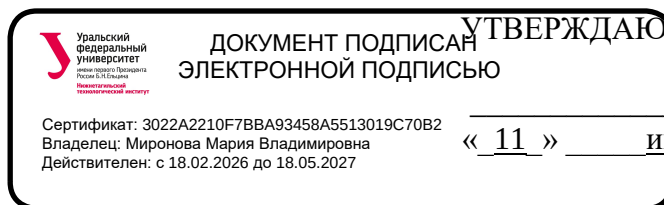


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»
Нижнетагильский технологический институт (филиал)



и.о. директора
М.В. Миронова
« 11 » июня 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ
УПРАВЛЕНИЕ МЕХАТРОННЫМИ И РОБОТОТЕХНИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Модуль Управление мехатронными и робототехническими системами	Код модуля М 1.20
Образовательная программа Мехатроника и робототехника	Код ОП 15.03.06/44.02
Направление подготовки Мехатроника и робототехника	Код направления и уровня подготовки 15.03.06

Нижний Тагил, 2026

Программа модуля и программ дисциплин составлены авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Исаков Дмитрий Викторович	К.т.н., доцент	Доцент	Департамент технологического образования
2	Пепельшев Дмитрий Игоревич	-	Старший преподаватель	Кафедра информационных технологий

Руководитель модуля «согласовано в электронном виде» Д.И. Пепельшев

Рекомендовано:

Учебно-методическим советом НТИ (филиала) УрФУ

Председатель
учебно-методического совета «согласовано в электронном виде» М.В. Миронова

Протокол № 5 от 11.06.2026 г.

Согласовано:

Руководитель ОП «согласовано в электронном виде» Д.И. Пепельшев

И.о. начальника ОООД «согласовано в электронном виде» Л.Ю. Лунькова

Инженер (ведущий) РИОЦ «согласовано в электронном виде» А.В. Катаева

РАЗДЕЛ 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Управление мехатронными и робототехническими системами» относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Миссия модуля: сформировать у студентов способность разрабатывать системы управления и управляющие программы мехатронных и робототехнических систем.

Задачи модуля:

- обеспечить освоение понятий и законов теории автоматического управления, основ мехатроники и робототехники;
- обеспечить понимание принципа действия и устройства управляющих и коммуникационных элементов мехатронных и робототехнических систем, навыки выбора данных элементов для решения конкретной задачи и дальнейшей их настройки;
- сформировать навыки разработки алгоритмов и программ управления мехатронными и робототехническими системами.

В основе используемых образовательных технологий лежат активные методы обучения: лекции-дискуссии, ситуационное обучение, деловые игры, использование информационных сервисов. При реализации модуля используются технологии проектного обучения.

Модуль включает в себя следующие дисциплины: «Теория автоматического управления», «Основы мехатроники и робототехники», «Микропроцессорные системы», «Программное обеспечение мехатронных систем», «Интегрированные системы проектирования и управления», «Промышленные сети передачи данных».

1.2. Структура и объем модуля

№ п/п	Перечень дисциплин модуля	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах и часах	Форма итоговой промежуточной аттестации по дисциплинам модуля и в целом по модулю
1	Интегрированные системы проектирования и управления	3 з.е. / 108 час.	экзамен
2	Микропроцессорные системы	4 з.е. / 144 час.	зачет
3	Основы мехатроники и робототехники	3 з.е. / 108 час.	экзамен
4	Программное обеспечение мехатронных систем	4 з.е. / 144 час.	экзамен
5	Промышленные сети передачи данных	2 з.е. / 72 час.	зачет
6	Теория автоматического управления	6 з.е. / 216 час.	экзамен, зачет
ИТОГО по модулю:		22 з.е. / 792 час.	не предусмотрено

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Математический модуль; Электротехника и электроника; Основы программирования.
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Проектирование мехатронных и робототехнических систем; Подготовка к защите ВКР.

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

Изучение дисциплин модуля предусматривает формирование компетенций посредством последовательного освоения результатов обучения на определенном уровне сложности содержания.

Результаты обучения по дисциплине – это конкретные знания, умения, опыт и другие результаты (содержательные компоненты компетенций), которых планируется достичь на этапе изучения дисциплины модуля и которые должны будут продемонстрированы обучающимися и оценены преподавателем по индикаторам/измеряемым критериям, включенным в формулировку результатов обучения.

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины.

Индикаторы учитываются при выборе и составлении заданий контрольно-оценочных мероприятий (оценочных средств) текущей и промежуточной аттестации.

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Интегрированные системы проектирования и управления	ОПК 2. Способен разрабатывать концепцию, создавать CAD-модели, выполнять базовые инженерные расчёты (прочностные, динамические, тепловые), проводить расчётную верификацию и оформлять документацию по стандартам	Знания: З-1. Методы базовых инженерных расчётов. З-2. Основы CAD-моделирования и требования к цифровому представлению объектов. Умения: У-1. Выполнять базовые инженерные расчёты и анализировать их результаты. У-2. Проводить расчётную верификацию моделей. Практический опыт, владение: П-1. Навыками выполнения базовых инженерных расчётов. П-2. Навыками верификации расчётных моделей
	ОПК 7. Способен разрабатывать технологическую документацию на производственные процессы и выполнять технико-экономическое обоснование решений	Знания: З-1. Состав и правила оформления технологической документации. З-2. Методы технико-экономического обоснования технологических решений. Умения: У-1. Разрабатывать технологическую документацию на производственные процессы. У-2. Выполнять технико-экономическое обоснование принятых решений.

		Практический опыт, владение: П-1. Навыками оформления технологической документации
	ПК-3. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при моделировании технологических процессов	Знания: З-1. Синтаксис и семантику языка программирования. З-2. Принципы работы инструментов разработки: интегрированные среды, системы контроля версий, отладчики, профилировщики. Умения: У-1. Писать читаемый, модульный код на языках программирования для решения типовых задач. У-2. Использовать систему контроля версий для индивидуальной и коллективной работы. У-3. Отлаживать программу. Практический опыт, владение: П-1. Навыками разработки простых приложений на языках программирования
	ОПК 2. Способен разрабатывать концепцию, создавать САД-модели, выполнять базовые инженерные расчёты (прочностные, динамические, тепловые), проводить расчётную верификацию и оформлять документацию по стандартам	Знания: З-1. Методы базовых инженерных расчётов. З-2. Основы САД-моделирования и требования к цифровому представлению объектов. Умения: У-1. Выполнять базовые инженерные расчёты и анализировать их результаты. У-2. Проводить расчётную верификацию моделей. Практический опыт, владение: П-1. Навыками выполнения базовых инженерных расчётов. П-2. Навыками верификации расчётных моделей
Микропроцессорные системы	ОПК 3. Способен создавать и дорабатывать прототипы (вычислительные, физические, цифровые двойники и др.)	Знания: З-1. Методы создания и доработки прототипов. З-2. Современные цифровые технологии прототипирования. Умения:

		У-1. Создавать и дорабатывать прототипы. У-2. Применять современные цифровые технологии при создании прототипов. Практический опыт, владение: П-1. Навыками создания прототипов изделий
	ПК-3. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при моделировании технологических процессов	Знания: З-1. Современную элементную базу электронных устройств. З-2. Основные схемы усилителей, генераторов, преобразователей аналоговых сигналов, логических и цифровых устройств обработки информации. З-3. Методы расчёта параметров и режимов электронных устройств. Умения: У-1. Согласовывать отдельные блоки электронных устройств по заданным параметрам. У-2. Разрабатывать и эксплуатировать простые узлы электронных устройств на современной элементной базе. Практический опыт, владение: П-1. Опытном расчёта параметров и выбора компонентов аналоговых и цифровых устройств
Основы мехатроники и робототехники	ОПК 6. Способен понимать логику производства, внедрения, масштабирования и сопровождения продукта или процесса	Знания: З-1. Принципы организации технологических процессов производства. З-2. Оборудование для осуществления технологических процессов. Умения: У-1. Определять необходимое технологическое оборудование для выполнения технологических операций. У-2. Регулировать основные параметры функционирования технологического оборудования. Практический опыт, владение: П-1. Методами анализа технологических процессов и их

		влияния на качество получаемых изделий
	ОПК 8. Способен применять искусственный интеллект и цифровые инструменты для анализа эксплуатационных данных, прогнозирования отказов, оптимизации обслуживания и синтеза инженерных решений, включая генеративное проектирование и нейросетевую параметрическую оптимизацию	Знания: З-1. Методы анализа эксплуатационных данных. З-2. Цифровые инструменты для прогнозирования отказов и оптимизации обслуживания. Умения: У-1. Применять искусственный интеллект и цифровые инструменты для анализа данных. У-2. Использовать генеративное проектирование и нейросетевую параметрическую оптимизацию. Практический опыт, владение: П-1. Навыками применения цифровых инструментов для синтеза инженерных решений
	ПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Знания: З-1. Основные понятия и законы теории электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей. З-2. Теорию линейных электрических цепей. З-3. Теорию нелинейных и магнитных цепей. Умения: У-1. Выполнять расчёты электрических и магнитных цепей в стационарных и переходных режимах. У-2. Правильно интерпретировать результаты теоретических исследований и использовать их в будущей инженерной деятельности. Практический опыт, владение: П-1. Владением методами расчёта, анализа и синтеза электрических и магнитных цепей. П-2. Опытном анализе и расчёта режимов работы элементов электротехнических аппаратов и устройств
Программное обеспечение мехатронных систем	ОПК 2. Способен разрабатывать концепцию, создавать САД-модели, выполнять базовые	Знания: З-1. Методы базовых инженерных расчётов. З-2. Основы САД-моделирования и

	инженерные расчёты (прочностные, динамические, тепловые), проводить расчётную верификацию и оформлять документацию по стандартам	требования к цифровому представлению объектов. Умения: У-1. Выполнять базовые инженерные расчёты и анализировать их результаты. У-2. Проводить расчётную верификацию моделей. Практический опыт, владение: П-1. Навыками выполнения базовых инженерных расчётов. П-2. Навыками верификации расчётных моделей
	ПК-3. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при моделировании технологических процессов	Знания: З-1. Синтаксис и семантику языка программирования. З-2. Принципы работы инструментов разработки: интегрированные среды, системы контроля версий, отладчики, профилировщики. Умения: У-1. Писать читаемый, модульный код на языках программирования для решения типовых задач. У-2. Использовать систему контроля версий для индивидуальной и коллективной работы. У-3. Отлаживать программу. Практический опыт, владение: П-1. Навыками разработки простых приложений на языках программирования
	ПК-6. Способен участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей	Знания: З-1. Принципы организации, содержание и этапы проектной деятельности при разработке мехатронных и робототехнических систем. З-2. Методы и инструменты проведения исследований в проектной деятельности. Умения: У-1. Оценивать риски проектной деятельности с учётом ограничений ресурсов. У-2. Определять цели, этапы и мероприятия проектной деятельности.

		Практический опыт, владение: П-1. Опытот разработки в команде плана реализации проекта. П-2. Навыками подготовки отчётных документов о результатах, достигнутых в проекте
Промышленные сети передачи данных	ОПК 2. Способен разрабатывать концепцию, создавать САД-модели, выполнять базовые инженерные расчёты (прочностные, динамические, тепловые), проводить расчётную верификацию и оформлять документацию по стандартам	Знания: З-1. Методы базовых инженерных расчётов. З-2. Основы САД-моделирования и требования к цифровому представлению объектов. Умения: У-1. Выполнять базовые инженерные расчёты и анализировать их результаты. У-2. Проводить расчётную верификацию моделей. Практический опыт, владение: П-1. Навыками выполнения базовых инженерных расчётов. П-2. Навыками верификации расчётных моделей
	ОПК 4. Способен учитывать требования стандартизации, сертификации, промышленной и экологической безопасности, защиты интеллектуальной собственности, а также нормы совместимости на всех этапах жизненного цикла технической системы	Знания: З-1. Основные положения стандартизации и сертификации в инженерной деятельности. З-2. Требования промышленной и экологической безопасности при работе с устройствами силовой электроники. Умения: У-1. Анализировать нормативные документы и применять их к инженерному решению. У-2. Учитывать требования безопасности, сертификации и совместимости при проектировании. Практический опыт, владение: П-1. Навыками применения стандартов и нормативных требований
	ПК-3. Способен использовать современные	Знания: З-1. Синтаксис и семантику языка

	информационные технологии и программные средства при моделировании технологических процессов	программирования. 3-2. Принципы работы инструментов разработки: интегрированные среды, системы контроля версий, отладчики, профилировщики. Умения: У-1. Писать читаемый, модульный код на языках программирования для решения типовых задач. У-2. Использовать систему контроля версий для индивидуальной и коллективной работы. У-3. Отлаживать программу. Практический опыт, владение: П-1. Навыками разработки простых приложений на языках программирования
Теория автоматического управления	ОПК 1. Способен выявлять техническую проблему, формулировать проектную задачу, планировать эксперименты, выполнять измерения и интерпретировать данные	Знания: 3-1. Методы выявления проблем, противоречий и ограничений в технических и социо-технических системах. 3-2. Принципы постановки проектной задачи, выбора параметров эксперимента и планирования измерений. 3-3. Основы статистической обработки, анализа и интерпретации экспериментальных данных. Умения: У-1. Выявлять и формулировать проблему на основе анализа исходных данных, литературы и результатов наблюдений. У-2. Ставить проектную задачу, определять цели, задачи и критерии успешности. У-3. Планировать и проводить эксперименты, выполнять измерения и обрабатывать результаты. Практический опыт, владение: П-1. Навыками постановки проблемы и проектной задачи. П-2. Навыками планирования и проведения эксперимента. П-3. Навыками обработки, анализа и интерпретации экспериментальных данных

	ОПК 2. Способен разрабатывать концепцию, создавать САД-модели, выполнять базовые инженерные расчёты (прочностные, динамические, тепловые), проводить расчётную верификацию и оформлять документацию по стандартам	Знания: З-1. Методы базовых инженерных расчётов. З-2. Основы САД-моделирования и требования к цифровому представлению объектов. Умения: У-1. Выполнять базовые инженерные расчёты и анализировать их результаты. У-2. Проводить расчётную верификацию моделей. Практический опыт, владение: П-1. Навыками выполнения базовых инженерных расчётов. П-2. Навыками верификации расчётных моделей
	ПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Знания: З-1. Основные понятия и законы теории электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей. З-2. Теорию линейных электрических цепей. З-3. Теорию нелинейных и магнитных цепей. Умения: У-1. Выполнять расчёты электрических и магнитных цепей в стационарных и переходных режимах. У-2. Правильно интерпретировать результаты теоретических исследований и использовать их в будущей инженерной деятельности. Практический опыт, владение: П-1. Владением методами расчёта, анализа и синтеза электрических и магнитных цепей. П-2. Опытном анализе и расчёта режимов работы элементов электротехнических аппаратов и устройств

1.5. Форма обучения

Реализация модуля предусмотрена для обучающихся по очной форме.

РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИН МОДУЛЯ УПРАВЛЕНИЕ МЕХАТРОННЫМИ И РОБОТОТЕХНИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ

2.1. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ИНТЕГРИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Пепельшев Дмитрий Игоревич	-	Старший преподаватель	Кафедра информационных технологий

2.1.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины

При изучении дисциплины «Интегрированные системы проектирования и управления» используются традиционная (репродуктивная) технология обучения, проблемное обучение, проектная работа, командная работа.

2.1.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ОПК 2. Способен разрабатывать концепцию, создавать САД-модели, выполнять базовые инженерные расчёты (прочностные, динамические, тепловые), проводить расчётную верификацию и оформлять документацию по стандартам	Знания: З-1. Методы базовых инженерных расчётов. З-2. Основы САД-моделирования и требования к цифровому представлению объектов. Умения: У-1. Выполнять базовые инженерные расчёты и анализировать их результаты. У-2. Проводить расчётную верификацию моделей. Практический опыт, владение: П-1. Навыками выполнения базовых инженерных расчётов. П-2. Навыками верификации расчётных моделей
ОПК 7. Способен разрабатывать технологическую документацию на производственные процессы и выполнять технико-экономическое обоснование решений	Знания: З-1. Состав и правила оформления технологической документации. З-2. Методы технико-экономического обоснования технологических решений. Умения: У-1. Разрабатывать технологическую документацию на производственные процессы. У-2. Выполнять технико-экономическое обоснование принятых решений.

	Практический опыт, владение: П-1. Навыками оформления технологической документации
ПК-3. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при моделировании технологических процессов	Знания: З-1. Синтаксис и семантику языка программирования. З-2. Принципы работы инструментов разработки: интегрированные среды, системы контроля версий, отладчики, профилировщики. Умения: У-1. Писать читаемый, модульный код на языках программирования для решения типовых задач. У-2. Использовать систему контроля версий для индивидуальной и коллективной работы. У-3. Отлаживать программу. Практический опыт, владение: П-1. Навыками разработки простых приложений на языках программирования

2.1.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
Р1	Введение в ИСПУ и АСУ ТП	Уровни управления предприятием («треугольник управления»). Автоматизированные системы управления предприятием (АСУП). Исполнительные системы производства (MES). Системы планирования потребностей в материалах (MRP). Системы планирования ресурсов производства (MRP II). Системы планирования ресурсов предприятия (ERP, ERP II). Основные понятия АСУТП: DCS, SCADA. Определение и функции АСУТП. Структура АСУТП. Определение и требования к ИСПУ. Стадии создания АСУТП.
Р2	АСУ ТП. Управление технологическим процессом	Распределённая система управления (DCS). Диспетчерское управление и сбор данных (SCADA). Последовательное управление. Уровни управления производственным процессом. Требования к ИСПУ. Руководства и стандарты, используемые в процессе разработки АСУ ТП. Стадии и этапы создания АСУ ТП. Содержание работ.
Р3	Основы человеко-машинного взаимодействия	Психологические и психофизиологические характеристики человека. Инженерно-психологические требования к технике. Инженерно-психологические основы проектирования систем «человек-машина». Понятие человеко-машинного взаимодействия (интерфейса). Процесс проектирования систем

		«человек-машина». Оценка влияния параметров объекта управления на эффективность деятельности оператора. Классификация систем «человек-машина». Основные устройства человеко-машинного интерфейса (посты, пульта, диспетчерские щиты, мнемосхемы, панели оператора, промышленные компьютеры, устройства сигнализации и оповещения, мобильные беспроводные устройства). Особенности работы с современными панелями оператора и другими устройствами человеко-машинного интерфейса.
P4	Проектирование систем визуализации и управления	Понятие SCADA-систем. Область применения и примеры применения, основные функции SCADA. Архитектура SCADA-систем. Обзор существующих SCADA-систем. Драйверы (серверы ввода-вывода). Особенности установки и лицензирования WinCC. Этапы проектирования с использованием SCADA-систем. Управление проектом WinCC. Управление тегами, связь с тегами ПЛК. Разработка графического интерфейса пользователя, динамизация объектов интерфейса, программирование событий. Регистрация тегов (логгинг). Работа с аварийными сообщениями (тревогами). Администрирование пользователей. Глобальные сценарии. Резервирование. Web-интерфейс WinCC. Web-scada и беспроводные решения.
P5	Комплекс технических средств подсистем контроля и управления	Структурно-функциональная схема подсистем контроля и управления. Средства отображения информации. Средства дистанционного управления. Средства автоматического непрерывного регулирования. Средства автоматического дискретного управления. Средства автоматической защиты.

2.1.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2.1.2 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные ресурсы (издания)

1. Герасимов, А.В. Проектирование АСУТП с использованием SCADA-систем : учебное пособие / А.В. Герасимов, А.С. Титовцев ; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2014. – 128 с. : табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427985>. – Библиогр.: с. 96. – ISBN 978-5-7882-1514-3. – Текст : электронный.
2. Федоров, Ю.Н. Порядок создания, модернизации и сопровождения АСУТП : профессиональное руководство / Ю.Н. Федоров. – Москва : Инфра-Инженерия, 2011. – 576 с.

– Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=144650>. – ISBN 978-5-9729-0039-8. – Текст : электронный.

3. Федоров, Ю.Н. Справочник инженера по АСУТП: проектирование и разработка : в 2 томах : [16+] / Ю.Н. Федоров. – 2-е изд. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2017. – Том 1. – 449 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL:

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=466779>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9729-0122-7. – Текст : электронный.

4. Федоров, Ю.Н. Справочник инженера по АСУТП: проектирование и разработка : в 2 томах : [16+] / Ю.Н. Федоров. – 2-е изд. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2017. – Том 2. – 485 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL:

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=466781>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9729-0123-4. – Текст : электронный.

Печатные издания

1. Иванов А. А. Автоматизация технологических процессов и производств : учеб. пособие для вузов / А. А. Иванов. – Москва : ФОРУМ, 2012. – 224 с. : ил. 5 экз.

2. Медведев, М.Ю. Программирование промышленных контроллеров [Текст] : учеб. пособие для вузов / М. Ю. Медведев, В. Х. Пшихопов. – СПб. [и др.] : Лань, 2011. – 288 с. – Гриф. 15 экз.

3. Петров, И.В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования / И.В. Петров ; ред. В.П. Дьяконова. – Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2004. – 254 с. – (Библиотека инженера). – ISBN 5-98003-079-4.

4. Управляющие системы и автоматика / [Д. Шмид, А. Бауман, Х. Кауфман, Б. Зиппель] ; рук. коллектива авт. Д. Шмид ; пер. с нем. Л. Н. Казанцевой. – 10-е изд. – Москва : Техносфера, 2007. – 584 с. 5 экз.

