

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ФИТ

А.С. Авдеев

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.О.20 «Электроника и схемотехника»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **10.03.01**

**Информационная безопасность**

Направленность (профиль, специализация): **Организация и технологии защиты информации (в сфере техники и технологий, связанных с обеспечением защищенности объектов информатизации)**

Статус дисциплины: **обязательная часть**

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	заведующий кафедрой	А.Г. Якунин
Согласовал	Зав. кафедрой «ИВТиИБ»	А.Г. Якунин
	руководитель направленности (профиля) программы	Е.В. Шарлаев

г. Барнаул

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ОПК-4	Способен применять необходимые физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1	Применяет физические законы и модели при решении задач
		ОПК-4.2	Анализирует электрические схемы при решении задач профессиональной деятельности

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Дискретная математика и теория чисел, Иностранный язык, Информатика, Математический анализ, Теория вероятностей и математическая статистика, Физика, Электротехника
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Защита информации от утечки по техническим каналам, Преддипломная практика, Проектирование компонентов системы защиты объектов информатизации, Техническая защита информации

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	32	32	0	80	71

## 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 4**

## Лекционные занятия (32ч.)

**1. Введение {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[4,7]** Общее представление о предметной области. Основная задача дисциплины - научить применять физические законы и модели при решении задач в области электроники и схемотехники, уметь выполнять анализ электрических схем при решении задач профессиональной деятельности.

Структура дисциплины и её связь с другими дисциплинами. Требования к уровню усвоения материала, к промежуточной и текущей аттестации.

Общее представление об электронике. Понятие сигнала. Компонентная база электроники. Номенклатура современной компонентной базы. Пассивные компоненты электронных цепей. Основные параметры конденсаторов и резисторов. Ряды номинальных значений

Роль знаний схемотехники при изучении технической документации по средствам технической защиты и анализе их схем

**2. Модуль 1. Многополюсники. Электрические фильтры {беседа} (1ч.)[4,6,7]**

Основные определения и классификация четырехполюсников и двухполюсников. Многополюсные цепи. Четырехполюсники и функциональные блоки. Частотные характеристики реактивных двухполюсников. Понятие АЧХ и ФЧХ. Логарифмический и полулогарифмический масштаб осей. Передаточная функция. Активные и пассивные электрические фильтры. Передаточная функция и ее связь с дифференциальным уравнением, импульсной и частотными характеристиками. Использование преобразования Лапласа для анализа цепей. Коэффициент передачи и передаточная функция. Основные типы фильтров и их характеристика. Активные и пассивные фильтры. Фильтры Бесселя, Баттерворта и Чебышева. Пассивные и активные фильтры. Общее представление о методах расчета и оптимизации параметров фильтра. Краткое содержание лабораторной работы №1

**3. Модуль 2. Основы физики полупроводников {беседа} (4ч.)[4,9]** Тема 2.1.

Физические законы и явления, лежащие в основе работы электронных полупроводниковых приборов.

Полупроводники: понятие о зонной теории, зонная энергетическая диаграмма, основные термины и определения, виды проводимости, основные законы, описывающие происходящие в полупроводниках физические явления. Кинетические явления в полупроводниках. Термоэлектрические и гальваномагнитные явления. Электропроводность в сильных электрических полях.

Тема 2.2. Полупроводниковые приборы на основе кинетических явлений

Термопары, элементы Пельте, тензорезисторы и фоторезисторы. Диоды Ганна. Датчики Холла. Терморезисторы: их основные свойства и характеристики. Краткое содержание лабораторной работы № 2. Рекомендации и советы по анализу технической документации к программно-аппаратному комплексу, поиску справочных данных (datasheet) по конкретным компонентам электронной аппаратуры.

Тема 2.3. Электронно-дырочный переход и его свойства

Виды электрических переходов. Потенциальная диаграмма электронно-дырочного перехода и его ВАХ. Физические явления в р-п переходах. Барьер Шоттки. Емкость и толщина р-п перехода. Виды пробоев р-п перехода и его частотные свойства. Модели р-п перехода.

Тема 2.4. Полупроводниковые приборы с одним р-п – переходом

Система обозначений полупроводниковых приборов. Эквивалентная схема (схема замещения), параметры и характеристики полупроводниковых приборов. Выпрямительные, универсальные и импульсные диоды. Диоды СВЧ: (смесительные, умножительные, настроенные, генераторные (Ганна), переключательные) диоды Шоттки. Туннельные диоды. Лавинопролетные диоды. Фотодиоды и светодиоды. Варисторы и варикапы. Условные графические обозначения, система характеристик и параметров перечисленных приборов. Конструкция и основные технологии изготовления р-п переходов.

