

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1161127	Автоматизация промышленных предприятий и объектов гражданского строительства

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Системы управления сложными объектами и процессами	Код ОП 1. 27.04.04/33.01
Направление подготовки 1. Управление в технических системах	Код направления и уровня подготовки 1. 27.04.04

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Харисов Азамат Робертович	к.т.н.	Доцент	Департамент информационных технологий и автоматике

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Автоматизация промышленных предприятий и объектов гражданского строительства

1.1. Аннотация содержания модуля

В состав модуля «Автоматизация промышленных предприятий и объектов гражданского строительства» включены дисциплины: «Автоматизированное проектирование средств и систем управления», «Магистрально-модульные системы реального времени», «Методы построения алгоритмов работы интеллектуальных систем управления», «Основы нейроинформатики и машинного обучения», «Современные программно-инструментальные средства обработки сигналов и изображений», «Технические средства управляющих и информационных систем», «Технологии использования экспертных систем» и «Управление в технических системах». Целью модуля является изучение архитектуры и принципов реализации аппаратных и программных средств открытой архитектуры, используемых для создания автоматизированных систем управления технологическими процессами. Изучаются принципы организации открытых модульных систем, выполненных в соответствии с международными стандартами. Рассматриваются способы построения управляющих контроллеров и управляющих ЭВМ и создания на их основе информационно– измерительных и управляющих систем, а также – промышленных сетей для построения распределенных систем. Изучаются технологии программирования прикладных задач, выполняемых в реальном масштабе времени, системы визуализации и архивирования.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Технологии использования экспертных систем	4
2	Магистрально-модульные системы реального времени	3
3	Управление в технических системах	3
4	Технические средства управляющих и информационных систем	3
5	Методы построения алгоритмов работы интеллектуальных систем управления	3
6	Основы нейроинформатики и машинного обучения	3
7	Автоматизированное проектирование средств и систем управления	4
8	Современные программно-инструментальные средства обработки сигналов и изображений	4

ИТОГО по модулю:	27
------------------	----

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Автоматизированное проектирование средств и систем управления	УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, в том числе в цифровой среде	<p>З-2 - Определять этапы разработки стратегии действий, в том числе в цифровой среде, и методы решения проблемных ситуаций</p> <p>У-2 - Обосновывать выбор стратегии для достижения поставленной цели, в том числе в цифровой среде, с учетом ограничений, рисков и моделируемых результатов</p> <p>П-2 - Использовать методы критического анализа и системного подхода в разработке стратегии действий для решения проблемных ситуаций, в том числе в цифровой среде</p>
	ОПК-3 - Способен планировать и проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов,	<p>З-2 - Характеризовать возможности исследовательской аппаратуры и методов исследования, используя технические характеристики и области применения</p> <p>У-1 - Собирать и анализировать научно-техническую информацию для оптимального планирования исследования и изыскания</p> <p>П-1 - Выполнять в рамках поставленного задания экспериментальные комплексные научно-технические исследования и изыскания для решения инженерных задач в области профессиональной деятельности,</p>

	интерпретацию полученных результатов	включая обработку, интерпретацию и оформление результатов
	ПК-4 - Способен самостоятельно решать задачи управления в технических системах на базе последних достижений науки и техники	<p>З-4 - Перечислить основные этапы организации аналитических работ</p> <p>У-3 - Обоснованно выбирать и внедрять в работу самостоятельного структурного подразделения прогрессивные отечественные и зарубежные достижения в разработке бортовой аппаратуры</p> <p>П-3 - Иметь практический опыт организации и контроля аналитических работ в проекте и распределения ролей между участниками аналитической группы проекта</p>
Магистрально-модульные системы реального времени	УК-7 - Способен обрабатывать, анализировать, передавать данные и информацию с использованием цифровых средств для эффективного решения поставленных задач с учетом требований информационной безопасности	<p>З-2 - Описать способы и средства защиты персональных данных и данных в организации в соответствии с действующим законодательством</p> <p>У-1 - Определять основные угрозы безопасности при использовании информационных технологий и выбирать оптимальные способы и средства защиты персональных данных и данных организации от мошенников и вредоносного ПО</p> <p>П-1 - Обосновать выбор технических и программных средств защиты персональных данных и данных организации при работе с информационными системами на основе анализа потенциальных и реальных угроз безопасности информации</p>
	ОПК-1 - Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания	<p>З-2 - Привести примеры терминологии, принципов, методологических подходов и законов фундаментальных и общеинженерных наук, применимых для формулирования и решения задач проблемной области знания</p> <p>У-2 - Критически оценить возможные способы решения задач проблемной области, используя знания фундаментальных и общеинженерных наук</p> <p>П-1 - Работая в команде, разрабатывать варианты формулирования и решения научно-исследовательских, технических, организационно-экономических и</p>

		<p>комплексных задач, применяя знания фундаментальных и инженерных наук</p>
<p>ОПК-5 - Способен планировать, организовывать и контролировать работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования и технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p>	<p>З-2 - Объяснить принципы и типовой порядок планирования, организации и контроля выполнения работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>У-1 - Обосновать детальный план проведения работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>У-4 - Использовать при необходимости техники цифрового моделирования при выполнении работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>П-1 - Самостоятельно составить план работ в целом по этапам создания, установки и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем либо отдельных этапов этой работы</p>	
<p>ПК-2 - Способен осуществлять сбор и проводить анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления</p>	<p>З-4 - Описать последовательность работ при реализации проектов автоматизации процессов и производств</p> <p>У-2 - Обосновывать количественные и качественные ресурсы, необходимые для решения поставленных исследовательских задач</p> <p>У-4 - Определять последовательность работ по автоматизации процессов и производств с учетом выбранных программно-аппаратных средств</p> <p>П-2 - Иметь опыт проведения научных исследований в рамках поставленного задания по разработке проектов автоматизации, используя методики сбора, анализа и обобщения научно-технической информации и результатов исследований</p>	

	ПК-4 - Способен самостоятельно решать задачи управления в технических системах на базе последних достижений науки и техники	З-5 - Классифицировать модели и методы анализа и управления и данными У-2 - Самостоятельно разрабатывать алгоритмы и технические решения, задания П-4 - Применять методы автоматизированного сбора и обработки информации для использования при построении моделей данных в профессиональной деятельности
Методы построения алгоритмов работы интеллектуальных систем управления	ОПК-2 - Способен самостоятельно ставить, формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа	З-1 - Сделать обзор основных методов моделирования и математического анализа, применимых для формализации и решения задач профессиональной деятельности У-2 - Использовать методы моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности П-1 - Решать самостоятельно сформулированные практические задачи, относящиеся к профессиональной деятельности методами моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных программ
	ПК-5 - Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства для управления сложными объектами и системами	З-1 - Демонстрировать понимание методов и средств планирования и контроля (мониторинга) исполнения планов З-2 - Описать способы формализации структур данных и алгоритмов, относящихся к профессиональной сфере У-2 - Выбирать структуры данных и эффективные алгоритмы обработки данных исходя из поставленных задач П-1 - Иметь практический опыт составления план-графика выполнения проектов для управления сложными объектами и системами
	ПК-7 - Способен использовать языки программирования и технологии разработки программных средств для решения задач	З-2 - Различать алгоритмические основы программирования на языках общего назначения

	<p>профессиональной деятельности</p>	<p>У-1 - Самостоятельно идентифицировать технические и организационные риски разработки</p> <p>П-1 - Осуществлять обоснованный анализ ошибок в компонентах системы управления, в соответствии с данными эксплуатации</p> <p>П-3 - Иметь опыт разработки алгоритмов для последующего создания программ на языках общего назначения</p>
	<p>ПК-8 - Способен моделировать функциональные узлы технических систем</p>	<p>З-1 - Демонстрировать понимание нормативной технической документации, определяющей технические требования к бортовой аппаратуре, порядок разработки, изготовления, методы контроля и эксплуатации бортовой аппаратуры космических аппаратов</p> <p>У-3 - Формулировать необходимые и достаточные условия моделирования функциональных узлов</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт составления технической документации на бортовую аппаратуру космических аппаратов</p>
<p>Основы нейроинформатики и машинного обучения</p>	<p>ОПК-4 - Способен разрабатывать технические объекты, системы и технологические процессы в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p>	<p>З-2 - Изложить принципы расчета экономической эффективности предложенных технических решений</p> <p>З-4 - Описать основные подходы к оценке экологических и социальных последствий внедрения инженерных решений</p> <p>У-4 - Провести всесторонний анализ принятых инженерных решений для выполнения разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов</p> <p>Д-1 - Демонстрировать креативное мышление, творческие способности</p>
	<p>ПК-1 - Способен проводить патентные исследования, определять формы и методы правовой охраны и защиты прав на результаты интеллектуальной</p>	<p>З-2 - Определять методы оценки потребности в модернизации технологического оборудования</p> <p>У-2 - Применять методы отбора технологических решений, удовлетворяющих требованиям к технологиям, продуктовой стратегии и</p>

