

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Тобольский индустриальный институт (филиал)

Кафедра электроэнергетики

УТВЕРЖДАЮ
Председатель СПИ
А.Л.Портнягин
« 01 » 09 2016 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплина **«Электроника и схемотехника»**
направление: **13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»**
профиль: **«Электроснабжение»**
квалификация: **бакалавр**
программа: **академического бакалавриата**
форма обучения: **очная/заочная**
курс: **2/2**
семестр: **4/3**

Аудиторные занятия 68/16 ак.ч., в т.ч.:
Лекции – 34/8 ак.ч.
Практические занятия – не предусмотрены
Лабораторные занятия – 34/8 ак.ч.
Самостоятельная работа – 76/128 часов, в т.ч.:
Курсовая работа – 4/3 семестр
Расчётно-графическая работа – не предусмотрена
Контрольная работа (заочное обучение) – не предусмотрена
Вид промежуточной аттестации:
Зачёт – 4/3 семестр
Экзамен – не предусмотрен
Общая трудоемкость 144 ак.ч., 4 зач.ед.

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки **13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»**, утвержденный приказом Министерством образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015 года №200 (зарегистрированным Министерством юстиции Российской Федерации 27 марта 2015 г., регистрационный № 36578).

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Электроэнергетики»

Протокол № 16 от «30» августа 2016 г.

И.о. заведующего кафедрой  Г.В. Иванов

СОГЛАСОВАНО:

И.о. заведующего
выпускающей кафедрой  Г.В. Иванов

«30» августа 2016 г.

Рабочую программу разработал:

П.В. Рысев, доцент, к.т.н.



(подпись)

1. Цели и задачи дисциплины:

1.1. Цель дисциплины: освоение студентами базовых знаний и навыков в области электроники и схемотехники, аналоговых, цифровых и микропроцессорных устройств.

1.2. Задачи дисциплины:

- формирование необходимых знаний основных электротехнических законов и методов анализа электрических, магнитных и электронных цепей, принципов действия, свойств, областей применения и возможностей основных электротехнических, электронных устройств и электроизмерительных приборов;

- формирование навыков экспериментальным способом и на основе паспортных и каталожных данных определять параметры и характеристики типовых электротехнических и электронных устройств;

- приобретение навыков использования современных вычислительных средств для анализа состояния и управления электротехническими элементами, устройствами и системами;

- формирование навыков самостоятельной работы с литературой научно-технического направления в области разработки и проектирования цифровых средств измерения и автоматики;

- приобретение знаний, необходимыми для изучения последующих технических дисциплин.

1.3. Результаты обучения:

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- теорию цифровых устройств;
- современную элементную базу цифровой электроники;
- основные схемотехнические решения по разработке типовых цифровых устройств;
- современные методы проектирования и компьютерного анализа характеристик и параметров цифровых устройств;
- технические средства испытаний технологических процессов и изделий.

уметь:

- читать электронные схемы, символику, понимать терминологию и т.д.;
- проводить анализ и синтез схем цифровых устройств;
- объяснить основные принципы функционирования цифровых устройств;
- анализировать схемотехнические решения в области электронных цифровых средств автоматизации;
- максимально использовать технические возможности цифровых устройств в решении практических задач.

- владеть:

- методами проектирования цифровых устройств;
- информацией о перспективах развития элементной базы цифровых узлов и блоков РЭА, микропроцессоров, ПК.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина «Электроника и схемотехника» относится к вариативной части.

Для полного усвоения данной дисциплины студенты должны знать следующие разделы ФГОС: Высшая математика, Физика, Теоретические основы электротехники.

Знания по дисциплине «Электроника и схемотехника» необходимы студентам данного направления подготовки для усвоения знаний по следующим дисциплинам: Электроника, Микропроцессорные системы.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Номер/ индекс компе тенции	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны		
		знать	уметь	владеть
ОПК	Общепрофессиональные компетенции			
ОПК-3	способность использовать методы анализа и моделирования электрических цепей	теоретические основы электротехники: основные понятия и законы магнитного поля и теории электрических и магнитных цепей; методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах; основы теории электромеханического преобразования энергии и физические основы работы электрических машин проблемы статической и динамической устойчивости, физические процессы электрического пробоя в различных средах	применять, эксплуатировать, производить выбор электрических аппаратов, машин, электрического привода, оборудования электрических станций и подстанций, электроэнергетических систем и сетей, систем электроснабжения, элементов релейной защиты и автоматики; формировать законченной представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчета с его публичной защитой	методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях; методами анализа режимов работы электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; методами расчета параметров электрических устройств и установок, электрических сетей и систем электроснабжения, релейной защиты и автоматики

ПК-11	способность к участию в монтаже элементов оборудования объектов профессиональной деятельности	современные методы проектирования и компьютерного анализа характеристик и параметров цифровых устройств; схемы, методы расчета и проектирования элементов электрооборудования, основы монтажа элементов электрооборудования	читать электрические и электронные схемы; грамотно применять в своей работе электротехнические и электронные устройства и приборы, оценивать состояние электрооборудования; производить монтаж, ремонт и профилактику оборудования на объектах электроэнергетики	методами проектирования цифровых устройств; навыками по проведению обоснования проектных расчетов; методами анализа режимов работы электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем, навыками монтажа и ремонта
-------	---	---	--	---

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1.	Физические основы полупроводниковых приборов.	<p>Цель и задачи курса «Электроника и схемотехника». Содержание дисциплины, основные разделы курса и их содержание, связь с другими дисциплинами.</p> <p>Физические процессы - носители информации. Физические эффекты, используемые в электронике. Электровакуумные, ионные, твердотельные электронные приборы. Электронные приборы с статическим электростатическим и магнитным управлением электронным пучком. Электровакуумные приборы СВЧ с длительным взаимодействием электромагнитного поля с электронным пучком. Физические эффекты в твердых телах, используемые в электронике.</p> <p>Носители заряда в полупроводниках. Зонная модель полупроводников. Процессы генерации и рекомбинации подвижных носителей зарядов. Вырожденный и невырожденный полупроводники. Уровень Ферми собственного и примесного полупроводников. Зависимость энергии Ферми от температуры и концентрации примесей. Концентрация свободных носителей, ее зависимость от температуры и степени легирования. Неравновесные носители: время жизни и его зависимость от концентрации примесей и температуры.</p> <p>Дрейфовое движение носителей, дрейфовый ток.</p>

