие / Ю. Б. Гимпилевич. — Севастополь : СевГУ, 2020. — 211 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/164926 (дата обращения: 06.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. Епифанов, А. П. Электрические машины : учебник / А. П. Епифанов, Г. А. Епифанов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 300 с. — ISBN 978-5-8114-2637-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/167448	8	50,5

	(дата обращения: 06.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. Ковалев, В. З. Электрические машины : учебное пособие / В. З. Ковалев, А. Г. Щербаков. — Ханты-Мансийск : ЮГУ, 2018. — 286 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/148998 (дата обращения: 06.02.2022). — 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	6	Текущий контроль	Практическое занятие 1. Синтез конечного (цифрового) автомата Мили (автомата Мура).	1	3	3 балла - продемонстрирована работа разработанного устройства на учебном стенде, подготовлен текст программы с комментариями, оформлен отчет по лабораторной работе 2 балла - продемонстрирована работа разработанного устройства на учебном стенде, текст программы не содержит комментариев, отчет оформлен с замечаниями 1 балл - программа/схема работает/функционирует с ошибками 0 баллов - не продемонстрирована работа программы/схемы	зачет
2	6	Текущий контроль	Практическое занятие 2. Синтез логических схем и цифровых автоматов на языке Verilog.	1	3	3 балла - продемонстрирована работа разработанного устройства на учебном стенде, подготовлен текст программы с комментариями, оформлен отчет по лабораторной работе 2 балла - продемонстрирована работа разработанного устройства на учебном стенде, текст программы не содержит комментариев, отчет оформлен с замечаниями 1 балл - программа/схема работает/функционирует с ошибками 0 баллов - не продемонстрирована работа программы/схемы	зачет
3	7	Текущий контроль	Практическое занятие 3. Исследование	1	1	1 балл - продемонстрирована работа стенда, сформирована таблица экспериментальных данных	зачет

			алгоритмов и режимов работы синхронного бесколлекторного двигателя постоянного тока (линейного двигателя).			0 баллов - не продемонстрирована работа стенда, не сформирована таблица экспериментальных данных	
4	7	Текущий контроль	Практическое задание 4. Моделирование сигнала акселерометра (идеального, реального)	1	1	1 балл - продемонстрирована стационарная математическая модель линейного акселерометра, расчет линейной траектории в случае идеального чувствительного элемента, выполнено моделирование погрешностей акселерометра: нулевого смещения и его дрейфа, дрейфа масштабного коэффициента, введение случайного шумового сигнала; 0 баллов - не продемонстрирована стационарная математическая модель линейного акселерометра, не выполнен расчет линейной траектории в случае идеального чувствительного элемента, не выполнено моделирование погрешностей акселерометра: нулевого смещения и его дрейфа, дрейфа масштабного коэффициента, введение случайного шумового сигнала;	зачет
5	7	Текущий контроль	Практическое занятие 5. Моделирование сигнала датчика угловой скорости.	1	1	1 балл - продемонстрирована стационарная математическая модель датчика угловой скорости, расчет угловой траектории движения объекта в случае идеального чувствительного элемента, выполнено моделирование погрешностей датчика угловой скорости: нулевого смещения и его дрейфа, дрейфа масштабного коэффициента, введение случайного шумового сигнала; 0 баллов - не продемонстрирована стационарная математическая модель датчика угловой скорости, не выполнен расчет угловой траектории движения объекта в случае идеального чувствительного элемента, не выполнено моделирование погрешностей датчика угловой скорости: нулевого смещения и его дрейфа, дрейфа масштабного коэффициента,	зачет