	<p>деятельности, распоряжаться правами на них для решения задач в развитии науки, техники и технологии</p>	<p>технологической модернизации производства</p> <p>П-1 - Иметь опыт корректной обработки результатов исследований</p>
	<p>ПК-5 - Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства для управления сложными объектами и системами</p>	<p>З-1 - Демонстрировать понимание методов и средств планирования и контроля (мониторинга) исполнения планов</p> <p>У-1 - Самостоятельно составлять планы процесса разработки программного продукта</p> <p>У-2 - Выбирать структуры данных и эффективные алгоритмы обработки данных исходя из поставленных задач</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт составления план-графика выполнения проектов для управления сложными объектами и системами</p>
	<p>ПК-7 - Способен использовать языки программирования и технологии разработки программных средств для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>З-1 - Демонстрировать понимание методологии разработки программных средств</p> <p>З-3 - Различать языки программирования общего назначения</p> <p>У-2 - Формулировать способы организации программ и инструментария программирования при решении профессиональных задач</p> <p>П-2 - Составлять техническую документацию по использованию и настройке технологий разработки программных средств</p> <p>П-4 - Иметь опыт использования типовых инструментальных средств программирования для решения профессиональных задач</p>
<p>Современные программно-инструментальные средства обработки сигналов и изображений</p>	<p>УК-2 - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>	<p>З-1 - Демонстрировать понимание процессов управления проектом, планирования ресурсов, критерии оценки рисков и результатов проектной деятельности</p> <p>У-3 - Анализировать и оценивать риски и результаты проекта на каждом этапе его реализации и корректировать проект в</p>

	<p>соответствии с критериями, ресурсами и ограничениями</p> <p>П-2 - Выбирать оптимальные способы решения конкретных задач проекта на каждом этапе его реализации на основе анализа и оценки рисков и их последствий с учетом ресурсов и ограничений</p>
<p>ОПК-4 - Способен разрабатывать технические объекты, системы и технологические процессы в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p>	<p>З-1 - Объяснить основные принципы функционирования разрабатываемых технических объектов, систем, технологических процессов</p> <p>З-3 - Привести примеры сравнения предложенных решений с мировыми аналогами</p> <p>У-1 - Предложить нестандартные варианты разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов</p> <p>П-1 - Выполнять в рамках поставленного задания разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p>
<p>ОПК-7 - Способен планировать и управлять жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов, включая стадии замысла, анализа требований, проектирования, изготовления, эксплуатации, поддержки, модернизации, замены и утилизации</p>	<p>З-2 - Дать определение жизненного цикла инженерного продукта, его основных стадий и моделей</p> <p>З-3 - Перечислить принципы и возможные ролевые модели управления командой инженерного проекта</p> <p>У-3 - Использовать программные пакеты при построении имитационной модели разрабатываемой системы или использующей системы</p> <p>П-4 - Разработать технические задания на проектирование и изготовление инженерных продуктов и технических объектов, включая выбор оборудования и технологической оснастки</p>
<p>ПК-3 - Способен формулировать задачи управления в технических системах и</p>	<p>З-2 - Изложить методологию управления проектами разработки программного обеспечения</p>

	обосновывать методы их решения	<p>У-1 - Вносить, корректировать и отслеживать записи по качеству выполнения работ (в том числе с корректирующими действиями, предупреждающими действиями, запросами на исправление несоответствий)</p> <p>П-1 - Корректно и четко оформлять и описывать задачи проекта исходя из его целей и методов разработки</p>
	ПК-5 - Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства для управления сложными объектами и системами	<p>З-1 - Демонстрировать понимание методов и средств планирования и контроля (мониторинга) исполнения планов</p> <p>У-1 - Самостоятельно составлять планы процесса разработки программного продукта</p> <p>У-2 - Выбирать структуры данных и эффективные алгоритмы обработки данных исходя из поставленных задач</p> <p>П-2 - Выполнять программную реализацию разработанных алгоритмов с учетом предложенных структур данных с использованием современных средств и подходов к разработке программного обеспечения и информационных систем</p>
Технические средства управляющих и информационных систем	УК-3 - Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	<p>З-2 - Демонстрировать понимание общих форм организации командной деятельности</p> <p>У-2 - Формулировать цели и задачи командной работы, определять последовательность действий по их достижению</p> <p>П-2 - Обосновать выбор членов команды и распределения полномочий (функций) ее членов, координировать взаимодействия членов команды</p> <p>Д-1 - Проявлять организаторские качества, коммуникабельность, толерантность</p>
	УК-6 - Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности, выстраивать траекторию профессионального и личностного развития, в	<p>З-2 - Излагать методы самооценки личности и эффективные стратегии (техники) личностного роста, профессионального и карьерного развития</p> <p>У-2 - Определять приоритеты собственной деятельности и выбирать эффективные</p>

	<p>том числе с использованием цифровых средств</p>	<p>способы ее совершенствования, в том числе с использованием цифровых средств</p> <p>П-3 - Осуществлять самооценку, используя рефлексивные методы, формулировать цели саморазвития и составлять план действий для их достижения на основе стратегии (техники) личностного роста и профессионального развития</p>
	<p>ОПК-2 - Способен самостоятельно ставить, формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа</p>	<p>З-2 - Характеризовать сферы применения и возможности пакетов прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Самостоятельно сформулировать задачу области профессиональной деятельности, решение которой требует использования методов моделирования и математического анализа</p> <p>П-1 - Решать самостоятельно сформулированные практические задачи, относящиеся к профессиональной деятельности методами моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных программ</p> <p>Д-1 - Проявлять ответственность и настойчивость в достижении цели</p>
	<p>ОПК-5 - Способен планировать, организовывать и контролировать работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования и технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p>	<p>З-1 - Изложить основные нормы и правила, регламентирующие работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>З-4 - Показать возможности использования цифровых технологий (создание цифровых двойников) для оптимизации работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>У-3 - Оценивать исполнение работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем на соответствие регламентам</p>

		<p>П-2 - Провести контроль выполнения заданий с учетом соответствия регламентам, срокам исполнения и материальным затратам</p>
	<p>ПК-2 - Способен осуществлять сбор и проводить анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления</p>	<p>З-2 - Изложить передовые и отечественные зарубежные подходы к автоматизации процессов и производств</p> <p>У-2 - Обосновывать количественные и качественные ресурсы, необходимые для решения поставленных исследовательских задач</p> <p>П-3 - Выполнять процедуры по планированию работ для автоматизации процессов и производств в соответствии с установленными требованиями и ограничениями</p>
	<p>ПК-5 - Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства для управления сложными объектами и системами</p>	<p>З-2 - Описать способы формализации структур данных и алгоритмов, относящихся к профессиональной сфере</p> <p>У-1 - Самостоятельно составлять планы процесса разработки программного продукта</p> <p>П-2 - Выполнять программную реализацию разработанных алгоритмов с учетом предложенных структур данных с использованием современных средств и подходов к разработке программного обеспечения и информационных систем</p>
Технологии использования экспертных систем	<p>УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, в том числе в цифровой среде</p>	<p>З-1 - Демонстрировать понимание основных методов системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций</p> <p>У-3 - Анализировать проблемную ситуацию, выявлять и определять способы ее разрешения</p> <p>Д-1 - Демонстрировать аналитические способности и критическое мышление</p>
	<p>ОПК-1 - Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи,</p>	<p>З-1 - Соотносить проблемную область с соответствующей областью фундаментальных и инженерных наук</p> <p>У-1 - Использовать для формулирования и решения задач проблемной области терминологию, основные принципы,</p>