5. Управление системами и процессами: учебник для студентов вузов / В. П. Смоленцев, В. П. Мельников, А. Г. Схиртладзе ; под ред. В. П. Мельникова. – Москва : Академия, 2010. – 336 с. : ил. – (Высшее профессиональное образование. Машиностроение). 5 экз.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» (<http://biblioclub.ru>)

- [eLibrary.ru](http://e-library.ru) (полнотекстовая база данных периодики) URL: <http://e-library.ru>

- ЭБС «Электронная библиотека НТИ» (nti.urfu.ru)

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

- Электронный научный архив УрФУ (<https://elar.urfu.ru>)

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.

2.1.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащенности дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Для реализации дисциплины используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного, семинарского, практического типа, оснащенные необходимым оборудованием, соответствующие требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами. Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов.

Компьютерные классы ресурсного информационно-образовательного центра
НТИ (филиала) УрФУ.

№ п/п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект переносного проекционного оборудования: ноутбук, проектор, проекционный экран.	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office. Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет
2	Практические занятия, Консультации, Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория для проведения практических занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная (или проекционный экран). Персональные компьютеры, периферийные устройства в составе клавиатуры, мыши, монитора по количеству обучающихся	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office, Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет TIA Portal V13. Step 7 v.5.5 Professional. WinCC v.7.0. WinCC Flexible.
3	Самостоятельная работа студентов	Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Мебель аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства в составе клавиатуры, мыши, монитора, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office, Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет TIA Portal V13. Step 7 v.5.5 Professional. WinCC v.7.0. WinCC Flexible.

2.2. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СИСТЕМЫ

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Пепельшев Дмитрий Игоревич	-	Старший преподаватель	Кафедра информационных технологий

2.2.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

2.2.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины

При изучении дисциплины «Микропроцессорные системы» используются традиционная (репродуктивная) технология обучения, проблемное обучение, командная работа.

2.2.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ОПК 2. Способен разрабатывать концепцию, создавать САД-модели, выполнять базовые инженерные расчёты (прочностные, динамические, тепловые), проводить расчётную верификацию и оформлять документацию по стандартам	Знания: З-1. Методы базовых инженерных расчётов. З-2. Основы САД-моделирования и требования к цифровому представлению объектов. Умения: У-1. Выполнять базовые инженерные расчёты и анализировать их результаты. У-2. Проводить расчётную верификацию моделей. Практический опыт, владение: П-1. Навыками выполнения базовых инженерных расчётов. П-2. Навыками верификации расчётных моделей
ОПК 3. Способен создавать и дорабатывать прототипы (вычислительные, физические, цифровые двойники и др.)	Знания: З-1. Методы создания и доработки прототипов. З-2. Современные цифровые технологии прототипирования. Умения: У-1. Создавать и дорабатывать прототипы. У-2. Применять современные цифровые технологии при создании прототипов. Практический опыт, владение: П-1. Навыками создания прототипов изделий
ПК-3. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при	Знания: З-1. Современную элементную базу электронных устройств. З-2. Основные схемы усилителей, генераторов,

моделировании технологических процессов	преобразователей аналоговых сигналов, логических и цифровых устройств обработки информации. 3-3. Методы расчёта параметров и режимов электронных устройств. Умения: У-1. Согласовывать отдельные блоки электронных устройств по заданным параметрам. У-2. Разрабатывать и эксплуатировать простые узлы электронных устройств на современной элементной базе. Практический опыт, владение: П-1. Опытном расчёта параметров и выбора компонентов аналоговых и цифровых устройств
---	---

2.2.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Организация микропроцессорных систем	Общие сведения о микропроцессорах и микропроцессорных системах. Архитектура микропроцессоров. Принципы сопряжения различных устройств. Понятие интерфейса. Шины системы. Типы шин. Аппаратные средства и подсистемы. Буферные интегральные схемы.
P2	Система команд МП	Состав и назначение команд. Классификация команд. Способы адресации. Время выполнения команд. Используемые флаги и регистры.
P3	Память микропроцессорных систем	Реальная и виртуальная память. ПЗУ и ОЗУ. Организация памяти. Защита памяти. Сегментация памяти. Кеш-память. Диспетчер памяти. Интерфейс с памятью. Временные ограничения. Синхронизация.
P4	Обмен информацией в микропроцессорной системе	Способы ввода-вывода. Порты ввода-вывода. Интерфейс с устройствами ввода-вывода. Интерфейсные микросхемы.
P5	Аналоговые узлы микропроцессорных систем	Аналоговая обработка сигналов. Нормализация и фильтрация сигнала. Выборка, квантование и кодирование сигнала. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Погрешности преобразования.
P6	Повышение производительности микропроцессорных систем	Способы повышения производительности. Конвейерный принцип обработки информации. Многозадачность и мультипрограммирование.
P7	Микропроцессорные средства для управляющих и вычислительных устройств	Программируемые контроллеры. Микроконтроллеры. Однокристальные микро-ЭВМ. Секционные микропроцессоры. Сигнальные процессоры.
P8	Общие вопросы применения МП в	Уравнения и структурные схемы микропроцессорных САУ. Основные алгоритмы.

	системах автоматического управления	Квантование. Преобразование аналоговых регуляторов в цифровые. Параметрически и структурно оптимизируемые регуляторы. Методы синтеза цифровых регуляторов.
P9	Микропроцессорные системы в электротехнике и электроснабжении	Требования, предъявляемые к МП. Модели элементов электротехнических систем и способы их использования в САУ. Функциональные схемы микропроцессорных систем управления различных производителей.
P10	Проектирование микропроцессорных систем	Этапы проектирования. Функциональная спецификация и функциональная схема. Распределение задач между аппаратной и программной частями системы управления. Выбор микропроцессора. Проектирование аппаратных средств. Разработка программного обеспечения.

2.2.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2.2.2 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные ресурсы (издания)

1. Алиев, М.Т. Микропроцессорные системы управления электроприводами [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.Т. Алиев, Т.С. Буканова; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола: ПГТУ, 2017. –124с. – URL: <http://bibliolub.ru/index.php?page=book&id=459451>. Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8158-1783-8.
2. Катцен, С. PIC-микроконтроллеры: полное руководство : [16+] / С. Катцен ; пер. с англ. А.В. Евстифеева. – Москва : Додэка XXI, 2010. – 651 с. : схем., ил. – (Программируемые системы). – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=578224> – ISBN 978-5-94120-218-8.
3. Водовозов, А.М. Микроконтроллеры для систем автоматики : учебное пособие / А.М. Водовозов. – Изд. 3-е, доп. и перераб. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2016. – 164 с. : ил., табл., схем. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444183> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9729-0138-8.
4. Родыгин, А.В. Элементы микропроцессорных устройств : учебное пособие : / А.В. Родыгин ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 83 с. : ил., табл. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575009> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-3673-8.
5. Береснев, А.Л. Разработка и макетирование микропроцессорных систем : учебное пособие / А.Л. Береснев, М.А. Береснев ; Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. – Таганрог : Южный федеральный университет, 2016. – 108 с. : табл., ил. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=492981> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9275-2168-5.
6. Шегал А. А. Применение программного комплекса Multisim для проектирования устройств на микроконтроллерах : лабораторный практикум / А. А. Шегал ; [науч. ред. В. И. Иевлев]. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2014. —114, [2] с. – <http://hdl.handle.net/10995/28675>
7. Микропроцессорные системы управления электроприводами и технологическими комплексами : учебное пособие / Г.М. Симаков, А.М. Бородин, Д.А. Котин, Ю.В. Панкрац ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск :

Новосибирский государственный технический университет, 2016. – 116 с. : ил., табл. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575242>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-2989-1.