		<p>Подвижность, ее зависимость от температуры и напряженности электрического поля. Проводимость полупроводников, ее зависимость от материала, температуры и концентрации примесей.</p> <p>Диффузионное движение носителей, диффузионный ток, диффузионная длина. Применение однородных полупроводников (приборы, используемые физические эффекты, характеристики, область применения).</p> <p>Понятие об электронно–дырочном переходе, типы переходов. Электронно-дырочный переход в равновесном состоянии: распределение зарядов и поля, ширина р-п перехода, контактная разность потенциалов, энергетическая диаграмма, условия равновесия, токи в р-п переходе от напряжения.</p> <p>Вольт - амперная характеристика р-п перехода и ее зависимость от температуры, степени легирования.</p> <p>Особенности прямой ветви вольт–амперной характеристики реального перехода. Влияние материала и объемного сопротивления базы на ход характеристик и параметры р-п-перехода.</p> <p>Обратный ток, его составляющие и их зависимость от материалов полупроводника, концентрации примесей и температуры.</p> <p>Пробой перехода, его виды, механизмы, вольт – амперные характеристики. Барьерная и диффузионная емкости перехода. Специальные виды переходов: гетеропереход, переход металл – полупроводник. Эквивалентные схемы р– п перехода. Эффект Гана.</p>
2.	Полупроводниковые диоды.	<p>Классификация диодов. Выпрямительные диоды, вольт – амперная характеристика, основные параметры. Особенности выпрямительных диодов на арсениде галлия и с барьером Шоттки.</p> <p>Работа диода с активной нагрузкой. Нагрузочная прямая и методы ее построения.</p> <p>Особенности работы диодов в импульсном режиме. Накопление и рассасывание носителей в области базы при переключении. Время установления и время восстановления. Импульсные диоды. Сокращение времени установления и восстановления, их назначение, конструкция. Диоды с барьером Шоттки. Основные электрические параметры и характеристики.</p> <p>Стабилитроны, их назначение, вольт – амперная характеристика, параметры, температурная компенсация, особенности конструкции и технологии.</p> <p>Приборы СВЧ диапазона. Диоды для детектирования и преобразования частоты. Диоды с барьером Шоттки, обращенные диоды.</p> <p>Варикапы, их назначение, основные параметры.</p> <p>Лавиннопролетные диоды, диоды Ганна, диоды с накоплением заряда.</p> <p>Эквивалентные схемы различных типов полупроводниковых диодов.</p>

3.	Полевые транзисторы.	<p>Полевые транзисторы с управляющим р-п переходом. Структура, назначение основных областей. Принцип действия. Статические стоковые и сток – затворные характеристики, их зависимость от температуры.</p> <p>Полевые транзисторы с изолированным затвором и индуцированным каналом. Эффект поля: режим обогащения, обеднения и инверсии приповерхностного слоя. Стоковые и сток – затворные характеристики. Пороговое напряжение.</p> <p>Полевые транзисторы с изолированным затвором и встроенным каналом. Особенности технологии, статические характеристики.</p> <p>Статические параметры: крутизна характеристики, выходное сопротивление, коэффициент усиления; порядок величин, их зависимость от режима работы.</p> <p>Эквивалентные схемы полевых транзисторов. Работа транзистора в схеме усилителя. Входная и выходная динамические характеристики. Выбор рабочего режима. Графический анализ усилителя. Определение динамических параметров усилительного каскада по семейству статических характеристик и нагрузочной прямой.</p>
4.	Биполярные транзисторы.	<p>Структура биполярного транзистора (БТ) и назначение основных областей. Принцип действия. Физические процессы в базе транзистора, взаимодействие переходов. Коэффициент передачи по току в схеме с ОБ. Принцип усиления мощности. Зависимость коэффициента передачи по току от технологии изготовления и режима работы. Эффект модуляции толщины базы. Семейство входных и выходных характеристик в схеме с ОБ, их зависимость от температуры. Режимы работы: активный, насыщения, отсечки, инверсный.</p> <p>Коэффициент передачи тока базы в схеме с ОЭ, сквозной ток транзистора. Семейство входных и выходных характеристик в схеме с ОЭ и их зависимость от температуры. Работа транзистора в схеме усилителя. Входная и выходная динамические характеристики. Выбор рабочего режима. Графический анализ усилителя. Определение динамических параметров усилительного каскада по семейству статических характеристик и нагрузочной прямой.</p> <p>Физическая эквивалентная схема БТ (Т-образная) и ее преобразование в П-образную для включения с ОБ и ОЭ, полные и упрощенные схемы. Дифференциальные сопротивления эмиттерного и коллекторного переходов, емкости переходов, сопротивление базы, коэффициент передачи по току, крутизна. Зависимость величины элементов эквивалентных схем от режима работы транзистора.</p> <p>Транзистор как линейный четырехполюсник. Системы Н, У, Z параметров транзисторов.</p> <p>Эквивалентные схемы усилителя в режиме малого сигнала. Коэффициент усиления по напряжению и сквозной коэффициент усиления. Входное и выходное сопротивление.</p> <p>Работа транзистора в диапазоне высоких частот. Физические процессы, определяющие частотные зависимости свойств транзисторов. Предельные и граничные частоты усиления транзистора по току в схемах с ОБ и ОЭ.</p>