#### **4. Модуль 3. Полупроводниковые приборы широкого применения {беседа} (4ч.)[4,9,10]**

Тема 3.1. Полупроводниковый стабилитрон и его применение

Стабилитроны. ВАХ. Параметры стабилитрона. Параметрический стабилизатор. Принцип работы, основные характеристики и методы расчета. Краткое содержание лабораторной работы № 3.

Тема 3.2. Биполярные транзисторы (БТ)

Принцип работы БТ. БТ р-п-р и п-р-п типа. Технологии изготовления БТ. Сплавные и диффузионные БТ. Инверсное включение. Режимы: отсечки, инверсный, рабочий, насыщения. Конструкция и основные технологии изготовления. Характеристика схем включения с ОБ, ОЭ и ОК и их ВАХ. Эффект Эрли. Температурные зависимости и частотные свойства БТ. Работа в импульсном режиме. Модели и схемы замещения, система h-параметров. Другие основные параметры БТ. Виды БТ: однопереходные, лавинные, и многоэмиттерные транзисторы. Система маркировки, обозначений и УГО БТ. Краткое содержание лабораторной работы № 4.

Тема 3.3.. Полупроводниковые приборы с несколькими р-п переходами

Принцип работы, УГО, основные характеристики и параметры тиристоров и их разновидностей: динисторов, тринисторов и симисторов.

Тема 3.4. Полевые транзисторы

Полевые транзисторы с р-п переходом и каналом п и р – типа: принцип работы, семейство ВАХ, основные параметры. Полевые транзисторы с изолированным затвором и встроенным и индуцированным каналом. КМОП-структуры и технологии их изготовления. Устройства на основе ПТ: истоковый повторитель, коммутатор аналоговых сигналов, УВХ, источник тока с термостабильной точкой. Разновидности ПТ. Современные технологии на основе напряженного кремния, с УФ и иммерсионным слоем. Краткое содержание лабораторной работы № 5.

Тема 4.4. Элементы силовой электроники

Области допустимых значений ВАХ. Пробои в БТ и их параллельное включение. Мощные FET –транзисторы. Силовые IGBT – транзисторы.

#### **5. Модуль 4. Усилители электрических сигналов {беседа} (3ч.)[4,6,7]**

Тема 4.1. Схемотехника и параметры усилителей

Определение. Классификация, основные характеристики и параметры усилителей. Параметры усилителей статические и динамические. Режимы усиления класса А, В, С и D и их сравнительная характеристика. Усилительные каскады переменного и постоянного тока: частотные и переходные характеристики. Усилители на биполярных транзисторах. Принцип работы усилителя на БТ. Графический и аналитический методы расчета. Статический и динамический режим работы. Обратные связи в усилителях: назначение, классификация и методы расчета. Способы реализации ООС в усилителях. Термостабилизация. Особенности схемотехники усилителей на полевых транзисторах. Дифференциальный режим работы. Усилительные каскады с динамической нагрузкой и пушпульные каскады. Транзисторы Дарлингтона и составные транзисторы. Усилители мощности и напряжения (предварительные усилители). Усилители постоянного тока. Двухтактные усилители мощности: фазоинверсный каскад, каскады на комплементарных парах. Многокаскадные усилители. Виды межкаскадной связи. Трансформаторные усилители. Мостовые схемы. Краткое содержание лабораторной работы № 6.

Тема 4.2. Операционные усилители

Усилители постоянного тока. Операционные усилители (ОУ): основные свойства, назначение, основные характеристики (АЧХ, амплитудная и др.) и параметры (входные, выходные, частотные, усилительные, шумовые, стабильности, предельные, динамический диапазон, эксплуатационные). Устойчивость усилителей и коррекция их характеристик. Типовые схемотехнические решения на ОУ.

**6. Модуль 5. Прочие электронные приборы {беседа} (3ч.)[4]** Тема 5.1.

Электрорадиотехника и газоразрядные приборы

Электрорадиотехника и газоразрядные приборы. Тиратроны и неоновые лампы. ВАХ газового разряда. Физические явления, используемые в электрорадиотехнических приборах. Вакуумные диоды, триоды, тетроды и пентоды. Основы электронной оптики. Кинескопы. ЭЛТ с электростатическим и магнитным отклонением. Электронные приборы СВЧ: магнетроны, клистроны, лампы бегущей и обратной волны. Волноводы и их виды. Принцип работы радиолокаторов и СВЧ – печей. УВЧ – терапия.