8. Мясников, В.И. Микропроцессорные системы: учебное пособие по курсовому проектированию / В.И. Мясников ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2019. – 202 с. : схем., табл., ил. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=562251>. – Библиогр.: с.193-194. – ISBN 978-5-8158-2077-7.

Печатные издания

1. Гуров, В. В. Микропроцессорные системы : учебное пособие для вузов / В. В. Гуров. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 336 с. : ил. - (Высшее образование : Бакалавриат).

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- Электронная библиотека НТИ: <https://elib.ntiustu.ru>
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн»: <http://biblioclub.ru/>
- Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ: <https://study.urfu.ru/> [режим доступа: свободный].

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.

2.2.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Для реализации дисциплины используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного, семинарского, практического типа, оснащенные необходимым оборудованием, соответствующие требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами. Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов.

Компьютерные классы ресурсного информационно-образовательного центра НТИ (филиала) УрФУ.

№ п\п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект переносного проекционного	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office. Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет

			оборудования: ноутбук, проектор, проекционный экран.	
2	Практические занятия, Консультации, Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория для проведения практических занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная (или проекционный экран). Персональные компьютеры, периферийные устройства в составе клавиатуры, мыши, монитора по количеству обучающихся	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office; Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет TIA Portal V13. Step 7 v.5.5 Professional. WinCC v.7.0. WinCC Flexible.
3	Самостоятельная работа студентов	Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Мебель аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства в составе клавиатуры, мыши, монитора, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office; Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет TIA Portal V13. Step 7 v.5.5 Professional. WinCC v.7.0. WinCC Flexible.

2.3. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОСНОВЫ МЕХАТРОНИКИ И РОБОТОТЕХНИКИ

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Пепельшев Дмитрий Игоревич	-	Старший преподаватель	Кафедра информационных технологий

2.3.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

2.3.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины

При изучении дисциплины «Основы мехатроники и робототехники» используются традиционная (репродуктивная) технология обучения, проблемное обучение, проектная работа, командная работа.

2.3.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ОПК 6. Способен понимать логику производства, внедрения, масштабирования и сопровождения продукта или процесса	Знания: З-1. Принципы организации технологических процессов производства. З-2. Оборудование для осуществления технологических процессов. Умения: У-1. Определять необходимое технологическое оборудование для выполнения технологических операций. У-2. Регулировать основные параметры функционирования технологического оборудования. Практический опыт, владение: П-1. Методами анализа технологических процессов и их влияния на качество получаемых изделий
ОПК 8. Способен применять искусственный интеллект и цифровые инструменты для анализа эксплуатационных данных, прогнозирования отказов, оптимизации обслуживания и синтеза инженерных решений, включая генеративное проектирование и нейросетевую параметрическую оптимизацию	Знания: З-1. Методы анализа эксплуатационных данных. З-2. Цифровые инструменты для прогнозирования отказов и оптимизации обслуживания. Умения: У-1. Применять искусственный интеллект и цифровые инструменты для анализа данных. У-2. Использовать генеративное проектирование и нейросетевую параметрическую оптимизацию. Практический опыт, владение: П-1. Навыками применения цифровых инструментов для синтеза инженерных решений

ПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Знания: З-1. Основные понятия и законы теории электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей. З-2. Теорию линейных электрических цепей. З-3. Теорию нелинейных и магнитных цепей. Умения: У-1. Выполнять расчёты электрических и магнитных цепей в стационарных и переходных режимах. У-2. Правильно интерпретировать результаты теоретических исследований и использовать их в будущей инженерной деятельности. Практический опыт, владение: П-1. Владением методами расчёта, анализа и синтеза электрических и магнитных цепей. П-2. Опытном анализе и расчёте режимов работы элементов электротехнических аппаратов и устройств
--	--

2.3.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
Р1	Основы мехатроники	Базовая терминология. Происхождение и развитие понятия «Мехатроника». Общие тенденции развития мехатронных систем. Интеграция, интеллектуализация, миниатюризация мехатронных систем. Уровни интеграции. Концепция построения мехатронных систем. Структура и элементы мехатронных и робототехнических систем: мехатронные модули движения, информационно-измерительные системы, системы управления. Область применения мехатроники и место мехатроники среди других отраслей науки и техники.
Р2	Основы робототехники	Базовая терминология. История развития робототехники. Устройство, параметры и классификация роботов. Манипуляционные системы роботов. Системы передвижения мобильных роботов. Приводы роботов. Сенсорные системы роботов. Устройства управления роботов. Экстремальная робототехника.
Р3	Теоретические основы мехатронных и робототехнических систем	Основные понятия искусственного интеллекта. Экспертные системы. Нечеткая логика. Искусственные нейронные сети. Генетические алгоритмы. Системы автоматического управления с обратной связью. Устройство и основные модули программируемых логических контроллеров. Основные языки программирования контроллеров.

2.3.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2.3.2 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные ресурсы (издания)

1. Автоматизация технологических процессов и производств : учебник / А.Г. Схиртладзе, А.В. Федотов, В.Г. Хомченко, В.Б. Моисеев ; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Пензенский государственный технологический университет», Минобрнауки России. — Пенза : ПензГТУ, 2015. — 442 с. : табл., ил. — Библиогр. в кн. — То же [Электронный ресурс]. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437131>.
2. Трофимов, В.Б. Интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими объектами : учебно-практическое пособие / В.Б. Трофимов, С.М. Кулаков. — Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2016. — 232 с. — ISBN 978-5-9729-0135-7. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444175>.

Печатные издания

1. Иванов, А.А. Основы робототехники : учеб. пособие для вузов / А.А. Иванов. — Москва : Форум, 2012. — 224 с. : ил.
2. Козырев, Ю.Г. Применение промышленных роботов : учеб. пособие для вузов / Ю.Г. Козырев. — Москва : КНОРУС, 2011. — 488 с. : ил.
3. Управление системами и процессами : учебник для студентов вузов / В.П. Смоленцев, В.П. Мельников, А.Г. Схиртладзе ; под ред. В.П. Мельникова. — Москва : Академия, 2010. — 336 с. : ил. — (Высшее профессиональное образование. Машиностроение).
4. Кангин, В.В. Промышленные контроллеры в системах автоматизации технологических процессов : учеб. пособие для студ. высш. учеб. завед., обуч. по напр. «Автоматизация технологич. процессов и производств» / В.В. Кангин. — Старый Оскол : ТНТ, 2015. — 408 с. : ил. — Библиогр.: с. 407 (10 назв.).

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- Электронная библиотека НТИ: <https://elib.ntiustu.ru>
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн»: <http://biblioclub.ru/>
- Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ: <https://study.urfu.ru/> [режим доступа: свободный].

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.

2.3.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Для реализации дисциплины используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного, семинарского, практического типа, оснащенные необходимым оборудованием, соответствующие требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами. Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов.

Компьютерные классы ресурсного информационно-образовательного центра
НТИ (филиала) УрФУ.

№ п\п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект переносного проекционного оборудования: ноутбук, проектор, проекционный экран.	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office. Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет
2	Практические занятия, Консультации, Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория для проведения практических занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная (или проекционный экран). Персональные компьютеры, периферийные устройства в составе клавиатуры, мыши, монитора по количеству обучающихся	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office, Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет TIA Portal V13. Step 7 v.5.5 Professional. WinCC v.7.0. WinCC Flexible.
3	Самостоятельная работа студентов	Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Мебель аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства в составе клавиатуры, мыши, монитора, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office, Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет TIA Portal V13. Step 7 v.5.5 Professional. WinCC v.7.0. WinCC Flexible.