<p>применяя фундаментальные знания</p>	<p>методологические подходы и законы фундаментальных и инженерных наук</p> <p>П-1 - Работая в команде, разрабатывать варианты формулирования и решения научно-исследовательских, технических, организационно-экономических и комплексных задач, применяя знания фундаментальных и инженерных наук</p> <p>Д-1 - Проявлять лидерские качества и умения командной работы</p>
<p>ОПК-3 - Способен планировать и проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов</p>	<p>З-1 - Сформулировать основные принципы организации и планирования научного исследования</p> <p>З-4 - Перечислить основные нормативные документы, регламентирующие оформление научно-технических отчетов и защиту прав интеллектуальной собственности</p> <p>У-3 - Оценивать оформление научно-технических отчетов, публикаций научных результатов, документов защиты интеллектуальной собственности на соответствие нормативным требованиям</p> <p>П-2 - Оформить научно-технический отчет, публикацию научных результатов, документы защиты интеллектуальной собственности в соответствии с нормативными требованиями</p>
<p>ПК-3 - Способен формулировать задачи управления в технических системах и обосновывать методы их решения</p>	<p>З-1 - Демонстрировать понимание нормативно-технических документов (стандартов и регламентов), описывающих процессы управления информацией в команде разработки</p> <p>У-2 - Обоснованно выбирать и использовать методы и средства организации проектных данных</p> <p>П-2 - Иметь практический опыт проведения совещаний и оформления презентаций по проектным работам</p>
<p>ПК-8 - Способен моделировать функциональные узлы технических систем</p>	<p>З-2 - Демонстрировать понимание составов и структуры систем автоматизированного проектирования, взаимодействие подсистем автоматизированного проектирования, в которых решается функционально законченная последовательность задач в</p>

		<p>области проверки соблюдения требований конструкторской документации при производстве бортовой аппаратуры космических аппаратов и создания моделей функциональных узлов и изделий бортовой аппаратуры космических аппаратов</p> <p>У-4 - Корректировать имитационные модели функциональных узлов</p> <p>П-2 - Иметь опыт компьютерного моделирования функциональных узлов технических систем бортовой аппаратуры космических аппаратов</p> <p>П-4 - Осуществлять анализ результатов имитационного моделирования функциональных узлов</p>
Управление в технических системах	ОПК-2 - Способен самостоятельно ставить, формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа	<p>З-1 - Сделать обзор основных методов моделирования и математического анализа, применимых для формализации и решения задач профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Самостоятельно сформулировать задачу области профессиональной деятельности, решение которой требует использования методов моделирования и математического анализа</p> <p>Д-1 - Проявлять ответственность и настойчивость в достижении цели</p>
	ОПК-3 - Способен планировать и проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов	<p>З-3 - Сделать обзор основных методов статистической обработки и анализа результатов измерений</p> <p>У-2 - Обоснованно выбрать необходимую аппаратуру и метод исследования для решения инженерных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Выполнять в рамках поставленного задания экспериментальные комплексные научно-технические исследования и изыскания для решения инженерных задач в области профессиональной деятельности, включая обработку, интерпретацию и оформление результатов</p> <p>Д-1 - Проявлять умение видеть детали, упорство, аналитические умения</p>
	ПК-4 - Способен самостоятельно решать	З-6 - Привести примеры программных средств для сбора, обработки и анализа

	задачи управления в технических системах на базе последних достижений науки и техники	<p>данных, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий</p> <p>У-3 - Обоснованно выбирать и внедрять в работу самостоятельного структурного подразделения прогрессивные отечественные и зарубежные достижения в разработке бортовой аппаратуры</p> <p>П-3 - Иметь практический опыт организации и контроля аналитических работ в проекте и распределения ролей между участниками аналитической группы проекта</p>
	ПК-8 - Способен моделировать функциональные узлы технических систем	<p>З-1 - Демонстрировать понимание нормативной технической документации, определяющей технические требования к бортовой аппаратуре, порядок разработки, изготовления, методы контроля и эксплуатации бортовой аппаратуры космических аппаратов</p> <p>У-1 - Самостоятельно формулировать необходимые и достаточные условия моделирования функциональных узлов и изделий бортовой аппаратуры космических аппаратов</p> <p>У-5 - Анализировать и сопоставлять данные, полученные до и в процессе проведения имитационного моделирования функциональных узлов</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт составления технической документации на бортовую аппаратуру космических аппаратов</p>

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Технологии использования экспертных
систем

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Морозова Вера Анатольевна	кандидат технических наук, доцент	Доцент	Департамент информационных технологий и автоматики
2	Харисов Азамат Робертович	кандидат технических наук	Доцент	департамент информационных технологий и автоматики

Рекомендовано учебно-методическим советом института Радиозлектроники и информационных технологий - РТФ

Протокол № 7 от 11.10.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Морозова Вера Анатольевна, Доцент, Департамент информационных технологий и автоматике
- Харисов Азамат Робертович, Доцент, департамент информационных технологий и автоматике

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Введение в экспертные системы	Основные направления искусственного интеллекта. Основополагающее введение. Состояние работ в области экспертных систем.
2	Общая структура и схема функционирования экспертных систем (архитектура ЭС)	Архитектура статических и динамических ЭС. Компоненты ЭС. Специалисты, участвующие в разработке ЭС. Режимы работы ЭС.
3	Методология построения экспертных систем (технология создания ЭС)	Понятие инструментария. Классификация инструментария. Основы методологии разработки экспертных систем. Этапы разработки экспертных систем (технология создания). Классификация экспертных систем и инструментальных средств.
4	Представление знаний в экспертных системах	Состав и организация знаний в экспертных системах. Модели представления знаний. Практика использования моделей представления знаний в экспертных системах.
5	Теоретические аспекты и методы извлечения знаний	Теоретические аспекты извлечения знаний. Извлечение знаний. Методы извлечения знаний

6	Взаимодействие пользователей с экспертными системами	Схема взаимодействия пользователей с ЭС. Диалоговая подсистема компонента взаимодействия. Подсистема анализа и синтеза сообщений.
----------	--	---

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Технологии использования экспертных систем

Электронные ресурсы (издания)

1. Трофимов, В. Б.; Интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими объектами: учебно-практическое пособие : учебное пособие.; Инфра-Инженерия, Москва, Вологда; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=466931> (Электронное издание)
2. ; Интеллектуальные системы проектирования и управления техническими объектами: учебное электронное издание : учебное пособие. 3. ; Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), Тамбов; 2018; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=570332> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Ясницкий, Л. Н.; Введение в искусственный интеллект : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 010100 "Математика".; Академия, Москва; 2005 (10 экз.)
2. Гаврилова, Т. А., Хорошевский, В. Ф.; Базы знаний интеллектуальных систем : Учеб. пособие для вузов.; ПИТЕР, СПб.; Москва; Харьков; Минск; 2000 (14 экз.)
3. ; Статические и динамические экспертные системы : учеб. пособие для вузов.; Финансы и статистика, Москва; 1996 (8 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Цифровая библиотека научно-технических изданий Института инженеров по электротехнике и радиоэлектронике (Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE)) на английском языке – <http://www.ieee.org/ieeexplore>
2. Oxford University Press – <http://www.oxfordjournals.org/en/>
3. Архив препринтов с открытым доступом – <https://arxiv.org/>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Academic Search Ultimate EBSCO publishing – <http://search.ebscohost.com>
2. eBook Collections Springer Nature – <https://link.springer.com/>
3. Гугл Академия – <https://scholar.google.ru/>
4. Электронный научный архив УрФУ <https://elar.urfu.ru/>
5. Зональная научная библиотека (УрФУ) - <http://lib.urfu.ru/>
6. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ <https://study.urfu.ru/>
7. Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com/>
8. Университетская библиотека ONLINE – <https://biblioclub.ru/>
9. Электронно-библиотечная система "Библиокомплектатор" (IPRbooks) <http://www.bibliocomplectator.ru/available>
10. Электронные информационные ресурсы Российской государственной библиотеки <https://www.rsl.ru/>
11. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» <https://cyberleninka.ru/>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Технологии использования экспертных систем

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Персональные компьютеры по количеству обучающихся	Adobe Acrobat Professional 2017 Multiple Platforms Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