						введение случайного шумового сигнала;	
6	8	Текущий контроль	Контрольная работа "Спектральное представление сигналов. Модулированные сигналы"	1	2	Контрольная работа содержит 2 задачи. 1 балл зачисляется за правильное решение задачи. 0 баллов зачисляется за неправильное решение задачи.	экзамен
9	8	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	3	Экзамен проводится в письменной форме. Билет содержит 2 теоретических вопроса и одну практическую задачу. Время подготовки ответа - 3 академических час. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 % Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 % Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 % Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %	экзамен
10	7	Текущий контроль	Домашнее задание на проведение патентного поиска	1	2	Проведен глубокий патентный поиск, оформлена пояснительная записка - 2 балла. Патентный поиск поверхностный, пояснительная записка выполнена небрежно.	зачет
11	8	Текущий контроль	Составление технического задания на ВКР	1	1	Составление технического задания на ВКР по ГОСТ 15.016-2016	экзамен
12	8	Промежуточная аттестация	Защита курсового проекта	-	5	Курсовой проект является прототипом ВКР, по структуре и содержанию соответствует теме ВКР. Критерии оценивания: Отлично: Структура и содержание КП соответствует техническому заданию, выполнены все технические условия, сроки выполнения всех этапов КП выдержаны. Пояснительная записка и чертежи выполнены в соответствии с ЕСКД. Подготовлена презентация. На защите ответы на вопросы четкие и грамотные. Хорошо: Структура и содержание КП соответствует техническому заданию, выполнены	экзамен

						все технические условия, сроки выполнения всех этапов КП не выдержаны. Пояснительная записка и чертежи выполнены в соответствии с ЕСКД. Подготовлена презентация. На защите не уверенные ответы на вопросы. Удовлетворительно: Структура и содержание КП соответствует техническому заданию, есть отклонения ряда технических условия, сроки выполнения всех этапов КП не выдержаны. Пояснительная записка и чертежи выполнены в соответствии с ЕСКД с замечаниями. Подготовлена презентация. На защите ответы на вопросы не уверенные. Неудовлетворительно: Структура и содержание КП не полностью соответствует техническому заданию, есть отклонения ряда технических условий, сроки выполнения всех этапов КП не выдержаны. Пояснительная записка и чертежи выполнены в соответствии с ЕСКД с существенными замечаниями. Нет презентации. Не владеет вопросом	
30	6	Текущий контроль	тест по теории проектной деятельности	0,5	10	Правильный ответ соответствует 1 баллу. Максимальный балл -10. Проходной балл - 6	зачет
31	6	Текущий контроль	Домашнее задание по разработке паспорта проекта	1	5	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ (5-балльная шкала) Оценивание проводится по 5 компетенциям (критериям). Каждый критерий оценивается от 1 до 5 баллов. Максимальная сумма баллов: 25. Итоговая оценка выставляется по традиционной 5-балльной шкале на основе набранных баллов. Критерий 1. Глубина технического анализа системы (As-Is) • 5 баллов: Полностью и корректно описана архитектура ТСУ, указаны типы обратных связей, датчиков и исполнительных устройств. Используются профессиональные блок-схемы. • 4 балла: Архитектура описана верно, но не хватает детализации по одному из элементов (например, не указан тип обратной связи). • 3 балла: Описание поверхностное, перечислены только основные узлы без понимания их взаимосвязи. • 1-2 балла: Техническое описание	зачет

					отсутствует или содержит грубые инженерные ошибки. Критерий 2. Качество выявления проблемы и целеполагания • 5 баллов: Проблема четко сформулирована, измерима (например, "время отклика 2 сек, что на 30% выше нормы") и напрямую вытекает из анализа. Цель проекта конкретна (SMART). • 4 балла: Проблема выявлена верно, но формулировка цели проекта носит общий характер. • 3 балла: Проблема описана размыто ("система плохо работает"), цель не сформулирована. • 1-2 балла: Проблема не выявлена, противоречит сути выбранной системы. Критерий 3. Обоснованность проектного решения (To-Be) • 5 баллов: Предложено инновационное или технически грамотное решение. Показано, как именно новые элементы изменят архитектуру и решат выявленную проблему. • 4 балла: Решение адекватно, но носит тривиальный характер (стандартная замена без оптимизации). • 3 балла: Предложенное решение не гарантирует устранения выявленной проблемы. • 1-2 балла: Проектное решение отсутствует или технически нереализуемо. Критерий 4. Проектное обоснование и управление рисками • 5 баллов: Этапы проекта логичны. Составлена полноценная матрица рисков (вероятность/влияние) с рабочими планами реагирования (митигации). • 4 балла: Этапы и риски указаны, но меры по их устранению формальны. • 3 балла: Отсутствует оценка ресурсов или сроков. Риски не проанализированы. • 1-2 балла: Проектная часть (ресурсы, сроки, риски) полностью отсутствует. Критерий 5. Качество оформления и защиты (Презентация) • 5 баллов: Отчет структурирован, схемы читаемы. Презентация емкая,	
--	--	--	--	--	---	--

