

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
1156522	Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Теплоэнергетика и теплотехника	Код ОП 1. 13.03.01/33.01
Направление подготовки 1. Теплоэнергетика и теплотехника	Код направления и уровня подготовки 1. 13.03.01

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Галушко Наталья Анатольевна	кандидат педагогических наук, доцент	Доцент	информационных систем и технологий
2	Никитин Александр Дмитриевич	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	атомные станции и возобновляемые источники энергии

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль направлен на формирование знаний и умений для выполнения проектно–конструкторских работ по созданию систем автоматизации технологических процессов ТЭС и АЭС. Изучаются система нормативной правовой документации, структура технического и рабочего проекта АСУ ТП, построение и проектирование структурных схем управления, сетей передачи данных, подбор оборудования автоматизации технологических процессов. Целью изучения дисциплины «Проектирование систем автоматизации технологических процессов» является формирование знаний и умений для выполнения проектно–конструкторских работ по созданию систем автоматизации технологических процессов тепловых и атомных электростанций. В рамках данной дисциплины изучаются система нормативной правовой документации, государственных и международных стандартов, структура технического и рабочего проекта АСУ ТП ТЭС и АЭС, построение и проектирование структурных схем управления. Студенты знакомятся с особенностями проектирования АСУ для действующих и вновь создаваемых объектов, получают навыки разработки рабочей документации. Целью дисциплины «Вычислительные комплексы, сети и системы» является формирование у будущего специалиста знаний по архитектуре, технической реализации и перспективам развития вычислительных машин и систем, предназначенных для обработки информации в цифровой форме. Задачи дисциплины изучение принципов построения устройств вычислительной техники и особенностей различных классов ЭВМ изучение архитектуры и принципов работы персональной ЭВМ изучение основных принципов построения и функционирования многопроцессорных вычислительных систем и локальных сетей ознакомление с перспективными направлениями развития вычислительной техники. Дисциплина «Измерительные каналы автоматизированных систем управления» посвящена изучению физического уровня каналов передачи данных, изучению измерительного оборудования, технологий и принципов строения топологий сетей. Большое внимание уделяется проектированию сетей передачи данных, подбору оборудования автоматизации технологических процессов. Разбирается широкий круг задач, встречающийся в практике. Целями изучения дисциплины являются формирование целостного представления об организации АСУ на производстве измерительном оборудовании физической среде передачи данных формирование знаний и умений проектирования сетей выработка умений настройки измерительного оборудования

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	Измерительные каналы автоматизированных систем управления	3
2	Проектирование систем автоматизации технологических процессов	4
3	Вычислительные комплексы, сети и системы	3

ИТОГО по модулю:	10
------------------	----

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
Вычислительные комплексы, сети и системы	УК-9 - Способен выполнять поиск источников информации и данных, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств для эффективного решения поставленных задач	<p>З-3 - Характеризовать принципы, основные типы, архитектуры, возможности и сферы применения вычислительных систем, операционных систем и компьютерных сетей</p> <p>У-2 - Выбирать конфигурацию вычислительной системы, операционную систему, пакеты прикладных программ, информационные сервисы и базы данных для обработки, передачи и хранения информации в цифровой форме</p> <p>П-1 - Выполнять поставленные задачи по поиску, обработке, передаче и хранению информации в цифровой форме, используя современные технические средства, пакеты прикладных программ, информационные сервисы и базы данных</p> <p>Д-1 - Демонстрировать аналитические и системные умения, способность к поиску информации</p>
	ПК-21 - Способен применять приемы программирования на алгоритмических языках различного уровня, разрабатывать математические и	З-11 - Сформулировать принципы применения современных информационных технологий в науке и предметной деятельности

	<p>физические модели процессов и производственных энергетических объектов</p>	<p>З-12 - Описывать историю, состояние и тенденции развития вычислительной техники</p> <p>З-13 - Характеризовать структуру и принципы функционирования цифровых вычислительных устройств различного назначения</p> <p>З-14 - Классифицировать вычислительные машины и перечислить основные характеристики различных классов ЭВМ и вычислительных систем</p> <p>У-10 - Анализировать архитектуру и принципы построения ЭВМ и систем в целом</p> <p>У-11 - Формулировать принципы функционирования и построения основных компонент современной ЭВМ – операционных и запоминающих устройств, систем прерывания и прямого доступа к памяти, подсистем ввода/вывода</p> <p>П-6 - Иметь практический опыт сбора информации как вручную, так и с применением современных информационных технологий</p> <p>П-7 - Иметь практический опыт конфигурирования вычислительных комплексов, в том числе промышленных, реализации протоколов связи между элементами комплекса</p> <p>Д-1 - Анализировать результаты решения конкретных задач с целью построения более совершенных моделей</p>
<p>Измерительные каналы автоматизированных систем управления</p>	<p>ПК-7 - Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники</p>	<p>З-1 - Изложить теоретические основы метрологии, организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения</p> <p>З-2 - Сформулировать условия осуществления сертификации, правила и порядок проведения сертификации; принципы действия, устройство типовых измерительных приборов для измерения электрических и неэлектрических величин</p> <p>З-3 - Объяснить правовые основы, обеспечения единства измерений,</p>