		Подключение к сети Интернет	
3	Самостоятельная работа студентов	Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
5	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Магистрально-модульные системы
реального времени

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Исаков Дмитрий Николаевич	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	департамент информационных технологий и автоматики
2	Харисов Азамат Робертович	кандидат технических наук	Доцент	департамент информационных технологий и автоматики

Рекомендовано учебно-методическим советом института Радиозлектроники и информационных технологий - РТФ

Протокол № 7 от 11.10.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Исаков Дмитрий Николаевич, Старший преподаватель, департамент информационных технологий и автоматике
- Харисов Азамат Робертович, Доцент, департамент информационных технологий и автоматике

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Введение в информационно-измерительные и управляющие системы реального времени	Понятие информационно – измерительных и управляющих систем реального времени и их характеристика. История появления и развития магистрально – модульных систем и их применения в вычислительных комплексах общего и специального назначения. Проблемы наращиваемости, гибкости и живучести. Понятие открытой системы. Требования к аппаратуре и программным средствам систем реального времени
2	Особенности и характеристики систем, построенных по магистрально – модульному принципу	Обобщенная структура магистрально – модульных систем. Ее характерные особенности, организация взаимосвязей компонентов. Основные термины и определения: модуль, сегмент, локальная магистраль, системная магистраль, межсегментная магистраль, коммуникационный интерфейс, локальные и обобщенные ресурсы
3	Стандартизация является базовым условием создания магистрально – модульных систем.	Единство применения модульного принципа при создании алгоритмов, программных средств и аппаратуры. Международные организации и комитеты по стандартизации аппаратуры, программных средств и протоколов информационного взаимодействия. Эталонная модель взаимодействия магистрально-модульных систем.

		Централизованные и распределенные системы как подмножества открытых магистрально – модульных систем.
4	Промышленные контроллеры и промышленные управляющие ЭВМ	<p>Особенности конструктивной реализации промышленных контроллеров. Примеры промышленных контроллеров и управляющих ЭВМ.</p> <p>Режим реального времени ПЛК, условия работы, интеграция ПЛК в систему управления предприятиями и технологическими процессами, рабочие циклы, время реакции.</p>
5	Интерфейсы магистрально-модульных систем.	<p>Основная (системная) магистраль: способы организации основных групп шин, виды синхронизации, принципы адресации внешних устройств и памяти, режимы обменов, возможности построения мультипроцессорных систем. Типы магистралей и их основные свойства. Примеры организации магистралей распространенных компьютерных систем.</p> <p>Магистральный интерфейс PCI-E. Compact</p> <p>PCI-E. Магистральные интерфейсы промышленного применения на примере PCI-E – bus. Принцип применения мостов для осуществления связи шины с другими шинами. Взаимодействие устройств PCI-E. Организация прерываний, типы прерываний, способы вызова процедур обработки прерывания.</p> <p>Поддержка автоматического конфигурирования устройств. Протоколы обмена, команды и транзакции шины. Способы доступа к шине. Функции мостов, адресация шин, устройств и функций (устройств PCI-E). Прямой доступ</p> <p>к памяти и прямое управление доступа к системной памяти. Механические и электрические характеристики интерфейса Compact PCI-E.</p> <p>Магистрально независимый ввод/вывод на основе стандартных мезонинных технологий. Особенности магистрали для инструментальных систем PXI.</p>
6	Распределенные информационно-измерительные и управляющие системы.	<p>Последовательные интерфейсы MMC. Магистральный последовательный интерфейс VIL STD 1553B как пример межсегментной магистрали. Коммуникационные интерфейсы.</p> <p>Классификация и обзор промышленных сетей (Field Bus, CAN, Profibus и др.). Семейство протоколов Profibus. Поддержка промышленных сетей в различных аппаратных архитектурах.</p>
7	Операционные системы реального времени (ОС РВ) как неотъемлемый компонент управляющих	<p>Основные понятия, свойства ОС РВ и отличия от операционных систем общего назначения. Системы «жесткого» и «мягкого» реального времени. Модульный принцип организации программного обеспечения на основе</p>

	магистрально – модульных систем	<p>многозадачности и многопроцессности. Средства коммуникации процессов. Требования к ОС РВ</p> <p>в соответствии со стандартом POSIX 1003.4. Классификация и обзор ОС РВ.</p> <p>Операционная система мягкого реального времени OS – 9 и ее характеристики (структура системы, ядро реального времени, организация ввода/вывода, управление процессами, механизмы синхронизации и межзадачного обмена.</p> <p>Система жесткого реального времени VxWorks (структура, основные свойства, организация обработки внешних событий, динамическое связывание).</p>
8	Комплексы проектирования МЭК 61131.3	<p>Инструментальное программное обеспечение для программирования прикладных задач реального времени промышленных контроллеров и управляющих ЭВМ. Средства программирования и отладки ПЛК в соответствии со стандартом</p> <p>IEC 61131.3. Технологические языки программирования промышленных контроллеров и управляющих ЭВМ (структурный текст ST, язык функциональных блок-диаграмм FBD, язык графического описания последовательностей операций SFC, язык релейных диаграмм LD, язык программирования инструкций IL). Кросс системы, эмуляторы и средства отладки.</p> <p>Интегрированные CASE – пакеты на примере STEP7. Состав пакета. Словарь переменных. Программирование задач в инструментальном пакете STEP7. Программирование ввода/вывода и работа с УСО. Средства предварительной отладки на эмуляторе промышленного контроллера. Технология загрузки, отладки и работы на ПЛК в реальном времени.</p> <p>Средства отображения данных и взаимо-действия с оператором в системах реального времени. SCADA – системы. Базы данных реального времени</p>

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Магистрально-модульные системы реального времени

Электронные ресурсы (издания)

1. Петров, И. В., Дьяконова, В. П.; Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования; СОЛОН-Пресс, Москва; 2016; <http://www.iprbookshop.ru/90376.html> (Электронное издание)
2. Майкл, Мищенко, Ю. В.; PIC-микроконтроллеры: архитектура и программирование; Профобразование, Саратов; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/87983.html> (Электронное издание)
3. Мятеж, С. В.; Промышленные контроллеры : учебное пособие.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2016; <http://www.iprbookshop.ru/91695.html> (Электронное издание)
4. Сергеев, А. И.; Программирование контроллеров систем автоматизации : учебное пособие.; Оренбургский государственный университет, Оренбург; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481806> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Медведев, М. Ю., Пшихопов, В. Х.; Программирование промышленных контроллеров : учеб. пособие для студентов-магистров техники и технологии, обучающихся по направлению "Электротехника, электромеханика и электротехнологии".; Лань, Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар; 2011 (26 экз.)
2. Нестеров, К. Е., Метельков, В. П.; Программирование промышленных контроллеров : учебно-методическое пособие для студентов вуза, обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника".; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2019 (15 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Цифровая библиотека научно-технических изданий Института инженеров по электротехнике и радиоэлектронике (Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE)) на английском языке – <http://www.ieee.org/ieeexplore>
2. Oxford University Press – <http://www.oxfordjournals.org/en/>
3. Архив препринтов с открытым доступом – <https://arxiv.org/>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Academic Search Ultimate EBSCO publishing – <http://search.ebscohost.com>
2. eBook Collections Springer Nature – <https://link.springer.com/>
3. Гугл Академия – <https://scholar.google.ru/>

4. Электронный научный архив УрФУ <https://elar.urfu.ru/>
5. Зональная научная библиотека (УрФУ) - <http://lib.urfu.ru/>
6. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ <https://study.urfu.ru/>
7. Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com/>
8. Университетская библиотека ONLINE – <https://biblioclub.ru/>
9. Электронно-библиотечная система "Библиокомплектатор" (IPRbooks) <http://www.bibliocomplectator.ru/available>
10. Электронные информационные ресурсы Российской государственной библиотеки <https://www.rsl.ru/>
11. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» <https://cyberleninka.ru/>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Магистрально-модульные системы реального времени

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Adobe Acrobat Professional 2017 Multiple Platforms Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
3	Самостоятельная работа студентов	Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
5	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Управление в технических системах

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Исаков Дмитрий Николаевич	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	департамент информационных технологий и автоматике
2	Харисов Азамат Робертович	кандидат технических наук	Доцент	департамент информационных технологий и автоматике