					отвечает на вопросы "Зачем?", "Что?", "Сколько стоит?". Студент уверенно отвечает на вопросы. • 4 балла: Оформление соответствует нормам, но презентации не хватает наглядности (мало схем, много текста). • 3 балла: Нарушена логика повествования, отчет неструктурирован, презентация не помогает раскрыть суть. • 1-2 балла: Работа не оформлена, студент не может объяснить базовые принципы выбранной системы.	
--	--	--	--	--	---	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Экзамен проводится на основании Положения о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (Приказ ректора ЮУрГУ № 179 от 24.05.2019 (в редакции приказов от 10.03.2022 № 25-13/09, от 02.09.2024 № 158-13/09, от 07.07.2025 №111-13/09) «отлично» 85-100 «хорошо» 75-84 «удовлетворительно» 60-74 «неудовлетворительно» 0-59 «зачтено» больше или равно 60	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
зачет	зачет проводится на основании Положения о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (Приказ ректора ЮУрГУ № 179 от 24.05.2019 (в редакции приказов от 10.03.2022 № 25-13/09, от 02.09.2024 № 158-13/09, от 07.07.2025 №111-13/09). Зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 % Не зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
курсовые проекты	Курсовой проект является прототипом ВКР, по структуре и содержанию соответствует теме ВКР. Критерии оценивания: Отлично: Структура и содержание КП соответствует техническому заданию, выполнены все технические условия, сроки выполнения всех этапов КП выдержаны. Пояснительная записка и чертежи выполнены в соответствии с ЕСКД. Подготовлена презентация. На защите ответы на вопросы четкие и грамотные. Хорошо: Структура и содержание КП соответствует техническому заданию, выполнены все технические условия, сроки выполнения всех этапов КП не выдержаны. Пояснительная записка и чертежи выполнены в соответствии с ЕСКД. Подготовлена презентация. На защите не уверенные ответы на вопросы. Удовлетворительно: Структура и содержание КП соответствует техническому заданию, есть отклонения ряда технических условия, сроки выполнения всех этапов КП не выдержаны. Пояснительная записка и чертежи выполнены в соответствии с ЕСКД с замечаниями. Подготовлена презентация. На защите ответы на вопросы не уверенные. Неудовлетворительно: Структура и содержание КП не полностью соответствует техническому заданию, есть	В соответствии с п. 2.7 Положения

	отклонения ряда технических условий, сроки выполнения всех этапов КП не выдержаны. Пояснительная записка и чертежи выполнены в соответствии с ЕСКД с существенными замечаниями. Нет презентации. Не владеет вопросом	
зачет	Зачет проводится на основании Положения о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (Приказ ректора ЮУрГУ № 179 от 24.05.2019 (в редакции приказов от 10.03.2022 № 25-13/09, от 02.09.2024 № 158-13/09, от 07.07.2025 №111-13/09). Зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 % Не зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ												
		1	2	3	4	5	6	9	10	11	12	30	31	
ОПК-10	Знает: стандарты оформления конструкторской, текстовой и программной документации (ЕСКД, ЕСПД); этапы подготовки технического задания на проект (автоматизации, роботизации); этапы выполнения технического проекта; этапы ввода в эксплуатацию разработанных систем									+	+			
ОПК-10	Умеет: выполнить предварительный анализ исходных данных для подготовки технического задания; провести разработку структурно-функциональных схем объекта автоматизации с применением выбранных технических решений выполнить подготовку конструкторской документации на разрабатываемую систему			+							+		+	
ОПК-10	Имеет практический опыт: оформления конструкторской документации									+	+			
ОПК-11	Знает: принципы организации информационных систем и систем хранения данных в технических системах; методики построения (развертывания) информационных систем в технических системах;								+	+	+		+	
ОПК-11	Умеет: осуществлять выбор необходимых инструментальных средств и программных систем для информационного обеспечения (хранения, записи и выборки данных) разрабатываемых систем управления, систем измерения		+		++					+	+	+	+	
ОПК-11	Имеет практический опыт: применения информационных систем в проектной деятельности (на этапах проектирования) оценки эффективности информационных систем в процессе эксплуатации разработанных систем управления (систем измерения)		+		++				+	+	+		+	
ПК-4	Умеет: выполнять сбор и анализ исходных данных для построение систем автоматизации; формировать структуру научно-технического отчета по результатам обследования объекта автоматизации; осуществлять подготовку отдельных разделов научно-технических отчетов по результатам внедрения систем автоматизации	+		+			+++			+	+		+	