		<p>исторические и правовые основы стандартизации и сертификации</p> <p>У-2 - Определять основные параметры объекта с помощью типовых измерительных приборов, оценивать погрешности измерений, готовить оборудование и документацию к сертификации</p> <p>П-2 - Иметь практический опыт измерения электрических и неэлектрических величин типовыми приборами; владеть основными методами измерений, обработки результатов и оценки погрешностей измерений</p>
	ПК-18 - Способен организовать работы по монтажу, испытаниям, наладке, ремонту и эксплуатации АСУ ТП	З-6 - Объяснять принципы управления АСУ ТП в режимах пуска, останова и нормальной эксплуатации
	ПК-20 - Способен к разработке отдельных разделов проекта и оформлению технической документации на различных стадиях проектирования АСУ ТП, к разработке простых узлов и блоков АСУ ТП на объектах теплоэнергетики и теплотехник	<p>З-1 - Характеризовать основы управления технологическими объектами, принципы и особенности построения АСУ сложными теплотехническими объектами</p> <p>З-2 - Перечислить функции АСУ ТП; состав информационных и управляющих функций; виды обеспечения АСУ ТП</p> <p>У-1 - Анализировать и контролировать работу системы АСУ объектом</p> <p>П-1 - Сделать вывод об основных принципах работы и состава АСУ объектом</p> <p>Д-1 - Уверенно ориентироваться в цифровой среде</p>
	ПК-21 - Способен применять приемы программирования на алгоритмических языках различного уровня, разрабатывать математические и физические модели процессов и производственных энергетических объектов	<p>З-9 - Описывать содержание и назначение математического и программного, обеспечения АСУ ТП</p> <p>У-9 - Идентифицировать системы программирования технических комплексов автоматизации</p>
Проектирование систем	ОПК-6 - Способен выполнять настройку	З-3 - Привести примеры использования цифровых технологий для настройки

<p>автоматизации технологических процессов</p>	<p>технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p>	<p>технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p> <p>У-3 - Оптимизировать с помощью цифровых технологий настройки технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p> <p>П-2 - Осуществлять контроль соответствия имеющейся технической документации и необходимую корректировку основных параметров функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p> <p>Д-1 - Внимательно и ответственно относиться к выполнению требований технической документации</p>
	<p>ПК-7 - Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники</p>	<p>У-2 - Определять основные параметры объекта с помощью типовых измерительных приборов, оценивать погрешности измерений, готовить оборудование и документацию к сертификации</p>
	<p>ПК-18 - Способен организовать работы по монтажу, испытаниям, наладке, ремонту и эксплуатации АСУ ТП</p>	<p>З-6 - Объяснять принципы управления АСУ ТП в режимах пуска, останова и нормальной эксплуатации</p>
	<p>ПК-20 - Способен к разработке отдельных разделов проекта и оформлению технической документации на различных стадиях проектирования АСУ ТП, к разработке простых узлов и блоков АСУ ТП на объектах теплоэнергетики и теплотехник</p>	<p>З-1 - Характеризовать основы управления технологическими объектами, принципы и особенности построения АСУ сложными теплотехническими объектами</p> <p>З-2 - Перечислить функции АСУ ТП; состав информационных и управляющих функций; виды обеспечения АСУ ТП</p> <p>У-1 - Анализировать и контролировать работу системы АСУ объектом</p> <p>П-1 - Сделать вывод об основных принципах работы и состава АСУ объектом</p> <p>Д-1 - Уверенно ориентироваться в цифровой среде</p>

	<p>ПК-21 - Способен применять приемы программирования на алгоритмических языках различного уровня, разрабатывать математические и физические модели процессов и производственных энергетических объектов</p>	<p>З-9 - Описывать содержание и назначение математического и программного, обеспечения АСУТП</p> <p>З-10 - Изложить основы построения алгоритмов</p> <p>У-9 - Идентифицировать системы программирования технических комплексов автоматизации</p> <p>П-5 - Иметь практический опыт проектирования алгоритмов и строить проекты в интегрированных системах управления технологическими процессами и производством</p>
--	--	---

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Измерительные каналы
автоматизированных систем управления