Тема 5.2. Элементы оптоэлектроники

Классификация оптоэлектронных приборов и физические явления, лежащие в основе их работы. Фотоприемники интегрального типа. Светоизлучатели. Оптроны. Полупроводниковые преобразователи изображения и координатно-чувствительные фотоприемники. Кинескопы. ПЗС – фотоприемники и фотодиодные матрицы. Нанотрубки. ЖКИ. Электролюминесцентные индикаторы. Краткое содержание лабораторной работы № 7.

Тема 5.3. Микросхемотехника

Микросхемы. Классификация ИС. ИС малой, средней и высокой степени интеграции. БИС и СБИС. Основные технологические операции. Разновидности интегральных схем и технологий их изготовления. Усилители в интегральном исполнении. Аналоговые и цифровые ИС. Базовые элементы цифровых ИС и их

сравнительные характеристики. Система условных обозначений ИС

**7. Модуль 6. Цифровая схемотехника {беседа} (6ч.)[5,6,8]** Тема 6.1. Общее представление о современной схемотехнике

Схема как набор функциональных блоков. Аналоговая, линейно-импульсная и цифровая схемотехника. Классификация функциональных блоков. Серии микросхем и их номенклатура. Основные виды цифровых и аналоговых интегральных микросхем. Микропроцессоры, микроконтроллеры и системы на кристалле. Другие компоненты вычислительной техники: индикаторные устройства, устройства ввода, элементы памяти.

Тема 6.2. Комбинационная логика

Логические элементы. Таблицы истинности. Нормальные конъюнктивные и дизъюнктивные формы. Понятие о картах Карно. Основы схемотехники логических элементов. Базовые элементы логических схем, их основные параметры и характеристики. Простейшие логические элементы И, ИЛИ, И-НЕ, ИЛИ-НЕ. Шинные формирователи и преобразователи уровней. Типовые комбинационные устройства: шифраторы и дешифраторы, преобразователи кодов, мультиплексоры и демультимплексоры. Сумматоры и полусумматоры. Схемы сравнения. Цифровые умножители и АЛУ. Моделирование работы логических схем в симуляторах. Понятие о гонках.

Тема 6.3. Последовательностная логика

Принципы построения и диаграммы работы основных элементов последовательностной логики. Триггеры: RS,D, T, JK. Регистры: параллельные, последовательные, реверсивные, сдвигающие.

Счетчики: суммирующие, вычитающие, реверсивные, с предустановкой и с произвольным коэффициентом пересчета. Отличие схем с последовательным и параллельным переносом

**8. Модуль 7. Схемотехника аналоговых и импульсных устройств {беседа} (6ч.)[6,7,8]** Тема 7.1. Схемотехника устройств обработки аналоговых сигналов.

Применение операционных усилителей для обработки аналоговых сигналов. Амплитудные и частотные дискриминаторы. Модуляторы и демодуляторы. Детекторы: амплитудные, частотные и синхронные. Устройства выборки и хранения. Аналоговые ключи и аттенюаторы. Управляемые аттенюаторы. Активные фильтры.

Тема 7.2. Общее представление о линейно-импульсной схемотехнике

Электронный ключ. Дифференцирующие и интегрирующие цепи. Устройства и принцип действия компараторов, генераторов сигналов (релаксационных, блокинг-генераторов, мультивибраторов) синусоидальной, линейно изменяющейся и прямоугольной формы. Формирователи импульсов (триггеров Шмидта, одновибраторы или ждущие мультивибраторы). Использование логических элементов и операционных усилителей для генерации и функциональных преобразований сигналов.

Тема 7.3. Источники вторичного электропитания

Выпрямители: однополупериодные, двухполупериодные, с умножением напряжения. Стабилизаторы напряжения: параметрические, компенсационные



параллельного и последовательного типа, импульсные. Преобразователи и инверторы напряжения.

**9. Модуль 8. Схемотехника компонентов средств вычислительной техники (СВТ) {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[4,5,6,8]** Тема 8.1. Общие представления о структуре СВТ.

Типовые архитектуры СВТ. Системы команд RISC (reduced instruction set computer) и CISC (complex instruction set computing). Структура памяти СВТ и виды ее адресации (регистровая, непосредственная и косвенная) Понятие о прерываниях, стеках, регистрах команд и внешних устройств, портах ввода/вывода и интерфейсах. Интерфейс с отдельными магистралями. Интерфейс «Общая шина». Управляющие сигналы и принципы организации обмена информацией в вычислительных системах.

Тема 8.2. Схемотехника элементов памяти СВТ

Статическая и динамическая оперативная память: схемотехника и циклограммы обмена и регенерации. Внешняя память и её интерфейсы.