2.4. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Пепельшев Дмитрий Игоревич	-	Старший преподаватель	Кафедра информационных технологий

2.4.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

2.4.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины

При изучении дисциплины «Программное обеспечение мехатронных систем» используются традиционная (репродуктивная) технология обучения, проблемное обучение, проектная работа, командная работа.

2.4.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ОПК 2. Способен разрабатывать концепцию, создавать САД-модели, выполнять базовые инженерные расчёты (прочностные, динамические, тепловые), проводить расчётную верификацию и оформлять документацию по стандартам	Знания: 3-1. Методы базовых инженерных расчётов. 3-2. Основы САД-моделирования и требования к цифровому представлению объектов. Умения: У-1. Выполнять базовые инженерные расчёты и анализировать их результаты. У-2. Проводить расчётную верификацию моделей. Практический опыт, владение: П-1. Навыками выполнения базовых инженерных расчётов. П-2. Навыками верификации расчётных моделей
ПК-3. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при моделировании технологических процессов	Знания: 3-1. Синтаксис и семантику языка программирования. 3-2. Принципы работы инструментов разработки: интегрированные среды, системы контроля версий, отладчики, профилировщики. Умения: У-1. Писать читаемый, модульный код на языках программирования для решения типовых задач. У-2. Использовать систему контроля версий для индивидуальной и коллективной работы. У-3. Отлаживать программу. Практический опыт, владение: П-1. Навыками разработки простых приложений на языках программирования

ПК-6. Способен участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей	Знания: 3-1. Принципы организации, содержание и этапы проектной деятельности при разработке мехатронных и робототехнических систем. 3-2. Методы и инструменты проведения исследований в проектной деятельности. Умения: У-1. Оценивать риски проектной деятельности с учётом ограничений ресурсов. У-2. Определять цели, этапы и мероприятия проектной деятельности. Практический опыт, владение: П-1. Опытном разработки в команде плана реализации проекта. П-2. Навыками подготовки отчётных документов о результатах, достигнутых в проекте
---	---

2.4.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Программирование промышленных контроллеров	Логические функции И, ИЛИ, НЕ и их применение при разработке алгоритмов автоматизации. Использование RS (SR) триггеров при разработке программ для контроллеров. Отличия программных триггеров от реальных электронных устройств. Схема циклической работы программируемого логического контроллера. Типы и форматы данных, применяемые при программировании контроллеров. Языки программирования ПЛК согласно стандарту МЭК 61131. Программные средства для программирования ПЛК различных производителей и универсальные средства. Основы работы в ПО TIA Portal и Step 7. Создание нового проекта, настройка конфигурации аппаратной части. Работа с входами и выходами ПЛК, внутренней памятью. Слово состояния. Принцип работы битовой логики. Отладка программ с помощью функций мониторинга и симулятора. Работа с битовой логикой на языках LAD и FBD. Таймеры. Виды и типы. Использование таймеров. Математические действия. Основы языка STL. Перевод форматов данных. Операции сравнения. Компараторы. Операции счета. Счетчики. «Мерцающий» байт. Операции со временем. Логические операции со словами, операции сдвига. Аналоговые входы и выходы. Функции для обработки данных.

		Аппаратная настройка аналоговых входов и выходов. Структурирование программы: функции и функциональные блоки, назначение, настройка параметров. Построение автоматических последовательностей. Команды перехода. Условия перехода. Распределенный переход. Прочие организационные блоки. Основы работы с прерываниями.
P2	Программирование SCADA-систем	Понятие SCADA-систем. Область применения и примеры применения, основные функции SCADA. Архитектура SCADA-систем. Обзор существующих SCADA-систем. Драйверы (серверы ввода-вывода). Знакомство с системами Trace Mode, WinCC, WinCC Flexible и возможностями TIA Portal. Особенности работы с панелями оператора и другими устройствами человеко-машинного интерфейса.

2.4.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2.4.2 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные ресурсы (издания)

1. Ившин, В.П. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами : учеб. пособие для студентов технол. вузов и колледжей / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин. — Москва : ИНФРА-М, 2014. — 400 с. : ил. — (Высшее образование. Бакалавриат). — Библиогр.: с. 395-396 (45 назв.). — ISBN 978-5-16-005162-8.

Печатные издания

1. Иванов, А.А. Автоматизация технологических процессов и производств : учеб. пособие для вузов / А.А. Иванов. — Москва : ФОРУМ, 2012. — 224 с. : ил.
2. Петров, И.В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования / И.В. Петров ; под ред. В.П. Дьяконова. — Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2007. — 256 с. : ил. ; 21 см. — (Библиотека инженера). — Библиогр.: с. 242-244 (38 назв.). — ISBN 5-98003-079-4.
3. Схиртладзе, А.Г. Автоматизация технологических процессов и производств. Учебник [Электронный ресурс] / А.Г. Схиртладзе. — М. : Абрис, 2012. — 565 с. — ISBN 978-5-4372-0073-5. — URL: <http://www.biblioclub.ru/book/117523/>.
4. Управляющие системы и автоматика / [Д. Шмид, А. Бауман, Х. Кауфман, Б. Зиппель] ; рук. коллектива авт. Д. Шмид ; пер. с нем. Л.Н. Казанцевой. — 10-е изд. — Москва : Техносфера, 2007. — 584 с.
5. Управление системами и процессами : учебник для студентов вузов / В.П. Смоленцев, В.П. Мельников, А.Г. Схиртладзе ; под ред. В.П. Мельникова. — Москва : Академия, 2010. — 336 с. : ил. — (Высшее профессиональное образование. Машиностроение).

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- Электронная библиотека НТИ: <https://elibr.ntiustu.ru>
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн»: <http://biblioclub.ru/>
- Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ: <https://study.urfu.ru/> [режим доступа: свободный].

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.

2.4.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащенности дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Для реализации дисциплины используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного, семинарского, практического типа, оснащенные необходимым оборудованием, соответствующие требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами. Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов.

Компьютерные классы ресурсного информационно-образовательного центра НТИ (филиала) УрФУ.

№ п\п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект переносного проекционного оборудования: ноутбук, проектор, проекционный экран.	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office. Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет
2	Практические занятия, Консультации, Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория для проведения практических занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная (или проекционный экран). Персональные компьютеры, периферийные устройства в составе клавиатуры, мыши, монитора по количеству обучающихся	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office. Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет. TIA Portal V13. Step 7 v.5.5 Professional. WinCC v.7.0. WinCC Flexible.
3	Самостоятельная работа студентов	Помещения для самостоятельной	Мебель аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры,	Операционная система Windows, офисный пакет

		работы обучающихся	периферийные устройства в составе клавиатуры, мыши, монитора, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ	Microsoft Office Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет TIA Portal V13. Step 7 v.5.5 Professional. WinCC v.7.0. WinCC Flexible.
--	--	--------------------	---	--

2.5. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ПРОМЫШЛЕННЫЕ СЕТИ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Пепельшев Дмитрий Игоревич	-	Старший преподаватель	Кафедра информационных технологий

2.5.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

2.5.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины

При изучении дисциплины «Промышленные сети передачи данных» используются традиционная (репродуктивная) технология обучения, проблемное обучение, командная работа.