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Никитин Александр Дмитриевич	кандидат технических наук	преподавате ль	тепловых электрических станций

Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральский энергетический

Протокол № 112 от 18.06.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- **Никитин Александр Дмитриевич, преподаватель, тепловых электрических станций**

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	Правовые основы технического регулирования в РФ. Система технического регулирования в РФ. Реформа системы.	Реформа системы технического регулирования в Российской Федерации. Закон «О техническом регулировании». Принципы технического регулирования в Российской Федерации. Обязательные и рекомендательные требования к продукции, процессам производства, товарам и услугам.
P2	Техническое регулирование в области использования устройств работающих под давлением.	Федеральные нормы и правила в области использования опасного оборудования.
P3	Основы метрологии. Законодательная, научная и практическая метрология.	Государственная система обеспечения единства измерений в Российской Федерации. Закон «Об обеспечении единства измерений». Принципы обеспечения единства измерений в РФ. Физическая величина. Измерение. Виды измерений. Единицы физических величин. Международная система единиц СИ. Эталоны. Классификация эталонов.
P4	Измерение температуры; температурные шкалы, преобразователи температуры, области и способы их применения	Температура – параметр теплового состояния системы. Температура – один из основных контролируемых технологических параметров на АЭС. Точки контроля температуры в технологических системах АЭС. Практические температурные шкалы. Температурная шкала МПТШ.

		Классификация преобразователей, температурные диапазоны и области применения.
Р5	Способы создания и измерения давления; создание и измерение вакуума, высоких и сверхвысоких давлений.	<p>Давление – основной контролируемый технологический параметр на АЭС. Точки контроля давления и разности давлений в технологических системах АЭС.</p> <p>Абсолютное, избыточное и вакуумметрическое давление. Классификация приборов измерения давления. Общая методика измерения давления и разности давления, монтаж преобразователей "по месту" и на стендах. Проводка импульсных линий и обвязка стендов.</p>
Р6	Измерение расхода жидкости, газа и пара, сужающие устройства, электромагнитные и тахометрические расходомеры, термоанемометры, напорные трубки, калориметрические методы.	<p>Точки контроля расхода в технологических схемах АЭС. Классификация средств измерения расхода.</p> <p>Измерение расхода и количества жидкости, газа и пара по перепаду давления в сужающем устройстве (метод переменного перепада давления). Уравнение расхода для несжимаемой жидкости. Уравнение расхода сжимаемой жидкости. Стандартные сужающие устройства: диафрагма, сопло, сопло Вентури. Выбор и расчет сужающего устройства. Погрешности измерения расхода по перепаду давления в сужающем устройстве.</p>
Р7	Измерение уровня жидкости; типы уровнемеров и их применения в энергетике.	<p>Измерение уровня жидкости дифманометрами. Поплавковые уровнемеры. Сигнализаторы и индикаторы уровня.</p> <p>Схема установки дифманометра для измерения уровня в открытых резервуарах. Схема установки дифманометра для измерения уровня в резервуарах под давлением. Измерение уровня в компенсаторе объема, парогенераторе, конденсаторах и регенеративных подогревателях паровых турбин.</p>

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-20 - Способен к разработке отдельных разделов проекта и оформлению технической документации на различных стадиях проектирования АСУ ТП, к разработке простых узлов и блоков	У-1 - Анализировать и контролировать работу системы АСУ объектом

			АСУ ТП на объектах теплоэнергетики и теплотехник	
--	--	--	--	--

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Измерительные каналы автоматизированных систем управления

Электронные ресурсы (издания)

1. Дивин, А. Г.; Методы и средства измерений, испытаний и контроля : учебное пособие. 1. ; Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», Тамбов; 2011; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277964> (Электронное издание)
2. Секацкий, В. С.; Методы и средства измерений и контроля : учебное пособие.; СФУ, Красноярск; 2017; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497517> (Электронное издание)
3. Исаев, В. Г.; Методы и средства измерений, испытаний и контроля : лабораторный практикум.; Директ-Медиа, Москва|Берлин; 2019; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560895> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Иванова, Г. М., Кузнецов, Н. Д., Чистяков, В. С.; Теплотехнические измерения и приборы : учеб. для вузов.; Энергоатомиздат, Москва; 1984 (56 экз.)
2. Кузнецов, Н. Д.; Сборник задач и вопросов по теплотехническим измерениям и приборам; Энергоатомиздат, Москва; 1985 (16 экз.)
3. Степанов, Л. В.; Основы метрологического обеспечения инструментальных исследований в теплоэнергетике : Учеб. пособие.; УГТУ, Екатеринбург; 1999 (12 экз.)
4. Тартаковский, Д. Ф., Ястребов, А. С.; Метрология, стандартизация и технические средства измерений : Учебник для студентов вузов.; Высшая школа, Москва; 2002 (10 экз.)
5. Раннев, Г. Г., Тарасенко, А. П.; Методы и средства измерений : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. дипломир. специалистов 653700 "Приборостроение" специальности 190900 "Информ.-измер. техника и технологии".; Академия, Москва; 2004 (124 экз.)
6. Сергеев, А. Г., Терегеря, В. В.; Метрология, стандартизация и сертификация : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальностям 200501 (190800), 200503 (072000), 220501 (340100), 200102 (190200), 653800, 657000, 220200 (550200), 200400 (552200.; Юрайт, Москва; 2010 (30 экз.)
7. Чистяков, В. С.; Краткий справочник по теплотехническим измерениям; Энергоатомиздат, Москва; 1990 (39 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Библиотека нормативно-технической литературы Режим доступа: <http://www.tehlit.ru>