Тема 8.3. Схемотехника аналогово-цифровых и цифро-аналоговых преобразований сигналов

Аналогово-цифровые преобразователи (АЦП). Основные параметры АЦП. Параллельные АЦП. АЦП последовательного приближения. Сигма-дельта АЦП. Интегрирующие АЦП. Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП). Основные параметры ЦАП. Виды ЦАП: Последовательные ЦАП: а) ЦАП с широтно-импульсной модуляцией; б) Последовательный ЦАП на переключаемых конденсаторах; Параллельные ЦАП: а) ЦАП с суммированием весов; Сигма-дельта модуляторы

### **Лабораторные работы (32ч.)**

**1. Исследование передаточных функций пассивных RC-фильтров {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (6ч.)[1,2,3,4,6,10]** Экспериментальное снятие АЧХ и ФЧХ пассивных фильтров и сравнение результатов с результатами их расчета и моделирования.

**2. Исследование термистора и стабилитрона {творческое задание} (4ч.)[1,2,3,4,9,11,12]** Исследование полупроводниковые приборов на основе кинетических явлений в полупроводниках и на основе явлений в p-n переходе

**3. Исследование транзисторов {творческое задание} (4ч.)[1,2,3,4,11,12]** Снятие семейств ВАХ биполярных и униполярных транзисторов на характеристикографе. Расчет основных параметров транзисторов по семейству ВАХ

**4. Исследование параметров и характеристик оптронов {творческое задание} (4ч.)[1,2,3,4,12]** Исследование работы фототранзисторного оптрона и снятие таких его характеристик и параметров, определяющих его быстродействие, функцию передачи входного тока и нелинейность преобразования

**5. Исследование работы усилителя на биполярном транзисторе {творческое задание} (6ч.)[1,2,3,4,6]** Исследование режимов работы усилительного каскада на

биполярном транзисторе, включенном по схеме с ОЭ. Режимы работы усилительных каскадов (А, АВ, В, С, D). Усиление по постоянному и переменному току. Оценка влияния величины обратной связи на свойства усилителя. Термостабилизация усилительных каскадов. Общие принципы настройки и наладки усилительных каскадов

**6. Измерение параметров базовых элементов логических схем {творческое задание} (4ч.)[1,2,3,5,11]** В лабораторной работе предлагается по вариантам исследовать динамические и статические характеристики и параметры базовых элементов комбинационных логических схем, и составить комбинационную схему на их основе для реализации заданной логической функции

**7. Исследование источников вторичного электропитания {творческое задание} (4ч.)[1,2,3,6]** В работе исследуется влияние параметров входящих в схему электронных компонентов на работу различных видов схем выпрямителей и стабилизаторов компенсационного или импульсного типа

### **Самостоятельная работа (80ч.)**

**1. Изучение теоретического материала {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (10ч.)[4,5,6,7,8,9]** Целью самостоятельной работы студентов (СРС) является углубление и закрепление знаний по изучаемым теоретическим разделам дисциплины, необходимых для подготовки к выполнению лабораторных работ и их защите, оформлению отчетов по выполненным лабораторным работам. Самостоятельное освоение некоторой части учебного и справочно-методического материала осуществляется в течение всего семестра при выполнении лабораторных работ

**2. Подготовка отчетов по выполненным работам, подготовка к их защите {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (34ч.)[1,2,3,4,5,6]** При подготовке отчета важно соблюдать все правила, представленные в начале презентации по выполнению лабораторных работ (форматирование числовых данных, графиков, нумерация страниц и т.д.), а также следить, чтобы в отчет были внесены все компоненты, перечисленные на слайде по конкретной работе.

Для подготовке к защите работы ориентироваться на приведенные в презентации вопросы и на базу тестовых вопросов

**3. Подготовка к экзамену {тренинг} (36ч.)[4,5,6,7,9]** При подготовке к экзамену руководствоваться типовыми заданиями, при веденными в данной рабочей программе

### **5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская



библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Якунин А.Г. Лабораторный практикум по электронике и схемотехнике для студентов ИТ -направлений: учебное-методическое пособие/ А.Г.Якунин. - Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул, 2021. - 256 с., ил. — Текст : электронный.// Доступ из ЭБС АлтГТУ.- pdf-файл 9.56 МБ. – URL: <http://elib.altstu.ru/eum/download/ivtib/uploads/yakunin-a-g-ivtiib-60a4bdc50fdd5.pdf>. — (дата обращения: 20.05.2021) Режим доступа: для авториз. пользователей