2.5.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ОПК 2. Способен разрабатывать концепцию, создавать САД-модели, выполнять базовые инженерные расчёты (прочностные, динамические, тепловые), проводить расчётную верификацию и оформлять документацию по стандартам	Знания: З-1. Методы базовых инженерных расчётов. З-2. Основы САД-моделирования и требования к цифровому представлению объектов. Умения: У-1. Выполнять базовые инженерные расчёты и анализировать их результаты. У-2. Проводить расчётную верификацию моделей. Практический опыт, владение: П-1. Навыками выполнения базовых инженерных расчётов. П-2. Навыками верификации расчётных моделей
ОПК 4. Способен учитывать требования стандартизации, сертификации, промышленной и экологической безопасности, защиты интеллектуальной собственности, а также нормы совместимости на всех этапах жизненного цикла технической системы	Знания: З-1. Основные положения стандартизации и сертификации в инженерной деятельности. З-2. Требования промышленной и экологической безопасности при работе с устройствами силовой электроники. Умения: У-1. Анализировать нормативные документы и применять их к инженерному решению. У-2. Учитывать требования безопасности, сертификации и совместимости при проектировании. Практический опыт, владение: П-1. Навыками применения стандартов и нормативных требований

ПК-3. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при моделировании технологических процессов	Знания: 3-1. Синтаксис и семантику языка программирования. 3-2. Принципы работы инструментов разработки: интегрированные среды, системы контроля версий, отладчики, профилировщики. Умения: У-1. Писать читаемый, модульный код на языках программирования для решения типовых задач. У-2. Использовать систему контроля версий для индивидуальной и коллективной работы. У-3. Отлаживать программу. Практический опыт, владение: П-1. Навыками разработки простых приложений на языках программирования
--	--

2.5.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Основы информационных систем	Модель OSI. Уровни модели: физический, канальный, сетевой, транспортный, сеансовый, представления, прикладной. Архитектура информационных систем: клиент-сервер, производитель-потребитель. Ведущие и ведомые устройства. Циклический и нециклический обмен. Топологии сетей: точка-точка, звезда, шина, кольцо, дерево. Основные способы доступа к среде: кольцо с маркером, случайный доступ с обнаружением коллизий, случайный доступ с предотвращением коллизий, ведущий-ведомый. Адресация. Контроль качества передачи: контрольные суммы, проверка четности, ограничители. Устройства связи: коммутаторы, шлюзы, мосты, концентраторы, повторители, маршрутизаторы (роутеры). Трансиверы беспроводных и оптоволоконных сетей. Приемы подключения и настройки устройств. Особенности устройств, применяемых в промышленных сетях передачи данных.
P2	Промышленные сети передачи данных	Назначение промышленных сетей передачи данных. Уровни промышленных коммуникаций. Среда передачи и взаимодействие на физическом уровне. Интерфейсы RS232, RS422, RS485. Особенности топологии промышленных сетей. Обзор промышленных сетей передачи данных полевого и первого уровня и применяемых коммуникационных устройств. Основные используемые стандарты и концепции: HART, ASi, CANopen, DeviceNET, Industrial Ethernet, Profinet,

		Profibus, Modbus. Беспроводные сенсорные сети. Самоорганизующиеся сенсорные сети. Протоколы стандарта IEEE 802.15.4: WirelessHART, ZigBee; GSM-GPRS и WiFi.
--	--	---

2.5.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2.5.2 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные ресурсы (издания)

1. Информационные системы и технологии управления : учебник [Электронный ресурс]. — М. : Юнити-Дана, 2012. — 592 с. — (Золотой фонд российских учебников). — ISBN 978-5-238-01766-2. — URL: <http://www.biblioclub.ru/book/115159/>.
2. Системы и сети передачи информации / Ю. Громов, И.Г. Карпов, Г.Н. Нурутдинов и др. : Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». — Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. — 128 с. : схем., ил. — Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277938>.
3. Олифер, В.Г. Основы сетей передачи данных : вводный курс / В.Г. Олифер, Н.А. Олифер. Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ». — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2003. — 192 с. : ил., схем. ; То же [Электронный ресурс]. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234533>.
4. Соболева, М.Л. Информационные системы. Лабораторный практикум. Учебное пособие [Электронный ресурс] / М.Л. Соболева. — М. : «Прометей», 2011. — 88 с. — ISBN 978-5-4263-0025-5. — URL: <http://www.biblioclub.ru/book/212836/>.

Печатные издания

1. Шандров, Б.В. Технические средства автоматизации : учебник для студ. высш. учеб. заведений / Б.В. Шандров, А.Д. Чудаков. — М. : Академия, 2007. — 368 с. — (Высшее профессиональное образование. Автоматизация и управление).

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- Электронная библиотека НТИ: <https://elib.ntiustu.ru>
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн»: <http://biblioclub.ru/>
- Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ: <https://study.urfu.ru/> [режим доступа: свободный].

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.

2.5.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Для реализации дисциплины используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного, семинарского, практического типа, оснащенные необходимым оборудованием, соответствующие требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными

правилами и нормами. Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов.

Компьютерные классы ресурсного информационно-образовательного центра НТИ (филиала) УрФУ.

№ п\п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект переносного проекционного оборудования: ноутбук, проектор, проекционный экран.	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office. Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет
2	Практические занятия, Консультации, Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория для проведения практических занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная (или проекционный экран). Персональные компьютеры, периферийные устройства в составе клавиатуры, мыши, монитора по количеству обучающихся	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office, Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет TIA Portal V13. Step 7 v.5.5 Professional. WinCC v.7.0. WinCC Flexible.
3	Самостоятельная работа студентов	Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Мебель аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства в составе клавиатуры, мыши, монитора, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office, Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет TIA Portal V13. Step 7 v.5.5 Professional. WinCC v.7.0. WinCC Flexible.

2.6. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ
 Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Исаков Дмитрий Викторович	К.т.н., доцент	Доцент	Департамент технологического образования

2.6.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

2.6.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины

При изучении дисциплины «Теория автоматического управления» используются традиционная (репродуктивная) технология обучения, проблемное обучение, проектная работа, командная работа.

2.6.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ОПК 1. Способен выявлять техническую проблему, формулировать проектную задачу, планировать эксперименты, выполнять измерения и интерпретировать данные	Знания: З-1. Методы выявления проблем, противоречий и ограничений в технических и социо-технических системах. З-2. Принципы постановки проектной задачи, выбора параметров эксперимента и планирования измерений. З-3. Основы статистической обработки, анализа и интерпретации экспериментальных данных. Умения: У-1. Выявлять и формулировать проблему на основе анализа исходных данных, литературы и результатов наблюдений. У-2. Ставить проектную задачу, определять цели, задачи и критерии успешности. У-3. Планировать и проводить эксперименты, выполнять измерения и обрабатывать результаты. Практический опыт, владение: П-1. Навыками постановки проблемы и проектной задачи. П-2. Навыками планирования и проведения эксперимента. П-3. Навыками обработки, анализа и интерпретации экспериментальных данных
ОПК 2. Способен разрабатывать концепцию, создавать САД-модели, выполнять базовые инженерные расчёты (прочностные, динамические, тепловые), проводить расчётную верификацию и	Знания: З-1. Методы базовых инженерных расчётов. З-2. Основы САД-моделирования и требования к цифровому представлению объектов. Умения: У-1. Выполнять базовые инженерные расчёты и анализировать их результаты.