		<p>Постоянные времени транзистора - собственная и цепи обратной связи. Максимальная частота усиления мощности.</p> <p>Дрейфовые транзисторы: особенности структуры и технологии изготовления, энергетическая диаграмма, механизм переноса носителей через базу.</p> <p>Работа транзистора в импульсном режиме. Физические процессы накопления и рассасывания носителей заряда в базе. Ненасыщенный, насыщенный, переключательный, режимы работы. Импульсные параметры транзисторов.</p> <p>Особенности БТ СВЧ диапазона. Достигнутые частоты мощности, шумы.</p>
5.	Шумы электронных приборов.	<p>Источники шумов: тепловое движение, дробовой эффект, процессы генерации и рекомбинации, токораспределение, поверхностные явления. Фликкер-шум. Спектральная характеристика шумов. Методы оценки шумовых свойств: эквивалентные шумовые схемы электронных приборов. Малошумящие приборы СВЧ диапазона.</p>
6.	Базовые элементы линейных интегральных схем.	<p>Недостатки усилителей на одном транзисторе. Дифференциальный каскад. Коэффициент передачи дифференциального и синфазного сигналов, относительное ослабление синфазной составляющей сигнала, входное и выходное сопротивления для дифференциальных и синфазных сигналов, амплитудночастотная, фазочастотная и амплитудная характеристики. Асимметрия усилительных плеч дифференциального усилителя, динамическая нагрузка, генераторы тока, операционные усилители и их структура.</p>
7.	Базовые элементы цифровых интегральных схем.	<p>Базовые элементы цифровых ИС. Ключи, элементы И, ИЛИ, НЕ.</p> <p>Особенности ТТЛ, ЭСЛ, МОП, КМОП ИС. Основные электрические характеристики логических элементов (ЛЭ): статические характеристики: уровни логических сигналов "0" и "1", передаточная характеристика, статическая помехоустойчивость, коэффициент разветвления по выходу, потребляемая мощность; динамические характеристики: время перехода от одного уровня к другому, время задержки распространения, динамическая потребляемая мощность.</p> <p>Элементарные ячейки памяти. Статическая, динамическая, энергонезависимая память</p> <p>Общая характеристика и классификация интегральных элементов цифровых устройств. Условные обозначения. Основные типы и серии логических интегральных схем. Базовые элементы транзисторно-транзисторной логики (ТТЛ и ТТЛТТ), эмиттерно-связанной логики (ЭСЛ), логики на МОП и КМОП структурах. Интегральные схемы малой средней большой и сверхбольшой степени интеграции. Интегральные схемы жесткой структуры, базовые матричные кристаллы и программируемые логические матрицы.</p>

8.	<p>Принципы построения аналоговых электронных устройств. Обратная связь как основной метод реализации устройств с заданными функциями и характеристиками.</p>	<p>Этапы проектирования электронных устройств (ЭУ). Функциональные, энергетические, эксплуатационные показатели. Значение ГОСТов при разработке ЭУ</p> <p>Идеальное линейное аналоговое устройство. Комплексный коэффициент передачи и формы его представления - амплитудночастотная (АЧХ), фазочастотная (ФЧХ), логарифмические амплитудночастотная (ЛАЧХ) и фазочастотная (ЛФЧХ) характеристики, годограф комплексного коэффициента передачи. Переходная (ПХ) и импульсная переходная характеристики (ИПХ). Связь между частотными и переходными характеристиками. Линейные искажения и их оценка.</p> <p>Линейное ЭУ как четырехполюсник. Входные и выходные параметры. Схемные функции. Коэффициенты передачи по напряжению и току. Входное и выходное сопротивление. Зависимость схемных функций от параметров источника сигнала и нагрузки.</p> <p>Физические эквивалентные схемы аналоговых устройств.</p> <p>Реальное линейное устройство. Амплитудная характеристика и динамический диапазон. Нелинейные искажения и их оценка. Внутренние помехи.</p> <p>Структура и функциональные схемы ЭУ. Определение каскада. Однокаскадные и многокаскадные устройства. Амплитудночастотная (АЧХ), фазочастотная (ФЧХ), логарифмические асимптотические характеристики многокаскадного устройства. Суммирование частотных искажений в многокаскадных устройствах.</p> <p>Определение обратной связи (ОС). Комплексный коэффициент передачи идеального линейного устройства, охваченного ОС. Использование идеальных усилителей, охваченных ОС, для создания ЭУ с заданными функциями.</p> <p>Обратная связь в многокаскадных устройствах. Устойчивость устройств с обратными связями. Критерии устойчивости. Методы обеспечения устойчивости многокаскадных устройств, охваченных ОС.</p> <p>Четырехполюсники, охваченные ОС. Классификация типов ОС. Анализ влияния различных типов ОС на комплексный коэффициент передачи по току, напряжению, входное и выходное сопротивления четырехполюсника.</p> <p>Влияние обратной связи на амплитудную характеристику, нелинейные искажения, помехи и стабильность параметров.</p> <p>Обратная связь как универсальный метод создания ЭУ с заданными характеристиками.</p>
9.	<p>Схемотехника каскадов на дискретных элементах.</p>	<p>Достоинства, недостатки и области применения каскадов на ПТ и БТ, выбор активного элемента. Выбор режима работы по постоянному току в зависимости от требований к параметрам каскада, параметров входного сигнала и нагрузки. Стабилизация рабочего режима. Схемы, назначение элементов, принцип действия. Цепи межкаскадной связи.</p> <p>Коррекция характеристик усилительных каскадов. Общие принципы коррекции амплитудно-частотной, фазочастотной и переходной характеристик аналоговых устройств.</p>

		<p>Применение частотнозависимых сопротивлений нагрузки и комплексной ОС.</p> <p>Высокочастотная простая индуктивная коррекция. Принципиальная и эквивалентная схемы, принцип работы. Амплитудно-частотная и переходная характеристики. Условия оптимальной коррекции.</p> <p>Низкочастотная коррекция. Принципиальная и эквивалентная схемы. Принцип работы. Амплитудно-частотная и переходная характеристики. Условия оптимальной коррекции.</p> <p>Коррекция характеристик с помощью последовательной обратной связи (высокочастотная эмиттерная коррекция). Принципиальная и эквивалентная схемы, принцип работы. Амплитудночастотная и переходная характеристики. Условия оптимальной коррекции.</p> <p>Особенности каскадов с ОС в импульсном режиме. Эффекты затягивания фронтов в каскадах с обратной связью. Методы борьбы с затягиванием фронтов.</p>
10.	Схемотехника устройств на аналоговых интегральных микросхемах.	<p>Основные классы аналоговых микросхем. Операционные усилители, компараторы, аналоговые перемножители сигналов, схемы выборки и хранения, таймеры, аналогоцифровые и цифроаналоговые преобразователи. Поколения аналоговых интегральных микросхем</p> <p>Операционный усилитель (ОУ). Основные параметры ОУ. Характеристики ОУ: передаточная, амплитудно-частотная, фазочастотная, переходная, амплитудная. Структура ОУ. Двух- и трехкаскадные ОУ. Функции внутренних узлов и связей. Операционные усилители общего применения, прецизионные, микроомные, высоковольтные, быстродействующие. Инструментальные усилители. Усилители с однополярным питанием. Усилители с расширенным динамическим диапазоном входных и выходных сигналов.</p> <p>Типовые схемы электронных устройств на операционных усилителях.</p> <p>Схемы с однопетлевой обратной связью. Инвертирующее и неинвертирующее включения ОУ. Схемы, назначение элементов, коэффициент передачи, основные характеристики.</p> <p>Масштабный усилитель. Устройства, осуществляющие суммирование и вычитание аналоговых сигналов. Инструментальные усилители. Влияние конечных коэффициента усиления и полосы пропускания ОУ. Амплитудночастотная и фазочастотная характеристики. Смещение нуля выходного сигнала. Влияние входных токов на смещение нуля. Выбор ОУ и элементов схемы.</p> <p>Обеспечение устойчивости масштабных усилителей.</p> <p>Интегрирующие и дифференцирующие звенья. Амплитудно-частотная и переходная характеристики. Влияние конечных коэффициента передачи и полосы пропускания ОУ. Влияние смещения нуля и входных токов. Выбор ОУ и элементов схемы. Устойчивость интегрирующих и дифференцирующих усилителей. Применение интегрирующих и дифференцирующих усилителей.</p>