Рекомендовано учебно-методическим советом института Радиозлектроники и информационных технологий - РТФ

Протокол № 7 от 11.10.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Исаков Дмитрий Николаевич, Старший преподаватель, департамент информационных технологий и автоматике
- Харисов Азамат Робертович, Доцент, департамент информационных технологий и автоматике

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Теория автоматического управления	Рассматриваются математические модели динамических систем в форме переменных состояния, каноническая форма управляемости, модальное управление, пример построения модального регулятора, восстановление состояния динамических объектов, пример построения наблюдателя состояния.
P2	Микропроцессорная техника в системах управления	Изучаются архитектура современных микроконтроллеров, работа с датчиками и внешними устройствами, используемыми в робототехнике, микроконтроллерное управление электрическими приводами основных типов, основы построения систем автоматического управления исполнительными механизмами.
P3	Основы компьютерного зрения	Рассматриваются основные вопросы работы с изображениями и видеопотоком, морфологические и пороговые преобразования, способы сглаживания изображений.
P4	Примеры Систем управления электроприводов	Рассматриваются примеры принципы построения контуров управления, замкнутых по скорости или по положению, с силовой частью постоянного и переменного тока, формирование навыков выполнения статических и динамических расчетов таких электроприводов.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Управление в технических системах

Электронные ресурсы (издания)

1. Першин, И. М.; Управление в технических системах. Введение в специальность : учебное пособие.; Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), Ставрополь; 2014; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457553> (Электронное издание)
2. Панкратов, В. В.; Автоматическое управление электроприводами : учебное пособие. 1. Регулирование координат электроприводов постоянного тока; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2013; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228894> (Электронное издание)
3. Суханов, В. А.; Автоматическое регулирование и оперативное управление на основе программно-технических комплексов : учебное пособие.; МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва; 2007; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=256911> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Иванов , А. А.; Управление в технических системах : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подгот. "Автоматизация технол. процессов и производств" (отрасль машиностроение).; ФОРУМ, Москва; 2012 (1 экз.)
2. Воронов, А. А.; Основы теории автоматического управления. Автоматическое регулирование непрерыв. линейн. систем; Энергия, Москва; 1980 (6 экз.)
3. Шарков, А. А., Палюх, Б. В., Притыко, Г. М.; Автоматическое регулирование и регуляторы : Учебник для техникумов.; Химия, Москва; 1990 (7 экз.)
4. Зимин, Е. Н., Яковлев, В. И.; Автоматическое управление электроприводами : учеб. пособие для вузов по специальности "Электропривод и автоматизация пром. установок".; Высшая школа, Москва; 1979 (11 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Цифровая библиотека научно-технических изданий Института инженеров по электротехнике и радиоэлектронике (Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE)) на английском языке – <http://www.ieee.org/ieeexplore>
2. Oxford University Press – <http://www.oxfordjournals.org/en/>
3. Архив препринтов с открытым доступом – <https://arxiv.org/>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Academic Search Ultimate EBSCO publishing – <http://search.ebscohost.com>
2. eBook Collections Springer Nature – <https://link.springer.com/>
3. Гугл Академия – <https://scholar.google.ru/>
4. Электронный научный архив УрФУ <https://elar.urfu.ru/>
5. Зональная научная библиотека (УрФУ) - <http://lib.urfu.ru/>
6. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ <https://study.urfu.ru/>
7. Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com/>
8. Университетская библиотека ONLINE – <https://biblioclub.ru/>
9. Электронно-библиотечная система "Библиокомплектатор" (IPRbooks) <http://www.bibliocomplectator.ru/available>
10. Электронные информационные ресурсы Российской государственной библиотеки <https://www.rsl.ru/>
11. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» <https://cyberleninka.ru/>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Управление в технических системах

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Matlab+Simulink

		<p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
3	Самостоятельная работа студентов	Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Технические средства управляющих и
информационных систем

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Старостин Александр Алексеевич	кандидат физико- математических наук, без ученого звания	Доцент	Департамент информационных технологий и автоматики
2	Харисов Азамат Робертович	кандидат технических наук	Доцент	департамент информационных технологий и автоматики

Рекомендовано учебно-методическим советом института Радиозлектроники и информационных технологий - РТФ

Протокол № 7 от 11.10.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Старостин Александр Алексеевич, Доцент, Департамент информационных технологий и автоматике
- Харисов Азамат Робертович, Доцент, департамент информационных технологий и автоматике

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Функции технических средств автоматизированных систем управления.	Типовые структуры и средства систем автоматизации и управления. Классификация и функции технических средств автоматизированных систем управления техно-логическими процессами и их содержание.
2	Устройства получения информации о состоянии технологического процесса.	Системные требования к устройствам получения информации о состоянии процесса. Основные характеристики устройств получения информации. Выбор устройств получения информации.
3	Устройства преобразования информации о состоянии технологического процесса.	Системные требования к устройствам преобразования информации о состоянии процесса. Основные характеристики устройств преобразования информации. Выбор устройств преобразования информации.
4	Информационно-управляющие вычислительные комплексы для контроля и управления	Иерархия основных компонентов управления технологическими процессами. Типизация, унификация технических средств. Компьютеры и рабочие станции в промышленном исполнении. Примеры оборудования российских и зарубежных фирм.
5	Системы распределенного автоматизированного управления.	Аппаратно-программные средства распределенных систем, промышленные контроллеры, локальные управляющие вычислительные сети.

6	Автоматизированные системы диспетчерского управления	SCADA-системы. Назначение, структура и основные функции. Комплексы технических средств, программно-технические комплексы SCADA-систем.
----------	--	--

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Технические средства управляющих и информационных систем

Электронные ресурсы (издания)

1. Старостин, А. А., Чеснокова, Ю. Н.; Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие для спо.; Профобразование, Уральский федеральный университет, Саратов, Екатеринбург; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/87882.html> (Электронное издание)
2. Елизаров, И. А.; Технические средства автоматизации и управления. В 3 частях. Ч.1 : учебное пособие.; Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, Тамбов; 2020; <http://www.iprbookshop.ru/115750.html> (Электронное издание)
3. Пуховский, В. Н.; Электротехника, электроника и схемотехника: модуль «Цифровая схемотехника» : учебное пособие.; Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Таганрог; 2018; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561295> (Электронное издание)
4. Харрис, Д. М.; Цифровая схемотехника и архитектура компьютера: дополнение по архитектуре ARM : практическое пособие для любителей.; ДМК Пресс, Москва; 2019; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=577494> (Электронное издание)
5. Нуруллина, Г. Н.; Технические средства предприятий сервиса : учебное пособие.; Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), Казань; 2018; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612701> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Гайдамакин, Н. А.; Автоматизированные информационные системы, базы и банки данных : Учеб. пособие. Ч. 2. ; Изд-во Урал. гос. ун-та, Екатеринбург; 1999 (18 экз.)
2. Угрюмов, Е. П.; Цифровая схемотехника : учеб. пособие для студентов направлений 654600 и 552800 - "Информатика и вычисл. техника" (специальность 220100 "Вычисл. машины, комплексы, системы и сети".; БХВ-Петербург, СПб; 2004 (10 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Цифровая библиотека научно-технических изданий Института инженеров по электротехнике и радиоэлектронике (Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE)) на английском языке – <http://www.ieee.org/ieeexplore>
2. Oxford University Press – <http://www.oxfordjournals.org/en/>
3. Архив препринтов с открытым доступом – <https://arxiv.org/>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Academic Search Ultimate EBSCO publishing – <http://search.ebscohost.com>
2. eBook Collections Springer Nature – <https://link.springer.com/>
3. Гугл Академия – <https://scholar.google.ru/>
4. Электронный научный архив УрФУ <https://elar.urfu.ru/>
5. Зональная научная библиотека (УрФУ) - <http://lib.urfu.ru/>
6. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ <https://study.urfu.ru/>
7. Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com/>
8. Университетская библиотека ONLINE – <https://biblioclub.ru/>
9. Электронно-библиотечная система "Библиокомплектатор" (IPRbooks) <http://www.bibliocomplectator.ru/available>
10. Электронные информационные ресурсы Российской государственной библиотеки <https://www.rsl.ru/>
11. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» <https://cyberleninka.ru/>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Технические средства управляющих и информационных систем