Электронная библиотека нормативно-технической документации Режим доступа: <http://www.technormativ.ru>

Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ. Режим доступа: study.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.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Государственная публичная научно-техническая библиотека Режим доступа: <http://www.gpntb.ru>

Российская национальная библиотека Режим доступа: <http://www.rsl.ru>

Библиотека В. Г. Белинского Режим доступа: <http://book.uraic.ru>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Измерительные каналы автоматизированных 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. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	
3	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
4	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
6	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	
--	--	---	--

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Проектирование систем автоматизации
технологических процессов

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Никитин Александр Дмитриевич	кандидат технических наук	преподавате ль	тепловых электрических станций

Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральский энергетический

Протокол № 112 от 18.06.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- **Никитин Александр Дмитриевич, преподаватель, тепловых электрических станций**

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	Организация проектного дела в Российской Федерации	Проектные институты Урала. Роль и ответственность процесса проектирования Организация проектных работ. Стадии проектирования. Организационная структура проектных организаций.
P2	Нормативное правовое и нормативное техническое обеспечение процесса проектирования	Структурно-иерархическая схема АСУ ТП. Иерархия НТД. Содержательный обзор основных нормативно-правовых подзаконных актов.
P3	Системы кодирования элементов схем АСУ ТП	Общие положения. История стандарта кодирования. Система кодирования АКС. Построение функционального кода. Обозначение измерительных каналов. Система кодирования ККС.
P4	НТД в части АСУ ТП	Происхождение и перечень. Распространение и порядок применения. Содержание и структура документов по объёму контроля.
P5	Состав и содержание проекта АСУ ТП	Общие положения. Исключение, изменение и включение стадий выполнения проекта. Состав рабочей документации.
P6	Трубные проводки систем измерения и автоматизации	Структурная схема АСУ ТП ТЭС. Структурные схемы измерительных каналов АСУ ТП. Структурные схемы каналов управления АСУ ТП.

P7	Структурные схемы каналов измерения и управления	Назначение и характеристики трубных проводок. Основные требования к трубным проводкам. Типовые схемы импульсных проводок. Способы выполнения трубных проводок.
P8	Трубопроводная арматура	Классификация трубопроводной арматуры. Силовые характеристики. Силовой расчет для параллельной за-движки с клиновым распором. Моменты на маховике, необходимые для управления задвижками. Открывание клиновой задвижки. Выбор мощности электропривода.
P9	Схемы дистанционного управления.	Структура привода. Управление электромагнитным приводом. Типы ограничивающих выключателей. Муфты предельного момента размыкающие. Муфты предельного момента отклю-чающие. Путевые и конечные выключатели. Выбор схем дистанционного управления.
P10	Схемы ДУ регулирующим органом	Классификация пускателей. Эле-менты типовой схемы ДУ регулирующим органом. Типовые схемы подключения. Только по месту. Только через ПТК. По месту и через ПТК. Низковольтные комплектные устройства. Классификация пускателей ПБР. Общие принципы построения схем с ПБР.
P11	Электрические проводки.	Общие положения. Способ выполнения электропроводок. Выбор проводов и кабелей. Способы прокладки кабелей. Электропроводки проводами и кабелями в коробах и лотках. Электропроводки в защитных трубах.
P12	Документация на ПТК.	Назначение программно-технического комплекса. Уровни иерархии ПТК. Виды технической документации на ПТК. Документация, разрабатываемая проектировщиком. Документация, разрабатываемая поставщиком ПТК.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональн ое воспитание	целенаправленна я работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональн ой деятельности	ПК-20 - Способен к разработке отдельных разделов проекта и оформлению технической документации на различных стадиях проектирования АСУ ТП, к разработке простых узлов и блоков АСУ ТП на объектах теплоэнергетики и	Д-1 - Уверенно ориентироваться в цифровой среде