		<p>Схемы с многоконтурной ОС. Реализация звеньев высокого порядка. Каноническая схема каскада с многопетлевой ОС. Активные ЯС-фильтры второго порядка - фильтры нижних и верхних частот, полосовой фильтр: схемы, передаточные функции. Достоинства и недостатки канонических схем. Чувствительность параметров к разбросу номиналов элементов. Влияние конечных коэффициента передачи и полосы пропускания ОУ. Ограничения на параметры фильтров с учетом чувствительности, порядок расчета и выбор элементов Звеня второго порядка на основе нескольких ОУ. Схемы, передаточные функции. Чувствительность параметров к разбросу номиналов элементов. Влияние конечных коэффициента передачи и полосы пропускания ОУ. Ограничения на параметры фильтров с учетом чувствительности, порядок расчета и выбор элементов.</p> <p>Управляемые источники тока и напряжения: Преобразователи сопротивлений Обобщенные схемы, классификация, свойства.</p>
--	--	---

4.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами (если имеются)

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин (вписываются разработчиком)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Электроника.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2.	Микропроцессорные системы.								+	+	+

4.3. Разделы (модули) и темы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Лекц., ак.ч.	Практ. зан., ак.ч.	Лаб.зан., ак.ч.	Семинары, ак.ч.	СРС, ак.ч.	Всего, ак.ч.
1.	Физические основы полупроводниковых приборов.	3/1	-	10/2	-	5/17	20
2.	Полупроводниковые диоды.	3/1	-	-	-	5/15	20
3.	Полевые транзисторы.	4/1	-	-	-	8/11	12
4.	Биполярные транзисторы.	4/1	-	12/4	-	4/17	20
5.	Шумы электронных приборов.	3/0,5	-	-	-	9/11,5	12

6.	Базовые элементы линейных интегральных схем.	3/0,5	-	-	-	8/11,5	12
7.	Базовые элементы цифровых интегральных схем.	3/0,5	-	12/2	-	8/11,5	12
8.	Принципы построения аналоговых электронных устройств. Обратная связь как основной метод реализации устройств с заданными функциями и характеристиками.	3/0,5	--	-	-	9/11,5	12
9.	Схемотехника каскадов на дискретных элементах.	4/1	-	-	-	8/11	12
10.	Схемотехника устройств на аналоговых интегральных микросхемах.	4/1	-	-	-	8/11	12
Всего:		34/8		34/8		72/128	144

4.4. Перечень тем лекционных занятий

№ раздела	№ темы	Наименование лекции	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	2	3	4	5	6
4/3 семестр					
1.	1.	Физические процессы - носители информации. Физические эффекты, используемые в электронике. Электровакuumные приборы.	0,5/0,25	ОПК-3, ПК-11	Лекция-визуализация в PowerPoint в диалоговом режиме
	2.	Полупроводники. Уровень Ферми собственного и примесного полупроводников. Дрейфовое движение носителей, дрейфовый ток. Диффузионное движение носителей, диффузионный ток, диффузионная длина.	1/0,25		Лекция-визуализация в PowerPoint в диалоговом режиме
	3.	Электронно-дырочный переход. P-n переход. Вольт – амперная характеристика реального перехода.	0,5/0,25		Лекция-визуализация в PowerPoint в диалоговом режиме
	4.	Обратный ток, его составляющие. Пробой перехода, его виды, механизмы, вольт – амперные характеристики. Эффект Гана.	1/0,25		Лекция-визуализация в PowerPoint в диалоговом режиме

1	2	3	4	5	6
2.	5.	Классификация диодов. Работа диода с активной нагрузкой.	0,5/0,25	ОПК-3, ПК-11	Лекция-визуализация в PowerPoint в диалоговом режиме
	6.	Особенности работы диодов в импульсном режиме. Импульсные диоды.	1/0,25		Лекция-визуализация в PowerPoint в диалоговом режиме
	7.	Стабилитроны. Приборы СВЧ диапазона. Диоды для детектирования и преобразования частоты. Диоды с барьером Шоттки, обращенные диоды.	1/0,25		Лекция-визуализация в PowerPoint в диалоговом режиме
	8.	Варикапы, их назначение, основные параметры. Лавиннопролетные диоды, диоды Ганна, диоды с накоплением заряда.	0,5/0,25		Лекция-визуализация в PowerPoint в диалоговом режиме
3.	9.	Полевые транзисторы с управляющим р-п переходом.	1/0,25		Лекция-визуализация в PowerPoint в диалоговом режиме
	10.	Полевые транзисторы с изолированным затвором и индуцированным каналом.	1/0,25		Лекция-визуализация в PowerPoint в диалоговом режиме
	11.	Полевые транзисторы с изолированным затвором и встроенным каналом.	1/0,25		Лекция-визуализация в PowerPoint в диалоговом режиме
	12.	Статические параметры. Эквивалентные схемы полевых транзисторов. Работа транзистора в схеме усилителя.	1/0,25		Лекция-визуализация в PowerPoint в диалоговом режиме
4.	13.	Структура биполярного транзистора и назначение основных областей. Режимы работы.	1/0,25		Лекция-визуализация в PowerPoint в диалоговом режиме
	14.	Работа транзистора в схеме усилителя.	1/0,25		Лекция-визуализация в PowerPoint в диалоговом режиме
	15.	Транзистор как линейный четырехполюсник. Работа транзистора в диапазоне высоких частот.	1/0,25		Лекция-визуализация в PowerPoint в диалоговом режиме
	16.	Дрейфовые транзисторы. Работа транзистора в импульсном режиме. Особенности БТ СВЧ диапазона.	1/0,25		Лекция-визуализация в PowerPoint в диалоговом режиме
5.	17.	Источники шумов. Фиккер-шум. Спектральная характеристика шумов. Методы оценки шумовых свойств.	3/0,5		Лекция-визуализация в PowerPoint в диалоговом режиме