оформлять документацию по стандартам	У-2. Проводить расчётную верификацию моделей. Практический опыт, владение: П-1. Навыками выполнения базовых инженерных расчётов. П-2. Навыками верификации расчётных моделей
ПК-1. Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Знания: З-1. Основные понятия и законы теории электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей. З-2. Теорию линейных электрических цепей. З-3. Теорию нелинейных и магнитных цепей. Умения: У-1. Выполнять расчёты электрических и магнитных цепей в стационарных и переходных режимах. У-2. Правильно интерпретировать результаты теоретических исследований и использовать их в будущей инженерной деятельности. Практический опыт, владение: П-1. Владением методами расчёта, анализа и синтеза электрических и магнитных цепей. П-2. Опытом анализа и расчёта режимов работы элементов электротехнических аппаратов и устройств

2.6.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
Р1	Основные понятия ТАУ	Назначение систем автоматического управления (САУ); задачи, решаемые САУ. Классификация САУ. Принципы управления. Элементы САУ. Примеры САУ и их элементов.
Р2	Основные характеристики линейных непрерывных систем	Математическое описание САУ. Линеаризация, преобразование Лапласа, передаточные функции. Типовые сигналы и характеристики: временные характеристики, частотные характеристики. Определение частотных характеристик по передаточной функции динамического звена в линейных САУ. Структурные схемы: соединения динамических звеньев (последовательное, параллельное, с обратными связями); типы обратных связей; правила преобразования структурных схем.
Р3	Типовые динамические звенья САУ	Классификация типовых динамических звеньев. Свойства и характеристики типовых динамических звеньев.
Р4	Проверка устойчивости линейных непрерывных САУ	Общие сведения об устойчивости САУ. Условия устойчивости, критерии устойчивости: Рауса,

		Гурвица, Михайлова, Найквиста. Определение запасов устойчивости.
P5	Исследование процессов в линейных непрерывных САУ	Применение формул разложения Хевисайда, применение таблицы преобразования Лапласа, метод ВЧХ, численные методы.
P6	Оценка качества регулирования	Статическая точность, статические и астатические САУ, порядок астатизма САУ, коэффициенты ошибок, показатели качества САУ при ступенчатом приложении сигнала задания, оценка качества переходной функции по ВЧХ, связь показателей переходной функции с ЛАЧХ системы., частотные показатели качества, интегральные показатели качества.
P7	Повышение качества регулирования	Увеличение коэффициента передачи, применение принципа инвариантности, использование корректирующих устройств, чувствительность САУ к вариациям параметров, управляемость и наблюдаемость САУ.
P8	Методы синтеза САУ	Метод стандартных переходных функций, метод минимизации интегральных квадратичных ошибок, метод ЛЧХ, упрощенный синтез систем подчиненного регулирования.
P9	Методы исследования нелинейных систем	Типовые нелинейности, метод гармонического баланса, оценка устойчивости, коррекция нелинейных систем. Релейные САУ
P10	Анализ цифровых систем автоматического управления	Преобразование сигналов, передаточные функции импульсных систем, частотный анализ импульсных систем, анализ устойчивости, расчет переходных процессов. Синтез цифровых САУ.

2.6.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2.6.2 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные ресурсы (издания)

1. Коновалов, Б.И. Теория автоматического управления: учебное пособие / Б.И. Коновалов, Ю.М. Лебедев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). Кафедра промышленной электроники (ПРЭ). - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2010. - 163 с.; URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208587>
2. Ким, Д.П. Теория автоматического управления : учебное пособие / Д.П. Ким. – Москва : Физматлит, 2007. – Том 1. Линейные системы. – 312 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69278> – ISBN 5-9221-0379-2.
3. Ким, Д.П. Теория автоматического управления : учебное пособие / Д.П. Ким. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Физматлит, 2007. – Том 2. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы. – 440 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69280> – ISBN 978-5-9221-0858-4.
4. Ким, Д.П. Сборник задач по теории автоматического управления. Линейные системы : учебное пособие / Д.П. Ким, Н.Д. Дмитриева. – Москва : Физматлит, 2007. – 168 с. – URL:

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69282> – ISBN 978-5-9221-0873-7.

5. Рубцов, В.И. Методические указания к лабораторным работам по курсу «Теория автоматического управления» (линейные системы): методические указания / В.И. Рубцов ; Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана. – Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. – 40 с. : ил.,табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=257457>
6. Операционное исчисление : учеб.-метод. пособие / авт.-сост.: С. Е. Демин, Е. Л. Демина ; М-во образования и науки РФ ; ФГАОУ ВПО «УрФУ им. первого Президента России Б.Н.Ельцина», Нижнетагил. технол. ин-т (фил.). – Нижний Тагил : НТИ (филиал) УрФУ, 2012. – 44 с. <http://elibr.ntiustu.ru/954#target-955>

Печатные издания

1. Теория систем автоматического управления [Текст] / В.А. Бесекерский, Е.П. Попов. - 4-е изд., перераб. и доп. - СПб. : Профессия, 2004. - 752 с.
2. Теория автоматического управления: Учеб. Для вузов / С.Е. Душин, Н.С. Зотов, Д.Х. Имаев и др.; Под ред. В.Б. Яковлева. - 2-е изд., перераб. - М.: Высш. Шк., 2005. – 567 с.
3. Коновалов, Б.И. Теория автоматического управления: учебное пособие / Б.И. Коновалов, Ю.М. Лебедев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). Кафедра промышленной электроники (ПРЭ). - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2010. - 163 с
4. Проектирование системы автоматизированного управления электроприводом: метод. указания к курсовому проектированию по дисциплине «Теория автоматического управления» / авт.-сост. В.Л. Тимофеев, В.Н. Кожеуров. Федер. агентство по образованию, ГОУ ВПО «УГТУ-УПИ им. Первого Президента России Б.Н. Ельцина», Нижнетагил. технол. ин-т (фил.). – Нижний Тагил: НТИ (ф) УГТУ-УПИ, 2010. – 36 с.
5. Демин С.Е., Демина Е.Л. Теория функций комплексного переменного. – Нижний Тагил: НТИ (ф) УГТУ-УПИ, 2007. – 187с.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- Электронная библиотека НТИ: <https://elibr.ntiustu.ru>
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн»: <http://biblioclub.ru/>
- Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ: <https://study.urfu.ru/> [режим доступа: свободный].

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.

2.6.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Для реализации дисциплины используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного, семинарского, практического типа, оснащенные необходимым оборудованием, соответствующие требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами. Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов.

Компьютерные классы ресурсного информационно-образовательного центра НТИ (филиала) УрФУ.

№ п\п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект переносного проекционного оборудования: ноутбук, проектор, проекционный экран.	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office. Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет
2	Практические занятия, Консультации, Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория для проведения практических занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная (или проекционный экран). Персональные компьютеры, периферийные устройства в составе клавиатуры, мыши, монитора по количеству обучающихся	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office, Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет TIA Portal V13. Step 7 v.5.5 Professional. WinCC v.7.0. WinCC Flexible.
3	Самостоятельная работа студентов	Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Мебель аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства в составе клавиатуры, мыши, монитора, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office, Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет TIA Portal V13. Step 7 v.5.5 Professional. WinCC v.7.0. WinCC Flexible.