			теплотехник	
--	--	--	-------------	--

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование систем автоматизации технологических процессов

Электронные ресурсы (издания)

1. Дивин, А. Г.; Методы и средства измерений, испытаний и контроля : учебное пособие. 1. ; Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», Тамбов; 2011; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277964> (Электронное издание)
2. Секацкий, В. С.; Методы и средства измерений и контроля : учебное пособие.; СФУ, Красноярск; 2017; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497517> (Электронное издание)
3. Бикулов, А. М.; Методы и средства измерений : учебное пособие.; Академия стандартизации, метрологии и сертификации, Москва; 2005; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135721> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Лысенко, Э. В.; Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами; Радио и связь, Москва; 1987 (25 экз.)
2. Топчеев, Ю. М.; Атлас для проектирования систем автоматического регулирования : Учеб. пособие для вузов.; Машиностроение, Москва; 1989 (51 экз.)
3. , Клейменов, С. А., Павленко, А. И., Рябов, С. Н.; Программно-информационные комплексы автоматизированных производственных систем : Учеб. для сред. спец. учеб. заведений.; Высш. шк., Москва; 1990 (16 экз.)
4. Прангишвили, И. В.; Основы построения АСУ сложными технологическими процессами; Энергоатомиздат, Москва; 1994 (5 экз.)
5. Плетнев, Г. П.; Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности "Автоматизация технол. процессов и пр-в (энергетика)" направления подгот. дипломир. специалистов "Автоматизир. технологии и пр-ва".; МЭИ, Москва; 2007 (6 экз.)
6. Кузякин, В. И., Лисиенко, В. Г., Крюченков, Ю. В.; Основы теории и проектирования измерительных информационных технологий и систем; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2002 (5 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Библиотека нормативно-технической литературы Режим доступа: <http://www.tehlit.ru>

Электронная библиотека нормативно-технической документации Режим доступа: <http://www.technormativ.ru>

Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ. Режим доступа: study.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.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Государственная публичная научно-техническая библиотека Режим доступа: <http://www.gpntb.ru>

Российская национальная библиотека Режим доступа: <http://www.rsl.ru>

Библиотека В. Г. Белинского Режим доступа: <http://book.uraic.ru>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование систем автоматизации технологических процессов

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. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		санитарными правилами и нормами	
3	Курсовая работа/ курсовой проект	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
4	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
6	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		санитарными правилами и нормами	
--	--	---------------------------------	--

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Вычислительные комплексы, сети и
системы

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Галушко Наталья Анатольевна	к.п.н, доцент	доцент	Информационные системы и технологии

Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральский энергетический

Протокол № 112 от 18.06.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Галушко Наталья Анатольевна, доцент, Информационные системы и технологии

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	Общие вопросы истории развития и построения ЭВМ. Общие сведения об ЭВМ. Компоненты архитектур ЭВМ и ВС.	Общие сведения об ЭВМ, как устройстве переработки информации. Представление информации в аналоговой и дискретной форме. Понятие об аналоговой и цифровых вычислительных машинах, области их применения. Основные моменты в истории развития цифровых вычислительных устройств. Принципы функционирования ЭВМ в целом и его основных узлов. Понятие о системе программного обеспечения ЭВМ. Конфигурации вычислительных систем различного назначения. Цифровые, аналоговые и гибридные ЭВМ и вычислительные комплексы. Основные варианты организации ВС: универсальные ЭВМ; персональные ЭВМ; ЭВМ коллективного пользования; конфигурация «сервер-рабочие станции»; сети ЭВМ и распределенные ВС; ЭВМ в контуре управления. Основные компоненты архитектур ЭВМ и ВС. Ядро ВС и его элементы. Семантические характеристики архитектур; системы команд. Роль интерфейсов в организации архитектуры. Варианты аппаратной реализации ВС.
2	Традиционные архитектуры ЭВМ.	Фон-неймановская архитектура ЭВМ, ее структурные элементы. Функции центрального процессора, оперативной и внешней памяти, устройств ввода-вывода (УВВ) и устройств сопряжения с объектом (УСО). Достоинства и недостатки фон-неймановской архитектуры. Вопросы технической реализации ЭВМ фон-неймановской архитектуры. Характеристика внешних и внутренних устройств. Функции арифметико-