1	2	3	4	5	6
6.	18.	Недостатки усилителей на одном транзисторе. Дифференциальный каскад.	3/0,5	ОПК-3, ПК-11	Лекция-визуализация в PowerPoint в диалоговом режиме
7.	19.	Базовые элементы цифровых ИС. Ключи, элементы И, ИЛИ, НЕ. Особенности ТТЛ, ЭСЛ, МОП, КМОП ИС. Элементарные ячейки памяти. Общая характеристика и классификация интегральных элементов цифровых устройств.	3/0,5		Лекция-визуализация в PowerPoint в диалоговом режиме
8.	20.	Этапы проектирования электронных устройств (ЭУ). Идеальное линейное аналоговое устройство. Линейное ЭУ как четырехполюсник. Реальное линейное устройство. Структура и функциональные схемы ЭУ. Определение обратной связи (ОС).	3/0,5		Лекция-визуализация в PowerPoint в диалоговом режиме
Всего:			34/8		

4.5. Перечень тем семинарских, практических занятий или лабораторных работ

№ п/п	№ темы	Темы лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	2	3	4	5	6
1.	1.	Исследование усилителей на биполярных транзисторах.	3/0,5	ОПК-3, ПК-11	Лабораторная работа, консультация
2.	1.	Исследование регулятора напряжения.	2/0,5		Лабораторная работа, консультация
3.	1.	Исследование регулятора тока.	2/0,5		Лабораторная работа, консультация
4.	1.	Исследование усилителей на полевых транзисторах.	3/0,5		Лабораторная работа, консультация
5.	4.	Исследование инвертирующего усилителя.	3/1		Лабораторная работа, консультация
6.	4.	Исследование неинвертирующего усилителя.	3/1		Лабораторная работа, консультация
7.	4.	Исследование операционного суммирующего усилителя.	3/1		Лабораторная работа, консультация
8.	4.	Исследование операционного дифференциального усилителя.	3/1		Лабораторная работа, консультация
9.	7.	Исследование логического элемента НЕ.	3/0,5		Лабораторная работа, консультация
10.	7.	Исследование логического элемента И.	3/0,5		Лабораторная работа, консультация

1	2	3	4	5	6
11.	7.	Исследование логического элемента ИЛИ.	3/0,5	ОПК-3, ПК-11	Лабораторная работа, консультация
12.	7.	Исследование логического элемента И-НЕ.	3/0,5		Лабораторная работа, консультация
Всего:			34/8		

4.6. Перечень тем для самостоятельной работы

№ п/п	№ раздела (модуля) и темы	Наименование темы	Трудоемкость (час.)	Виды контроля	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
4/3 семестр					
1.	1(1)	Электровакuumные приборы.	4/7	ЛК, УО, тест	ОПК-3, ПК-11
2.	1(2)	Полупроводники.	4/7	ЛК, УО, тест	ОПК-3, ПК-11
3.	2(6)	Импульсные диоды.	4/7	УО, тест	ОПК-3, ПК-11
4.	2(7)	Стабилитроны.	4/7	УО, тест	ОПК-3, ПК-11
5.	2(8)	Варикапы.	4/7	УО, тест	ОПК-3, ПК-11
6.	3(9)	Полевые транзисторы с управляющим р-п переходом.	4/7	УО, тест	ОПК-3, ПК-11
7.	3(10)	Полевые транзисторы с изолированным затвором и индуцированным каналом.	4/7	УО, тест	ОПК-3, ПК-11
8.	3(11)	Полевые транзисторы с изолированным затвором и встроенным каналом.	4/6	УО, тест	ОПК-3, ПК-11
9.	3(12)	Работа транзистора в схеме усилителя.	4/6	УО, тест	ОПК-3, ПК-11
10.	4(13)	Биполярные транзисторы.	4/7	ЛК, УО, тест	ОПК-3, ПК-11
11.	4(14)	Работа транзистора в схеме усилителя.	4/6	ЛК, УО, тест	ОПК-3, ПК-11
12.	4(15)	Транзистор как линейный четырехполюсник.	4/6	ЛК, УО, тест	ОПК-3, ПК-11
13.	4(15)	Работа транзистора в диапазоне высоких частот.	3/6	ЛК, УО, тест	ОПК-3, ПК-11
14.	4(16)	Дрейфовые транзисторы.	3/6	ЛК, УО, тест	ОПК-3, ПК-11
15.	5(17)	Источники шумов. Методы оценки шумовых свойств.	3/6	УО, тест	ОПК-3, ПК-11
16.	6(18)	Дифференциальный каскад.	3/6	УО, тест	ОПК-3, ПК-11
17.	7(19)	Базовые элементы цифровых ИС.	3/6	ЛК, УО, тест	ОПК-3, ПК-11

1	2	3	4	5	6
18.	7(19)	Особенности ТТЛ, ЭСЛ, МОП, КМОП ИС. Элементарные ячейки памяти.	3/6	ЛК, УО, тест	ОПК-3, ПК-11
19.	8(20)	Этапы проектирования электронных устройств (ЭУ).	3/6	УО, тест	ОПК-3, ПК-11
18.	8(20)	Линейное ЭУ как четырехполюсник.	3/6	УО, тест	ОПК-3, ПК-11
Итого:			72/128		

ЛК – лабораторный коллоквиум, УО – устный опрос.

5. Тематика курсовых проектов (работ.)