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : учебник и практикум для академического бакалавриата / С. А. Сергеев, В. В. Терегеря. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2015
2. Павловская, Т. А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня для магистров и бакалавров [Текст] : учебник / Т. А. Павловская. - Спб. : Питер, 2014. - 461 с. - (УЧЕБНИК ДЛЯ ВУЗОВ ; Стандарт третьего поколения). - ISBN 978-5-496-00031-4
3. Смоленцев, Н. И. Основы научных исследований [Текст] : конспект лекций / Н. И. Смоленцев. - Челябинск : Издательский центр ЮУрГУ, 2014. - 94 с. + Электрон. текстовые дан.
4. Смоленцев, Н. И. Физические основы получения информации [Текст] : конспект лекций / Н. И. Смоленцев. - Челябинск : Издательский центр юургу, 2014. - 127 с.

б) дополнительная литература:

1. Акимова, Н. А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования [Текст] : учебник / Н. А. Акимова, Н. Ф. Котеленец, Н. И. Сентюрихин ; под общ. ред. Н. Ф. Котеленца. - 13-е изд., стер. - М. : Академия, 2016
2. Дибров, М. В. Сети и телекоммуникации. Маршрутизация в IP-сетях. В 2 ч. Ч.1: учебник и практикум для академического бакалавриата / М. В. Дибров. - М. : Юрайт, 2018. - 333 с.

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Никульчев Е.В. Практикум по теории управления в среде MATLAB: Учебное пособие. – М.: МГАПИ, 2002. – 88 с.; ил.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Никульчев Е.В. Практикум по теории управления в среде MATLAB: Учебное пособие. – М.: МГАПИ, 2002. – 88 с.; ил.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Методы и средства научных исследований[Электрон. текст. дан.] : методические указания к изучению дисциплины/ сост.: Т.В. Арефьева. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2016. – 32 с. - Режим доступа : http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000552398
2	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Бусарова, Ю. Д. Проектная деятельность : учебное пособие / Ю. Д. Бусарова. — Омск : ОмГТУ, 2023. — 84 с. — ISBN 978-5-8149-3634-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная

			система. — URL: https://e.lanbook.com/book/421706 (дата обращения: 27.07.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Методические пособия для преподавателя	ЭБС издательства Лань	Ковалев, Р. А. Проектная деятельность в учебном процессе : учебно-методическое пособие / Р. А. Ковалев, С. С. Соколова, В. Ф. Рожков. — Тула : ТулГУ, 2023. — 309 с. — ISBN 978-5-7679-5202-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/391280 (дата обращения: 27.07.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Седова, Н. А. Проектная деятельность в вузе : учебное пособие для вузов / Н. А. Седова, В. А. Седов. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 140 с. — ISBN 978-5-507-56204-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/522510 (дата обращения: 27.07.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Math Works-MATLAB, Simulink 2013b(бессрочно)
2. НИУ ЮУрГУ-Delta Profi(бессрочно)
3. GNU Octave-Octave (бессрочно)
4. -Multisim(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	302 (5а)	Учебно-исследовательский стенд "Теория автоматического управления".
Практические занятия и семинары	302 (5а)	Учебно-исследовательский стенд "Линейный двигатель".
Практические занятия и семинары	302 (5а)	Учебно-исследовательский стенд "Технологии работы с программируемыми логическими интегральными схемами".
Практические занятия и семинары	302 (5а)	Учебно-исследовательский стенд "Датчики инерциальной информации"