		логического устройства (АЛУ) и устройства управления (УУ). Иерархия подсистем памяти. Организация оперативной и постоянной памяти.
3	Представление информации в ЭВМ Системы счисления, используемые в ЭВМ. Кодирование данных	<p>Системы счисления, используемые в ЭВМ. Перевод чисел из одной системы счисления в другую. Прямой, обратный и дополнительные коды. Арифметические действия над целыми числами. Признаки переполнения разрядной сетки. Модификационные коды. Арифметика повышенной точности. Представление дробных чисел в ЭВМ. Числа с фиксированной и плавающей точкой, арифметические действия над ними. Методы ускорения арифметических операций. Арифметические действия над числами в двоично-десятичной системе счисления.</p> <p>Представление нечисловой информации в ЭВМ. Кодирование данных и выполнение вычислений с повышенной надежностью. Коды и арифметика Фибоначчи.</p>
4	Архитектура процессора. Структура простейшего процессора. Структура процессора одноадресных и безадресных команд. Методы адресации в машинных командах. Структура сложного со-временного процессора.	<p>Структура простейшего процессора. Форматы команд. Циклы выполнения многоадресной и одно-адресной команд пересылки. Аккумулятор и регистр адреса команды, их назначение и функции.</p> <p>Структура процессора одно- и безадресных команд. Регистры общего назначения, признаковые регистры. Циклы выполнения одноадресных команд чтения, записи, условного и безусловного переходов. Безадресные команды</p> <p>Методы адресации в машинных командах: регистровый, индексный, относительный; косвенная и многократная косвенная адресация. Адресация с автоинкрементированием и автодекрементированием.</p> <p>Процессор, как сложный цифровой автомат, состоящий из цифрового и управляющего устройств. Принципы микропрограммного управления. Принцип многоуровневости процессора и ЭВМ в целом. Блочные и многофункциональные операционные устройства. Управляющие устройства с жесткой логикой и хранимой в памяти микропрограммой. Выборка и выполнение микрокоманд. Синхронизация выполнения потока микрокоманд</p>
5	Архитектура внутренней памяти Структура внутренней памяти ЭВМ Модели адресации к ячейкам памяти	<p>Иерархическая структура памяти ЭВМ. Классификация, основные параметры и характеристики запоминающихся устройств. Способы организации памяти. Линейная организация оперативной памяти. Физическое размещение полей адресов в машинных командах. Циклы выборки и записи. Регенерация динамической памяти. Перекося сигналов в параллельных шинах.</p> <p>Адресация при страничной организации памяти. Виды страничной организации, методы адресации к ячейкам памяти. Сегментированная память. Huge- и flat-модели.</p> <p>Специальные виды оперативной памяти: стеки. Виды стеков. Организация программных и аппаратных стеков. Стек и нуль-</p>

		адресная машина. Структурные схемы и элементы запоминающих устройств различных типов.
6	<p>Организация межкомпонентных связей. Функции и виды интерфейсов. Режимы обмена при шинной организации ЭВМ. Прерывания и их назначение. Метод прямого доступа к памяти ЭВМ.</p>	<p>Функции и классификации интерфейсов. Интерфейсы, как структурообразующие компоненты вычислительных систем. Виды и состав стандартов, определяющих интерфейс. Основные классификационные признаки интерфейсов. Варианты классификации интерфейсов по их назначению: классификация фирмы IBM. Требования к системным, внутренним, машинным, внешним, сетевым, приборным интерфейсам и их особенности. Особенности шинной организации. Варианты пространственно-временной организации системных шин: отдельные шины, общие шины, секционированные шины. Вариант с радиальной организацией внешних устройств. Варианты шинной организации с отдельными и общими полями адресов памяти и ВУ. Адресация в командах ввода-вывода при отдельных и общих полях адресов; при радиальной организации внешних устройств.</p> <p>Управление обменом при шинной организации, асинхронный и синхронный режимы обмена в мультиплексированных магистральных шинах. Дешифрация адреса в пассивных устройствах. Четырехтактный цикл обмена в синхронной шине.</p> <p>Прерывания и их назначения. Радиальный и цепочечный варианты. Вектор прерывания. Способы сохранения состояния прерванной программы. Приоритет прерывания. Методы арбитража запросов.</p> <p>Особые виды прерываний: диагностические; отладочные; программные. Передача параметров при программных прерываниях.</p> <p>Назначение и организация прямого доступа к памяти (ПДП). Два основных вида организации ПДП: с управлением непосредственно от ВУ; с общим контролем ПДП. Структурная схема устройств ПД. Организация линии запроса/предоставления ПДП. Временные диаграммы представления прямого доступа.</p>
7	<p>Архитектура внешних устройств. Сопряжения ЭВМ с внешними устройствами. Алгоритмы обмена ЭВМ с внешними устройствами.</p>	<p>Организация сопряжения с ВУ. Цепочка адаптер-контроллер-устройство. Виды регистров ВУ: регистры данных, управления, команд, состояния, ошибок, адреса на устройстве. Регистры управления ПДП: регистр текущего адреса, регистр счета слов. Способы адресации регистров ВУ: одноступенчатая, двухступенчатая, с автопереключением номера внутреннего регистра, с отображением состояния регистров на оперативную память.</p> <p>Типовые алгоритмы обмена с ВУ в программном режиме и режиме с прерываниями. Программная реализация обмена. Операторы ввода/вывода в языках Паскаль и Си. Регистры Centronics и его программирование в режиме программного обмена. Регистры последовательного порта и его программирование в режиме программного обмена. Управление модемом.</p>