Курсовая работа предусмотрена в 4/3 семестре. Тема курсового проекта: «Неуправляемые выпрямители». Необходимо произвести расчет неуправляемых выпрямителей, питающих активную (омическую), активно-индуктивную и активно-емкостную нагрузку. Примером активной нагрузки являются промышленные нагревательные установки. Активно-индуктивными потребителями служат обмотки электрических машин и электромагнитов, соленоиды, втягивающие катушки электроаппаратов, а также другие потребители, питаемые через индуктивный фильтр. Активно-емкостными нагрузками выпрямителей являются конденсаторные накопители энергии, получающие все более широкое применение в различных отраслях промышленности.

6. Контрольная работа

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

7. Рейтинговая оценка знаний студентов

7.1. Рейтинговая оценка знаний студентов очной формы обучения

**Рейтинговая система оценки
по курсу «Электроника и схемотехника» для студентов направления
13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»**

Таблица 1

Максимальное количество баллов (*накопительная система*)

1-ый срок предоставления результатов текущего контроля	2-ой срок предоставления результатов текущего контроля	3-ий срок предоставления результатов текущего контроля	Поощрения	Итого
0-30	0-60	0-90	0-10	0-100

Таблица 2

№	Виды контрольных мероприятий	Баллы	№ недели
4 семестр			
1	Выполнение лабораторных работ по 1 разделу	0-1	1-6
2	Защита лабораторных работ	0-1	1-6

3	Тематический тест	0-20	7
ИТОГО (за раздел, тему)		0-30	
4	Выполнение лабораторных работ по 4 разделу	0-1	6-12
5	Защита лабораторных работ	0-1	6-12
6	Тематический тест	0-20	12
ИТОГО (за раздел, тему)		0-30	
7	Выполнение лабораторных работ по 7 разделу	0-1	13-17
8	Защита лабораторных работ	0-1	1-17
9	Тематический тест	0-20	17
ИТОГО (за раздел, тему)		0-30	
10	Поощрения	0-10	1-18
ВСЕГО		0-100	

7.2. Рейтинговая оценка знаний студентов заочной формы обучения

Рейтинговая система оценки по курсу «Электроника и схемотехника» для студентов направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Таблица 3

Максимальное количество баллов (*накопительная система*)

Текущий контроль	Итоговый контроль	Итого
0-60	0-40	0-100

Таблица 4

№	Виды контрольных мероприятий	Баллы
1.	Выполнение и защита лабораторных работ по 1 разделу	0-20
2.	Выполнение и защита лабораторных работ по 4 разделу	0-20
3.	Выполнение и защита лабораторных работ по 7 разделу	0-20
	ИТОГО	0-60
5.	Итоговый контроль	0-40
	ВСЕГО	0-100

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения образовательной программы		
Наименование	Кол-во	Значение
Мультимедийная аудитория для чтения лекций	1	Показ презентаций
Компьютерный класс с выходом в Интернет		Пользование ЭУМК в системе Educon

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

Учебная дисциплина «Электроника и схемотехника»

Кафедра Электроэнергетики

Код, направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Форма обучения:

очная: 2 курс 4 семестр

заочная: 2 курс 3 семестр

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Вид издания	Вид занятий	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой	Место хранения	Наличие эл. варианта в электронно-библиотечной системе ТИУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Основная	Иванов, И. И. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс] : учебник / Иванов И. И., Соловьев Г. И., Фролов В. Я. – Электрон.дан. – СПб. : Лань, 2012. – 736 с.	2012	ЭУ	Л, Лб, С, КР	25	25	100	БИК	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1id=3190
	Черемушкин, А.А. Электроника : учеб.пособие [Электронный ресурс] : учебное пособие. – Электрон.дан. – Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2012. – 205 с.	2012	ЭУП	Л, Лб, С, КР	25	25		БИК	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1id=6678
	Соколов, С.В. Электроника [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.В. Соколов, Е.В. Титов. – Электрон.дан. – М. : Горячая линия-Телеком, 2013. – 204 с.	2013	ЭУП	Л, Лб, С, КР	25	25		БИК	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1id=63245
Дополнительная	Ощепков, А. Ю. Системы автоматического управления: теория, Кобзев, А.В. Энергетическая электроника [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Кобзев, В.Д. Семенов, Б.И. Коновалов. – Электрон.дан. – М. : ТУСУР (Томский государственный университет систем управления и	2010	ЭУП	Л, Лб, С, КР	25	25	100	БИК	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1id=10934
	Душин, А.Н. Электротехника и электроника. Электроника [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Душин, М.С. Анисимова, И.С. Попова. – Электрон.дан. – М. : МИСИС, 2012. – 107 с.	2012	ЭУП	Л, Лб, С, КР	25	25		БИК	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1id=47474

И.о.зав. кафедрой



Г.В.Иванов

«30» августа 2016 г.

9.2. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Электронный каталог библиотечно-издательского комплекса ТИУ:
<http://webirbis.tsogu.ru>
2. Полнотекстовая база данных [Электронный ресурс]. – Режим доступа:
<http://elib.tsogu.ru/>
3. Научная электронная библиотека eLibrary.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа:
<http://elibrary.ru/defaultx.asp>
4. Система поддержки дистанционного обучения Educon [Электронный ресурс]. -
Режим доступа: <http://educon.tsogu.ru:8081/login/index.php>

Дополнения и изменения
к рабочей учебной программе по дисциплине
«Электроника и схемотехника»
на 2017-2018 учебный год

1. Обновления внесены в следующие разделы рабочей программы учебной дисциплины:

- 1) карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой (п. 9.1).

Дополнения и изменения внес:
доцент кафедры ЭЭ, к.т.н.



П.В. Рысев

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ЭЭ.

Протокол №19 от «31» августа 2017 г.

И.о. зав. кафедрой ЭЭ



Г.В. Иванов

СОГЛАСОВАНО:

И.о. зав. выпускающей кафедрой ЭЭ
«31» августа 2017 г.