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

		соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Matlab+Simulink
3	Самостоятельная работа студентов	Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
5	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Методы построения алгоритмов работы
интеллектуальных систем управления

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Лавров Никита Георгиевич	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	Департамент информационных технологий и автоматики
2	Харисов Азамат Робертович	кандидат технических наук	Доцент	департамент информационных технологий и автоматики

Рекомендовано учебно-методическим советом института Радиозлектроники и информационных технологий - РТФ

Протокол № 7 от 11.10.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Лавров Никита Георгиевич, Доцент, Департамент информационных технологий и автоматике
- Харисов Азамат Робертович, Доцент, департамент информационных технологий и автоматике

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Основы нечеткой логики	Основные определения теории нечетких множеств и нечеткой логики, свойства нечетких множеств и основные операции над ними (пересечение, объединение, дополнение), нечеткая переменная и лингвистическая переменная.
2	Нечеткие отношения	Определение нечетких отношений, основные операции над нечеткими отношениями (пересечение, объединение, дополнение), композиция нечетких отношений.
3	Нечеткий лингвистический регулятор	Нечеткий вывод. Основные правила вывода в нечеткой логике. Нечеткая импликация. Формирование базы правил систем нечеткого вывода. Нечеткий логический вывод по Мамдани, по Сугено. Структура нечеткого лингвистического регулятора.
4	Введение в теорию искусственных нейронных сетей	Краткая история проблемы исследования высшей нервной деятельности живых организмов, работы И. Павлова и Г. Гельмгольца. Логическое исследование нервной деятельности и создание первой модели искусственного нейрона, работа У.С. Мак-Каллока и У. Питтса. Вычисление взвешенного входа, функции активации, расчет выходного сигнала искусственно-го нейрона. Простейшее представление о нейронной сети как о наборе совместно функционирующих нейронов (синхронные, асинхронные сети). Обучение как естественный механизм коррекции поведения отдельных

		нейронов и искусственных нейронных сетей (ИНС) в целом. Обучение с учителем, обучение без учителя. Общая постановка задачи обучения ИНС путем минимизации значения целевой функции. Вид целевой функции. Проведение обучения искусственных нейронов путем коррекции весов входных сигналов. Эмпирические методы обучения (правила персептрона, Видроу-Хоффа, adaline, WTA, WTM, нейроны Гроссберга).
5	Многослойные искусственные нейронные сети	Типовые структуры ИНС и решаемые ими задачи (сети для аппроксимации, многослойные персептроны, сети Хопфилда, карты Кохонена и т.д.). Современные алгоритмы обучения ИНС (численной минимизации значения целевой функции). Алгоритм обратного распространения ошибки, алгоритм наискорейшего спуска, алгоритм переменной метрики, алгоритм Левенберга-Маркварта.
6	Синтез регуляторов с использованием искусственных нейронных сетей	Прямые методы синтеза, косвенные методы синтеза. Создание нейросетевых моделей объекта управления: NARMA, NARX и модель для проведения идентификации. Рассмотрение типовых структур нейросетевых регуляторов, предлагаемых в MATLAB: NN Predictive Controller, NARMA-L2 Con-troller, Reference Model Controller. Разработка идентификаторов на базе ИНС с обучением в реальном времени. Создание адаптивных систем управления с использованием нейросетевых идентификаторов.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Методы построения алгоритмов работы интеллектуальных систем управления

Электронные ресурсы (издания)

1. Барский, , А. Б.; Введение в нейронные сети : учебное пособие.; Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, Москва, Саратов; 2020; <http://www.iprbookshop.ru/89426.html> (Электронное издание)
2. Павлова, , А. И.; Искусственные нейронные сети : учебное пособие.; Ай Пи Ар Медиа, Москва; 2021; <http://www.iprbookshop.ru/108228.html> (Электронное издание)
3. Аверьянов, Г. С.; Основы теории автоматического управления : учебное пособие.; Омский государственный технический университет (ОмГТУ), Омск; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493256> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Леоненков, Александр В., А. В.; Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzyTECH; БХВ-Петербург, Санкт-Петербург; 2005 (21 экз.)

2. Пулков, К. А., Гаврилов, А. И., Егупов, Н. Д., Зверев, В. Ю., Коньков, В. Г., Пупков, К. А.; Методы робастного, нейро-нечеткого и адаптивного управления : Учебник для студентов вузов, обучающихся по машиностроит. и приборостроит. специальностям.; Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва; 2001 (12 экз.)

3. Страшинин, Е. Э., Астрецов, Д. В.; Основы теории автоматического управления : учеб. пособие. Ч. 1. Линейные непрерывные системы управления; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2000 (93 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Цифровая библиотека научно-технических изданий Института инженеров по электротехнике и радиоэлектронике (Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE)) на английском языке – <http://www.ieee.org/ieeexplore>

2. Oxford University Press – <http://www.oxfordjournals.org/en/>

3. Архив препринтов с открытым доступом – <https://arxiv.org/>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Academic Search Ultimate EBSCO publishing – <http://search.ebscohost.com>

2. eBook Collections Springer Nature – <https://link.springer.com/>

3. Гугл Академия – <https://scholar.google.ru/>

4. Электронный научный архив УрФУ <https://elar.urfu.ru/>

5. Зональная научная библиотека (УрФУ) - <http://lib.urfu.ru/>

6. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ <https://study.urfu.ru/>

7. Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com/>

8. Университетская библиотека ONLINE – <https://biblioclub.ru/>

9. Электронно-библиотечная система "Библиокомплектатор" (IPRbooks)
<http://www.bibliocomplectator.ru/available>

10. Электронные информационные ресурсы Российской государственной библиотеки
<https://www.rsl.ru/>

11. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» <https://cyberleninka.ru/>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Методы построения алгоритмов работы интеллектуальных систем управления

Сведения об оснащенности дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Adobe Acrobat Professional 2017 Multiple Platforms Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Matlab+Simulink
3	Самостоятельная работа студентов	Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Matlab+Simulink
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Основы нейроинформатики и машинного
обучения

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Быкова Кристина Анатольевна		магистрант Высшей школы прикладной математики и вычислитель ной физики, ИПММ	
2	Пурий Александр Александрович		магистрант Высшей школы прикладной математики и вычислитель ной физики, ИПММ	
3	Уткин Лев Владимирович	доктор технических наук, профессор	директор Высшей школы прикладной математики и вычислитель ной физики, ИПММ	
4	Харисов Азамат Робертович	кандидат технических наук	Доцент	департамент информационных технологий и автоматики

Рекомендовано учебно-методическим советом института Радиоэлектроники и информационных технологий - РТФ

Протокол № 7 от 11.10.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Быкова Кристина Анатольевна, магистрант Высшей школы прикладной математики и вычислительной физики, ИПММ,
- Пурий Александр Александрович, магистрант Высшей школы прикладной математики и вычислительной физики, ИПММ,
- Уткин Лев Владимирович, директор Высшей школы прикладной математики и вычислительной физики, ИПММ,
- Харисов Азамат Робертович, Доцент, департамент информационных технологий и автоматизи

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Смешанная модель обучения с использованием онлайн-курса (ОК) партнера
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*
Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Введение в машинное обучение	Базовые понятия машинного обучения. Основные инструменты машинного обучения Визуализация данных. Математические модели и методы.
2	Методы машинного обучения	Алгоритм распознавания Методы обучения: машинное обучение с учителем, машинное обучение без учителя, оценка качества модели
3	Введение в нейронные сети	Базовые понятия и определения нейронных сетей Базовые архитектуры нейронных сетей Алгоритмы машинного обучения
4	Модели знаний и элементы объяснительного интеллекта	Формирование моделей знаний Элементы объяснительного интеллекта

5	Перспективы развития нейронных сетей	Перспективы направления применения нейронных сетей в прикладных задачах распознавания экспериментальных данных
---	--------------------------------------	--

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы нейроинформатики и машинного обучения

Электронные ресурсы (издания)