8	<p>Основные периферийные устройства. Клавиатура и сенсорный манипулятор «мышь». Устройства печати (принтеры). Дисплей. Внешняя память.</p>	<p>Клавиатура. Структурная схема и интерфейс. Скан-коды. Таблицы кодировок символов.</p> <p>Сенсорный манипулятор «Мышь». Типы датчиков перемещения. Кодирование данных. Разрешающая способность. Манипулятор «Трекбол».</p> <p>Устройства печати (принтеры). Классификация и применение. Матричные принтеры: кинематическая схема, исполнение печатающих головок, схемы питания головок и шаговых двигателей. Управление принтерами. Лазерные принтеры: принцип работы, кинематическая схема, способы кодирования символов. Программное управление принтером.</p> <p>Дисплей. Основные типы цифровых и аналоговых адаптеров, параметры, работа в режиме символьного и графического ввода. Внешние интерфейсы дисплеев. Структурные схемы адаптеров дисплеев.</p> <p>Дисковая подсистема памяти. Организация памяти на гибких магнитных дисках. Методы кодирования данных. Интерфейсы стандарта SASI и типы накопителей на гибких дисках. Подсистемы внешней памяти на жестких магнитных дисках; стандарты ST412, IDE, EDSI, SCSI. Внешняя память на оптических дисках. Файловые системы, их назначение, архитектура, особенности реализации.</p>
9	<p>Модификации архитектуры фон-Неймана. Архитектура микропроцессорных ЭВМ. Вычислительные системы и сети.</p>	<p>Элементы архитектуры современных однопроцессорных ЭВМ, выходящие за рамки классической структуры Неймана. Теги и дескрипторы, самоопределяемые данные. ЭВМ RISC архитектуры. Методы оптимизации обмена процессор-память. Конвейер команд. Расслоение памяти. Буферизация памяти. Динамическое расслоение памяти. Основные принципы построения виртуальной памяти с сегментно-страничной организацией. Некоторые методы организации защиты памяти. Сопроцессоры, основные принципы их включения в вычислительную систему.</p> <p>Распределенные ВС традиционной архитектуры. Области применения распределенных ВС. Вычислительные сети и сетевые конфигурации. Мультипроцессорные системы и методы их организации. Распределение ресурсов в многомашинных ВС.</p>
10	<p>Архитектура IBM PC. Архитектура персонального компьютера IBM PC.</p>	<p>Особенности архитектуры процессоров i80x86. Организация памяти. Система шин IBM PC. Организация внутренних шин IBM PC. Локальные шины. Системная шина IBM PC (стандарт ISA). Состав и назначение линий, основные режимы. Способы организации взаимодействия внешних устройств и центрального процессора в IBM PC. Структурные схемы адаптеров ВУ и методы организации доступа к регистрам адаптеров. Организация прерываний и прямого доступа в ISA. Интерфейс Micro Channel. Расширения ISA. Архитектура подсистем внешней памяти. Шины расширения VLB и PCI, их достоинства и недостатки. Шина AGP. Мосты и чипсеты, как средство комплексирования устройства PC.</p>
11	<p>Построение локальных вычислительных сетей и</p>	<p>Логические стандарты последовательных интерфейсов. Синхронизация обмена и передача данных в последовательных</p>

	<p>систем управления. Логические стандарты последовательных интерфейсов. Синхронизация обмена данными в интерфейсах.</p>	<p>радикальных интерфейсах. Кодирование данных в последовательных каналах. Коды БВН и фазовые коды. Организация интерфейса в стандарте RS-234. Схемы соединения абонентов. Токовая петля.</p> <p>Способы синхронизации обмена данными в интерфейсах: побитовая, пословная, покадровая синхронизация; синхронный, асинхронный, квазисинхронный режимы обмена. Сетевые топологии. Детерминированные и случайные методы доступа к передающей среде. Международные стандарты на интерфейсы. Информационная и техническая скорость передачи данных. Модемы. Кодирование и сжатие данных. Протоколы обмена в радиальных и сетевых конфигурациях. Методы повышения надежности при передаче данных. Корректирующие коды. Прием с подтверждением и переспросом. Использование обратного канала в вариантах информационной и решающей обратной связи. Электрические стандарты. Адаптеры локальных сетей. Связные интерфейсы.</p>
12	Перспективные архитектурные решения.	<p>Направления развития архитектур в современных ВС. Самоопределенные данные; теговая и дескриптовая организация памяти. Архитектура систем, управляемых потоком данных. Нейронные сети и нейрокомпьютеры. Транспьютеры. Векторизация и конвейеризация вычислений. ЭВМ пятого поколения. Особенности организации отказоустойчивых ВС. Аналоговые и гибридные ЭВС и вычислительные комплексы.</p> <p>Системотехническое проектирование архитектур.</p>