2. Якунин А.Г. Электроника и схемотехника. Задания, содержание отчетов, тестовые вопросы по лабораторным работам: Слайды к курсу лекций / А.Г.Якунин. - Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул, 2021. - 23 с., ил. — Текст : электронный.// Доступ из ЭБС АлтГТУ.- pdf-файл 1.5 МБ. – URL: <http://elib.altstu.ru/eum/download/ivtib/uploads/yakunin-a-g-ivtiib-60a4be1dd36db.pdf> — (дата обращения: 20.05.2021) Режим доступа: для авториз. пользователей

3. Якунин А.Г. Комплект тестовых вопросов по электронике и схемотехнике: учебное-методическое пособие / А.Г.Якунин. - Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул, 2021. - 141 с. ил. — Текст : электронный.// Доступ из ЭБС АлтГТУ.- pdf-файл 5.09 МБ. – URL: <http://elib.altstu.ru/eum/download/ivtib/uploads/yakunin-a-g-ivtiib-606c1efdd82d4.pdf>. (дата обращения: 20.05.2021) — Режим доступа: для авториз. пользователей

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

4. Максина, Е. Л. Электроника : учебное пособие / Е. Л. Максина. — 2-е изд. — Саратов : Научная книга, 2019. — 159 с. — ISBN 978-5-9758-1823-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/81069.html> (дата обращения: 22.10.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Постников, А. И. Схемотехника ЭВМ : учебное пособие / А. И. Постников, В. И. Иванов, О. В. Непомнящий. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2018. — 284 с. — ISBN 978-5-7638-3701-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84144.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Красько, А. С. Схемотехника аналоговых электронных устройств : учебное пособие / А. С. Красько. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, В-Спектр, 2006. — 180 с. — ISBN 5-902958-05-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/13978.html> (дата обращения: 19.05.2021). — Режим доступа: для авторизир.пользователей

### **6.2. Дополнительная литература**

7. Титце, У. Полупроводниковая схемотехника / У. Титце, К. Шенк. — 12-е

изд. — Москва : ДМК Пресс, [б. г.]. — Том 1 — 2009. — 832 с. — ISBN 978-5-94120-200-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/915> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Титце, У. Полупроводниковая схемотехника / У. Титце, К. Шенк. — 12-е изд. — Москва : ДМК Пресс, [б. г.]. — Том II — 2009. — 942 с. — ISBN 978-5-94120-201-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/916> . — Режим доступа: для авториз. пользователей

9. Якунин А.Г. Полупроводниковая электроника: Учебное пособие для студентов электрических специальностей / А.Г.Якунин. - Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул, 2021. - 62 с. ил. — Текст : электронный.// Доступ из ЭБС АлтГТУ.- pdf-файл 1.43 МБ. – URL: <http://elib.altstu.ru/eum/download/ivtib/uploads/yakunin-a-g-ivtiib-60a4bd232c349.pdf.pdf> — (дата обращения: 20.05.2021) — Режим доступа: для авториз. пользователей

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

10. Официальный сайт фирмы National Instruments.[Электронный ресурс]. – URL: <https://www.ni.com/ru-ru.html> (дата обращения: 20.05.2021). – Режим доступа: свободный. – Яз.рус

11. Фирма Терраэлектроника [Электронный ресурс] / Официальный сайт и каталог электронных компонентов с документацией. – URL: <http://www.terraelectronica.ru/> (дата обращения: 20.05.2021). - Режим доступа: свободный. – Загл.с экрана. – Яз.рус.

12. База описаний электронных компонентов Electronic Components Datasheet Search [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.alldatasheet.com/> (дата обращения: 20.05.2021). – Режим доступа: свободный. – Яз.англ.

## **8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	Chrome
1	LibreOffice
2	Windows
2	Foxit Reader
3	Mathcad 15
3	Антивирус Kaspersky
4	Multisim 10.1
5	7-Zip

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	IEEE Xplore - Интернет библиотека с доступом к реферативным и полнотекстовым статьям и материалам конференций. Бессрочно без подписки ( <a href="https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp">https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp</a> )
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Springer - Издательство с доступом к реферативным и полнотекстовым материалам журналов и книг ( <a href="https://www.springer.com/gp">https://www.springer.com/gp</a> <a href="https://link.springer.com/">https://link.springer.com/</a> )
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )
3	Wiley - Издательство с доступом к реферативным и полнотекстовым материалам журналов и книг. Содержит большой раздел Computer Science & Information Technology, содержащий pdf-файлы с полными текстами журналов и книг издательства. Фиксируется пользователь информации на уровне вуза (Access by Polzunov Altai State Technical University) ( <a href="https://www.wiley.com/en-ru">https://www.wiley.com/en-ru</a> <a href="https://www.onlinelibrary.wiley.com/">https://www.onlinelibrary.wiley.com/</a> )

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».