1. Шелудько, В. М.; Основы программирования на языке высокого уровня Python : учебное пособие.; Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Таганрог; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500056> (Электронное издание)
2. Колокольникова, А. И.; Практикум по информатике: основы алгоритмизации и программирования : практикум.; Директ-Медиа, Москва, Берлин; 2019; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560695> (Электронное издание)
3. Нагаева, И. А.; Основы алгоритмизации и программирования: практикум : учебное пособие.; Директ-Медиа, Москва, Берлин; 2021; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=598404> (Электронное издание)
4. ; Интеллектуальный анализ данных в управлении производственными системами (подходы и методы) : монография.; Библио-Глобус, Москва; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499006> (Электронное издание)
5. Каган, Е. С.; Прикладной статистический анализ данных : учебное пособие.; Кемеровский государственный университет, Кемерово; 2018; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573550> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Тюрин, Ю. Н., Макаров, А. А., Фигурнов, В. Э.; Анализ данных на компьютере : Учеб. пособие по курсу приклад. статистика для вузов.; Финансы и статистика : Инфра-М, Москва; 1995 (7 экз.)
2. Логинов, М. И., Бродская, Л. И., Сесекин, А. Н.; Анализ данных в пакете StatGraphics Centurion XV : учебное пособие.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2008 (10 экз.)
3. Воскобойников, Ю. Е.; Регрессионный анализ данных в пакете Mathcad : учеб. пособие.; Лань, Санкт-Петербург; 2011 (11 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Цифровая библиотека научно-технических изданий Института инженеров по электротехнике и радиоэлектронике (Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE)) на английском языке – <http://www.ieee.org/ieeexplore>
2. Oxford University Press – <http://www.oxfordjournals.org/en/>

3. Архив препринтов с открытым доступом – <https://arxiv.org/>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Academic Search Ultimate EBSCO publishing – <http://search.ebscohost.com>
2. eBook Collections Springer Nature – <https://link.springer.com/>
3. Гугл Академия – <https://scholar.google.ru/>
4. Электронный научный архив УрФУ <https://elar.urfu.ru/>
5. Зональная научная библиотека (УрФУ) - <http://lib.urfu.ru/>
6. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ <https://study.urfu.ru/>
7. Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com/>
8. Университетская библиотека ONLINE – <https://biblioclub.ru/>
9. Электронно-библиотечная система "Библиокомплектатор" (IPRbooks)
<http://www.bibliocomplectator.ru/available>
10. Электронные информационные ресурсы Российской государственной библиотеки
<https://www.rsl.ru/>
11. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» <https://cyberleninka.ru/>
12. Онлайн курс Основы нейроинформатики и машинного обучения
https://openedu.ru/course/spbstu/NEUROINF/?session=spring_2023

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы нейроинформатики и машинного обучения

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Практические занятия	Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

		<p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
3	Лабораторные занятия	<p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Автоматизированное проектирование
средств и систем управления

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Харисов Азамат Робертович	кандидат технических наук	Доцент	департамент информационных технологий и автоматики
2	Чесноков Юрий Николаевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	департамент информационных технологий и автоматики

Рекомендовано учебно-методическим советом института Радиозлектроники и информационных технологий - РТФ

Протокол № 7 от 11.10.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Харисов Азамат Робертович, Доцент, департамент информационных технологий и автоматике
- Чесноков Юрий Николаевич, Доцент, департамент информационных технологий и автоматике

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Элементы процесса проектирования	<p>Актуальность автоматизации проектирования: Предмет дисциплины и ее задачи. Структура, содержание дисциплины, ее связь с другими дисциплинами учебного плана. Цели и задачи изучения дисциплины. Возрастание сложности проектируемых объектов и возникающие при этом проблемы проектирования. Бурное развитие вычислительной техники и автоматизация проектирования. Формализуемые и неформализуемые процедуры проектирования. Системы автоматизированного проектирования (САПР). Роль человека в САПР. Инженеры-разработчики и инженеры-пользователи САПР.</p> <p>Основы процесса проектирования и его автоматизации: Сущность процесса проектирования с точки зрения его автоматизации. Проектное решение. Принципы проектирования сложных объектов. Аспекты проектирования. Иерархические уровни функционального аспекта проектирования. Проектные процедуры и операции синтеза, анализа и принятия решения. Граф процесса проектирования. Маршрут процесса проектирования. Итерационная схема процесса проектирования. Особенности процесса проектирования систем автоматического управления САУ и их функциональных элементов. Задачи проектирования САУ.</p>

<p style="text-align: center;">2</p>	<p style="text-align: center;">Состав систем автоматизированного проектирования (САПР)</p>	<p>Основные понятия САПР: Системы автоматизированного проектирования (САПР). Общие сведения о САПР, основные понятия и определения. Виды обеспечений САПР. Принципы создания САПР.</p> <p>Техническое обеспечение САПР: Понятие технического обеспечения (ТО) САПР. Состав и организация ТО САПР. Группы базовой конфигурации. Автоматизированное рабочее место (АРМ) или рабочая станция проектировщика. Сетевая организация ТО САПР.</p> <p>Информационное обеспечение САПР: Понятие информационного обеспечения (ИО) САПР. Классы данных, необходимые для процесса автоматизированного проектирования.</p> <p>Банки данных (БнД). Инфологический и датологический аспекты банков данных. Структуризация предметной области. Модели "сущность-связь". Состав БнД. Базы данных (БД). Система управления базами данных (СУБД). Администратор баз данных (АБД). Требования, предъявляемые к БнД. Модели данных (МД), их классификация. Язык описания данных (ЯОД). Язык манипулирования данными (ЯМД).</p> <p>Лингвистическое обеспечение САПР: Понятие и состав лингвистического обеспечения (ЛО)САПР. Классы языков, используемых в САПР. Формальные языки. Элементы формальных языков. Метаязыки. Нотация Бэкуса-Наура. Металингвистические формулы. Языки программирования. Их назначение в САПР.</p> <p>Языки проектирования. Внутренние и промежуточные языки, языки пользователя. Универсальные, общецелевые, инвариантные языки пользователя. Языки имитационного моделирования систем массового обслуживания. Проблемные языки пользователя. Язык описания объекта (ЯОО), язык описания задания (ЯОЗ). Языки процедурные и непроцедурные. Диалоговые языки проектирования. Символьные и графические языки. Типы диалоговых режимов. Формы диалога. Элементы диалога. Языки управления.</p> <p>Программное обеспечение САПР: Понятие программного обеспечения (ПО) САПР. Классификация и структура ПО САПР.</p> <p>Базовое ПО САПР. Мониторы САПР. Система управления базами данных. Пакеты программ (ПП) машинной графики.</p> <p>Специальное (прикладное) ПО САПР. Генерация рабочей программы. Языковые процессоры или трансляторы. Мониторы пакетов прикладных программ (ППП). Функциональные ППП. ППП диалоговых режимов.</p>
--------------------------------------	--	---

3	Специальное математическое обеспечение	<p>Основные понятия математического обеспечения (МО) САПР. Общее МО САПР: Определение МО САПР. Математические модели, их классификация, адекватность.</p> <p>Сигнальные графы. Операторы преобразования (связи). Элементы сигнального графа. Графы касания и некасания контуров. Графы связанности контуров. Передачи разомкнутого контура и пути. Определитель сигнального графа. Минор пути. Передача канала и графа. Связь определителя контур-ной части с определителями автономных контурных частей.</p> <p>Причинно-следственные модели систем управления в виде сигнальных графов. Причинно-следственные модели среды и связей системы со средой. Частные модели и характеристики систем управления.</p> <p>Алгоритмы преобразования (перехода) форм представления линейных операторов связи. Алгоритмы перехода: от системы ДУ в нормальной форме к передаточным функциям; от передаточной функции к системе ДУ в нормальной форме; от передаточной функции к частотным характеристикам; от дискретной передаточной функции к частотным характеристикам; от системы ДУ в нормальной форме к частотным характеристикам; от системы разностных уравнений в нормальной форме к частотным характеристикам; от передаточной функции к временным характеристикам (теорема разложения); от дискретных передаточных функций к дискретным последовательностям; от системы ДУ в нормальной форме к временным характеристикам; от системы разностных уравнений в нормальной форме к последовательностям; от системы ДУ в нормальной форме к системе разностных уравнений в нормальной форме; опосредованных переходов между различными формами представления операторов связи.</p>
4	Математические модели электронных элементов систем управления	<p>Математические модели (ММ), используемые при проектировании электронной и вычислительной аппаратуры (ЭВА) систем автоматики и телемеханики.</p> <p>ММ ЭВА структурного уровня проектирования (системы массового обслуживания или СМО). ММ функционально-логического уровня проектирования схем аналоговой аппаратуры. ММ ЭВА схемотехнического уровня проектирования. Базисные и фазовые координаты. Компонентные и топологические уравнения. Граф электронной схемы. Фундаментальное дерево графа. Матрица инцидентий (матрица "узел-ветвь"). Уравнения Кирхгофа в матричной форме.</p> <p>Табличный метод получения ММ ЭВА (алгебраизация уравнений).</p> <p>Метод узловых потенциалов для построения ММ ЭВА (особые ветви). Метод переменных состояния и построение ММ ЭВА на его основе (нормальное дерево, топологические вырождения).</p>