/ Г.В.Иванов

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

Учебная дисциплина «Электроника и схемотехника»

Кафедра Электроэнергетики

Код, направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Форма обучения:

очная: 2 курс 4 семестр

заочная: 2 курс 3 семестр

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Вид издания	Вид занятий	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Наличие эл. варианта в электронно-библиотечной системе ТИУ
Основная	Иванов, И. И. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс] : учебник / Иванов И. И., Соловьев Г. И., Фролов В. Я. – Электрон.дан. – СПб. : Лань, 2012. – 736 с.	2012	ЭУ	Л, Лб, С, КР	25	25	100	БИК	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1id=3190
	Черемушкин, А.А. Электроника : учеб.пособие [Электронный ресурс] : учебное пособие. – Электрон.дан. – Кемерово :КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2012. – 205 с.	2012	ЭУП	Л, Лб, С, КР	25	25		БИК	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1id=6678
	Соколов, С.В. Электроника [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.В. Соколов, Е.В. Титов. – Электрон.дан. – М. : Горячая линия-Телеком, 2013. – 204 с.	2013	ЭУП	Л, Лб, С, КР	25	25		БИК	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1id=63245
Дополнительная	Ощепков, А. Ю. Системы автоматического управления: теория, Кобзев, А.В. Энергетическая электроника [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Кобзев, В.Д. Семенов, Б.И. Коновалов. – Электрон.дан. – М. : ТУСУР (Томский государственный	2010	ЭУП	Л, Лб, С, КР	25	25	100	БИК	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1id=10934
	Душин, А.Н. Электротехника и электроника. Электроника [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Душин, М.С. Анисимова, И.С. Попова. – Электрон.дан. – М. : МИСИС, 2012. – 107 с.	2012	ЭУП	Л, Лб, С, КР	25	25		БИК	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1id=47474

И.о.зав. кафедрой



Г.В. Иванов

«31» августа 2017 г.

Дополнения и изменения
к рабочей учебной программе по дисциплине
«Электроника и схемотехника»
на 2018-2019 учебный год

На титульном листе и по тексту рабочей программы учебной дисциплины
слова «МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ» заменить словами «МИНИСТЕРСТВО НАУКИ
И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ».

1. Обновления внесены в следующие разделы рабочей программы
учебной дисциплины:

- карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической
литературой (п.9.1);
- базы данных, информационно-справочные и поисковые системы (п.9.2).

Дополнения и изменения внес:
профессор кафедры ЭЭ, д.т.н.



К.И. Никитин

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и
одобрены на заседании кафедры ЭЭ.

Протокол №15 от «29» августа 2018 г.

И.о. зав. кафедрой ЭЭ



Г.В. Иванов

СОГЛАСОВАНО:

И.о. зав. выпускающей кафедрой ЭЭ
«29» августа 2018 г.



Г.В. Иванов

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

Учебная дисциплина «Электроника и схемотехника»

Кафедра Электроэнергетики

Код, направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Форма обучения:

очная: 2 курс 4 семестр

заочная: 2 курс 3 семестр

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Вид издания	Вид занятий	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Наличие эл. варианта в электронно-библиотечной системе ТИУ
Основная	Иванов, И. И. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс] : учебник / Иванов И. И., Соловьев Г. И., Фролов В. Я. – Электрон.дан. – СПб. : Лань, 2012. – 736 с.	2012	ЭУ	Л, Лб, С, КР	25	31	100	БИК	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1id=3190
	Черемушкин, А.А. Электроника : учеб.пособие [Электронный ресурс] : учебное пособие. – Электрон.дан. – Кемерово :КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2012. – 205 с.	2012	ЭУП	Л, Лб, С, КР	25	31		БИК	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1id=6678
	Соколов, С.В. Электроника [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.В. Соколов, Е.В. Титов. – Электрон.дан. – М. : Горячая линия-Телеком, 2013. – 204 с.	2013	ЭУП	Л, Лб, С, КР	25	31		БИК	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1id=63245
Дополнительная	Ощепков, А. Ю. Системы автоматического управления: теория, Кобзев, А.В. Энергетическая электроника [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Кобзев, В.Д. Семенов, Б.И. Коновалов. – Электрон.дан. – М. : ТУСУР (Томский	2010	ЭУП	Л, Лб, С, КР	25	31	100	БИК	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1id=10934
	Душин, А.Н. Электротехника и электроника. Электроника [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Душин, М.С. Анисимова, И.С. Попова. – Электрон.дан. – М. : МИСИС, 2012.	2012	ЭУП	Л, Лб, С, КР	25	31		БИК	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1id=47474

И.о.зав. кафедрой



Г.В. Иванов

«29» августа 2018 г.

9.2. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://educon.tsogu.ru:8081/login/index.php> - Система поддержки дистанционного обучения

<http://www.i-exam.ru/> - Интернет тестирование в сфере образования

<http://e.lanbook.com> - ЭБС ООО «Издательство ЛАНЬ»

<http://elib.gubkin.ru/> - Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина

<http://bibl.rusoil.net> - Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО УГНТУ

<http://lib.ugtu.net/books> - Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет»

www.biblio-online.ru» - ЭБС ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»

<http://www.bibliocomplectator.ru/> - ЭБС IPRbookscООО «АйПиЭрМедиа»

<http://www.studentlibrary.ru> - ЭБС ООО «Политехресурс»

<http://elibrary.ru/> - электронные издания ООО «РУНЭБ»23

Дополнения и изменения
к рабочей учебной программе по дисциплине
«Электроника и схемотехника»
на 2019-2020 учебный год

Обновления внесены в следующие разделы рабочей программы учебной дисциплины:

- 1) материально-техническое обеспечение (п.8);
- 1) карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой (п.9.1);
- 2) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы (п.9.2).

Дополнения и изменения внес:
Профессор, д.т.н.



К.И. Никитин

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ЭЭ.

Протокол № 15 от «30» августа 2019 г.

Заведующий кафедрой ЭЭ



Г.В. Иванов

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

		Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения дисциплины
Наименование	Количество	Назначение
Лаборатория «Электротехника и промышленная электроника»: кабинет 308	1 4 4 1 1 1 1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа (лабораторных занятий); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Оборудование: - комплект лабораторного оборудования ЭОЭ1-С-К «Электроника и основы электроники» - лабораторное оборудование по электронике «Unitron-002» - осциллограф ОСУ-10А - компьютер в комплекте - проектор - экран настенный - звуковые колонки Комплект учебно-наглядных пособий Программное обеспечение: - MSOffice (Microsoft Office Professional Plus) - Microsoft Windows
Кабинет для курсового проектирования	2 10 10 10 1 1 2 1 1 1	Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ): кабинет 325 Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья. Оборудование: - компьютер в комплекте - моноблок - клавиатура - компьютерная мышь - телевизор - плоттер - МФУ - принтер Программное обеспечение: - MSOffice (Microsoft Office Professional Plus) - Microsoft Windows - Autocad 2019.
Кабинеты для самостоятельной работы обучающихся	5 5	Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: кабинет 208 Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья. Оборудование: - ноутбук - компьютерная мышь Программное обеспечение: - MSOffice (Microsoft Office Professional Plus) - Microsoft Windows.