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Формирование информационной культуры в сети интернет	<p>дистанционное образование</p> <p>целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях</p>	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной профессиональной деятельности	ПК-21 - Способен применять приемы программирования на алгоритмических языках различного уровня, разрабатывать математические и физические модели процессов и производственных энергетических объектов	Д-1 - Анализировать результаты решения конкретных задач с целью построения более совершенных моделей

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вычислительные комплексы, сети и системы

Электронные ресурсы (издания)

1. , Соколов, В. А.; Моделирование и анализ информационных систем : журнал.; Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова, Ярославль; 2009; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=134445> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Нанс, Нанс Б.; Компьютерные сети : Пер. с англ.; Бином, Москва; 1995 (0 экз.)
2. Столлингс, Столлингс В., Леонтьев, А.; Современные компьютерные сети; Питер, Москва ; СПб. ; Нижний Новгород [и др.]; 2003 (6 экз.)
3. ; Сетевые технологии: перспективы и состояние; Б. и., Москва; 1994 (0 экз.)
4. Бичурина, Л. А.; Телекоммуникационные компьютерные сети России : Справочник.; Электрон.знания: Эко-Трендз, Москва; 1994 (1 экз.)
5. Халсалл, Халсалл Ф.; Передача данных, сети компьютеров и взаимосвязь открытых систем : Пер. с англ.; Радио и связь, Москва; 1995 (4 экз.)
6. Олифер, В. Г.; Основы компьютерных сетей : [учебное пособие].; Питер, Москва; 2014 (1 экз.)
7. Олифер, В. Г.; Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Информатика и вычислительная техника" и по специальностям "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети", "Автоматизированные машины, комплексы, системы и сети", "Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем".; Питер, Санкт-Петербург; 2014 (1 экз.)
8. Олифер, В. Г.; Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Информатика и вычислительная техника" и по специальностям "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети", "Автоматизированные машины, комплексы, системы и сети", "Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем" : стандарт третьего поколения.; Питер, Москва; 2015 (1 экз.)
9. Новожилов, О. П.; Архитектура ЭВМ и систем : учебное пособие для бакалавров, обучающихся по направлению 230100 "Информатика и вычислительная техника".; Юрайт, Москва; 2013 (1 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

ACM Digital Library - профильный ресурс в области компьютерных наук и вычислительной техники. https://dl.acm.org/contents_dl.cfm

ProQuest Digital Dissertations and Theses Global ProQuest Международная полнотекстовая база данных научных диссертаций и дипломных работ компании ProQuest <http://search.proquest.com/>

Полнотекстовая база данных Applied Science & Technology Source EBSCO publishing по инженерным дисциплинам, вычислительной технике и системам управления, прикладной математике, электронике. <http://search.ebscohost.com>

Архитектура ЭВМ и информационных систем

Конспект лекций / Т.А. Матвеева, А.В. Матвеев. Екатеринбург: УГТУ–УПИ, 2009. 295 с.

Паутов В.И. Вычислительные машины, системы и сети, <https://study.urfu.ru/Aid/ViewFiles/12017>

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

Полнотекстовая Универсальная БД Taylor&Francis Taylor & Francis Group
<http://www.tandfonline.com>

Полнотекстовая Реферативная Универсальная БД Academic Search Ultimate EBSCO publishing
<http://search.ebscohost.com>

Russian Foundation for Basic Research

<http://lib.urfu.ru> - зональная научная библиотека

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

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вычислительные комплексы, сети и системы

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. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Google Chrome Mozilla Firefox
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		<p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Google Chrome</p> <p>Mozilla Firefox</p>
3	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<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>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Google Chrome</p> <p>Mozilla Firefox</p>
4	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Google Chrome</p> <p>Mozilla Firefox</p>
5	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Google Chrome</p> <p>Mozilla Firefox</p>
6	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Google Chrome</p> <p>Mozilla Firefox</p>

		Подключение к сети Интернет	
--	--	-----------------------------	--