5	Заключение	Основные направления дальнейшего развития САПР САУ. Проблемы разработки и внедрения САПР. Составляющие эффективности САПР.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Автоматизированное проектирование средств и систем управления

Электронные ресурсы (издания)

1. Колганов, А. Р.; Электромеханотронные системы: современные методы управления, реализации и применения : учебное пособие.; Инфра-Инженерия, Москва, Вологда; 2019; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564222> (Электронное издание)
2. ; Современные системы управления движением космических аппаратов связи, навигации и геодезии. В 2 книгах. Кн.1. Системы управления движением космических аппаратов на геостационарной орбите. Ч.2 : учебное пособие.; Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева, Красноярск; 2020; <http://www.iprbookshop.ru/107222.html> (Электронное издание)
3. Болдырев, , И. А., Бурковского, , В. Л.; Схемотехническое проектирование систем управления : учебно-методическое пособие.; Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, Воронеж; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/93342.html> (Электронное издание)
4. Дятлова, , Е. П.; Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами : учебно-методическое пособие.; Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, Санкт-Петербург; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/102466.html> (Электронное издание)
5. Жежера, , Н. И.; Проектирование цифровых систем автоматического управления на основе теории z-преобразований : учебное пособие.; Инфра-Инженерия, Москва, Вологда; 2021; <http://www.iprbookshop.ru/115162.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Арсеньев, Ю. Н., Журавлев, В. М.; Проектирование систем логического управления на микропроцессорных средствах : Учеб. пособие для ВУЗов по спец. "Вычисл. машины, комплексы, системы и сети".; Высшая школа, Москва; 1991 (33 экз.)
2. Малышев, Н. Г.; Основы оптимального управления процессами автоматизированного проектирования; Энергоатомиздат, Москва; 1990 (8 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Цифровая библиотека научно-технических изданий Института инженеров по электротехнике и радиоэлектронике (Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE)) на английском языке – <http://www.ieee.org/ieeexplore>
2. Oxford University Press – <http://www.oxfordjournals.org/en/>
3. Архив препринтов с открытым доступом – <https://arxiv.org/>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Academic Search Ultimate EBSCO publishing – <http://search.ebscohost.com>
2. eBook Collections Springer Nature – <https://link.springer.com/>
3. Гугл Академия – <https://scholar.google.ru/>
4. Электронный научный архив УрФУ <https://elar.urfu.ru/>
5. Зональная научная библиотека (УрФУ) - <http://lib.urfu.ru/>
6. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ <https://study.urfu.ru/>
7. Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com/>
8. Университетская библиотека ONLINE – <https://biblioclub.ru/>
9. Электронно-библиотечная система "Библиокомплектатор" (IPRbooks)
<http://www.bibliocomplectator.ru/available>
10. Электронные информационные ресурсы Российской государственной библиотеки
<https://www.rsl.ru/>
11. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» <https://cyberleninka.ru/>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Автоматизированное проектирование средств и систем управления

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

		<p>соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
2	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Adobe Acrobat Professional 2017 Multiple Platforms</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Matlab+Simulink</p>
3	Самостоятельная работа студентов	<p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>
5	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Современные программно-
инструментальные средства обработки
сигналов и изображений

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Пономарев Николай Николаевич	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	департамент информационных технологий и автоматики
2	Харисов Азамат Робертович	кандидат технических наук	Доцент	департамент информационных технологий и автоматики

Рекомендовано учебно-методическим советом института Радиозлектроники и информационных технологий - РТФ

Протокол № 7 от 11.10.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Пономарев Николай Николаевич, Доцент, департамент информационных технологий и автоматике
- Харисов Азамат Робертович, Доцент, департамент информационных технологий и автоматике

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
Р.1	Элементы общей теории сигналов	Краткая классификация сигналов. Динамическое представление сигналов. Геометрические методы в теории сигналов. Понятие координатного базиса. Нормированное линейное пространство. Энергия сигнала.
Р.2	Спектральное представление сигналов. Корреляционный анализ	Периодические сигналы и ряды Фурье. Спектральный анализ непериодических сигналов. Преобразование Фурье и его свойства. Свертка сигналов. Энергетические спектры. Принципы корреляционного анализа. Модулированные сигналы.
Р.3	Элементы линейных частотных фильтров	Фильтры-прототипы нижних частот. Аппроксимация Баттерворта, Чебышева и Эллиптический фильтр. Фазовая и групповая задержки. Методы синтеза аналоговых пассивных и активных фильтров.
Р.4	Дискретные сигналы и фильтры	Модели дискретных сигналов. Спектральная плотность модулированной импульсной последовательности. Теорема Котельникова. Дискретная свертка. Дискретное преобразование Фурье. Быстрое преобразование Фурье. Нерекурсивные и рекурсивные дискретные фильтры, их свойства и синтез.

P.5	Элементы теории и алгоритмы цифровой обработки изображений	Дискретизация изображений. Математическое описание изображений. Алгоритмы предварительной обработки изображений. Алгоритмы выделения объектов.
------------	--	--

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Современные программно-инструментальные средства обработки сигналов и изображений

Электронные ресурсы (издания)

1. Хафизов, Д. Г.; Цифровая обработка сигналов: лабораторный практикум : практикум. 1. ; Поволжский государственный технологический университет, Йошкар-Ола; 2018; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494308> (Электронное издание)
2. Евдокимов, А. О.; Радиотехнические цепи и сигналы: сборник задач и упражнений : учебное пособие. 2. ; Поволжский государственный технологический университет, Йошкар-Ола; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483696> (Электронное издание)
3. Шефер, , Е. А.; Цифровая обработка изображений : учебное пособие.; Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, Санкт-Петербург; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/102493.html> (Электронное издание)
4. Гонсалес, Р., Р., Чочиа, П. А., Рубанова, Л. И.; Цифровая обработка изображений: практические советы; Техносфера, Москва; 2012; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233465> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Гонсалес, Р., Вудс, Р., Чочиа, П. А., Рубанов, Л. И., Сушко, Д. В.; Цифровая обработка изображений : [монография].; Техносфера, Москва; 2006 (9 экз.)
2. Иванов, М. Т., Сергиенко, А. Б., Ушаков, В. Н.; Теоретические основы радиотехники : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. бакалавров и магистров "Радиотехника" и направлению подгот. дипломиров. специалистов "Радиотехника".; Высшая школа, Москва; 2008 (27 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Цифровая библиотека научно-технических изданий Института инженеров по электротехнике и радиоэлектронике (Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE)) на английском языке – <http://www.ieee.org/ieeexplore>
2. Oxford University Press – <http://www.oxfordjournals.org/en/>
3. Архив препринтов с открытым доступом – <https://arxiv.org/>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Academic Search Ultimate EBSCO publishing – <http://search.ebscohost.com>
2. eBook Collections Springer Nature – <https://link.springer.com/>
3. Гугл Академия – <https://scholar.google.ru/>
4. Электронный научный архив УрФУ <https://elar.urfu.ru/>
5. Зональная научная библиотека (УрФУ) - <http://lib.urfu.ru/>
6. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ <https://study.urfu.ru/>
7. Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com/>
8. Университетская библиотека ONLINE – <https://biblioclub.ru/>
9. Электронно-библиотечная система "Библиокомплектатор" (IPRbooks) <http://www.bibliocomplectator.ru/available>
10. Электронные информационные ресурсы Российской государственной библиотеки <https://www.rsl.ru/>
11. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» <https://cyberleninka.ru/>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Современные программно-инструментальные средства обработки сигналов и изображений

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Adobe Acrobat Professional 2017 Multiple Platforms Matlab+Simulink

		<p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>
3	Самостоятельная работа студентов	<p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Matlab+Simulink</p>
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>