Кабинеты для самостоятельной работы обучающихся	5 5	<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: кабинет 220</p> <p>Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья. Оборудование: - ноутбук - компьютерная мышь</p> <p>Программное обеспечение: - MSOffice (Microsoft Office Professional Plus) - Microsoft Windows</p>
Кабинет для текущего контроля и промежуточной аттестации – кабинет электронного тестирования	1 1 14 1 1 1	<p>Компьютерный класс: кабинет 323</p> <p>Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации</p> <ul style="list-style-type: none"> - системный блок СКАТ - монитор Philips - моноблок IRU 304 - ноутбук Asus - проектор BenQCP 120C/CP220C - экран настенный PROJECTA <p><i>Программное обеспечение</i> - MSOffice (Microsoft Office Professional Plus) - Microsoft Windows</p>
Кабинеты для групповых и индивидуальных консультаций	15 1 1 1 1	<p>Мультимедийная аудитория: кабинет 411</p> <ul style="list-style-type: none"> - ноутбук LenovoIdeaPad 330 - проектор EikiKC-XIP2610 - экран настенный MWPremiumWallScreen - гарнитура NadyUWS-100 LT/OUHF - телевизор LG 50PT350 <p><i>Программное обеспечение</i> - MSOffice (Microsoft Office Professional Plus) - MSWindows</p>
	1 1 1 1 1 1	<p>Учебная аудитория со стандартным набором мебели. Мультимедийная аудитория: кабинет 228</p> <ul style="list-style-type: none"> - ноутбук AserExtensa EX2508 - проектор AserX113H - экран настенный ScreenMedia - документ-камера AVerVision - источник бесперебойного питания - мышь компьютерная <p><i>Программное обеспечение</i> - MSOffice (Microsoft Office Professional Plus) - MS Windows</p>
		<p>Учебная аудитория со стандартным набором мебели: кабинет: 410</p> <p>Стандартный набор мебели.</p>

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

Учебная дисциплина «Электроника и схемотехника»

Кафедра Электроэнергетики

Код, направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Форма обучения:

очная: 2 курс 4 семестр

заочная: 2 курс 3 семестр

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Вид издания	Вид занятий	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой	Место хранения	Электронный вариант
Основная	Миленина, С. А. Электроника и схемотехника : учебник и практикум для академического бакалавриата / С. А. Миленина ; под редакцией Н. К. Миленина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 270 с. — (Бакалавр.Академический курс). — ISBN 978-5-534-05078-3. — Текст :электронный //	2019	У	Л, Лб, С, КР	ЭР	28	100	БИК	ЭБС Юрайт
	Новожилов, О. П. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 1 :учебник для академического бакалавриата / О. П. Новожилов. — Москва :Издательство Юрайт, 2019. — 382 с. — (Бакалавр.Академический курс). — ISBN 978-5-534-03513-1. — Текст :электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL:	2019	УП	Л, Лб, С, КР	ЭР	28	100	БИК	ЭБС Юрайт
	Новожилов, О. П. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 2 :учебник для академического бакалавриата / О. П. Новожилов. — Москва :Издательство Юрайт, 2019. — 421 с. — (Бакалавр.Академический курс). — ISBN 978-5-534-03515-5. — Текст :электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://biblio-online.ru/bcode/434562 (дата обращения: 27.08.2019).	2019	У	Л, Лб, С, КР	ЭР	28	100	БИК	ЭБС Юрайт

Заведующий кафедрой ЭЭ «30» августа 2019 г.



Г.В. Иванов

9.2. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<https://educon2.tyuiu.ru> – Система поддержки дистанционного обучения ФГБОУ ВО ТИУ;
<http://www.i-exam.ru> – Интернет тестирование в сфере образования;
<http://elib.tyuiu.ru> – Полнотекстовая база данных ФГБОУ ВО ТИУ;
<http://e.lanbook.com> – ЭБС ООО «Издательство ЛАНЬ» ;
<http://www.iprbookshop.ru> – ЭБС IPR BOOKS;
<http://www.studentlibrary.ru> – ЭБС ООО «Политехресурс»;
<http://elib.gubkin.ru> – Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина;
<http://bibl.rusoil.net> – Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО УГНТУ;
<http://lib.ugtu.net/books> - Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет»;
www.biblio-online.ru – ЭБС ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»;
<https://www.technormativ.ru> – Интеллектуальная электронная справочная система Технорматив;
<http://www1.fips.ru> – Базы данных Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам (Роспатент).

Дополнения и изменения
к рабочей учебной программе по дисциплине
«Электроника и схемотехника»
на 2020-2021 учебный год

Дополнения и изменения в разделы рабочей программы учебной дисциплины не вносятся, так как дисциплина в соответствии с учебным планом не изучается.

Дополнения и изменения внес:
Профессор, д.т.н.



К.И. Никитин

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ЭЭ.

Протокол № 14 от «11» июня 2020 г.

Заведующий кафедрой ЭЭ



Г.В. Иванов

Дополнения и изменения
к рабочей учебной программе по дисциплине
«Электроника и схемотехника»
на 2021-2022 учебный год

Дополнения и изменения в разделы рабочей программы учебной дисциплины не вносятся, так как дисциплина в соответствии с учебным планом не изучается.

Дополнения и изменения внес:
Профессор, д.т.н.



К.И. Никитин

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ЭЭ.

Протокол № 16 от «30» августа 2021 г.

И.о. зав. кафедрой ЭЭ

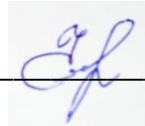


Е.С. Чижикова

Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины
Электроника и схемотехника
на 2022-2023 учебный год

Дополнения и изменения в рабочую программу не вносятся (*дисциплина в 2022-2023 учебном году не изучается*).

Дополнения и изменения внес:
старший преподаватель



И.В. Чувочина

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры электроэнергетики.

И.о. заведующего кафедрой



Е.С. Чижикова

СОГЛАСОВАНО:

И.о. заведующего выпускающей кафедрой



Е.С. Чижикова

« 30 » августа 2022 г.