

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Димитровградский инженерно-технологический институт –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ДИТИ НИЯУ МИФИ)

«УТВЕРЖДАЮ»

Заместитель руководителя

_____ Т.И. Романовская

«__» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.03.01. ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОНИКИ И ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

Направление подготовки _____ **03.03.02 Физика**

Квалификация выпускника _____ **Бакалавр**

Профиль _____ **Медицинская физика**

Форма обучения _____ **очная**

Выпускающая кафедра _____ **Кафедра общей и медицинской физики**

Кафедра-разработчик рабочей программы _____ **Кафедра общей и медицинской физики**

Семестр	Трудоемкость час.(ЗЕТ)	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз., час./зачет)
6	108(3)	17	34	34	23	зачет
7	108(3)	17	17	17	21	экзамен (36)
Итого	216 (6)	34	51	51	44	Зачет/экзамен (36)

Димитровград 2020 г

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	3
3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	7
4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	16
7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО И ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ И ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ (АННОТАЦИЯ)	16
8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	18
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	23
10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....	24

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: формирование у бакалавров теоретических знаний и практических навыков в области электротехники и электроники, связанных с принципами функционирования, свойствами, областью применения и потенциальными возможностями основных электронных приборов и устройств на их основе.

Задачи дисциплины:

изучение принципов функционирования, свойств и характеристик основных электронных приборов, схемотехники электронных устройств, области применения и потенциальных возможностей электронных приборов и узлов;

приобретение навыков использовать и применять на практике знания и умения, полученные при изучении 'электротехники и основ электроники; проводить исследования в избранной области с помощью современных электронных приборов;

владение приемами и навыками решения задач электротехники и электроники, возникающих в последующей профессиональной деятельности.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения в соответствии с ОС НИЯУ МИФИ и ООП ВО по специальности.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

принципы функционирования, свойства, области применения и потенциальные возможности основных электронных приборов и узлов;

основы схемотехники электронных устройств;

Уметь:

выбирать электронные и электроизмерительные приборы для проведения научных исследований в избранной области при заданных требованиях к параметрам;

использовать базовые теоретические знания в области электроники при создании и использовании физической аппаратуры и технологий, основанных на новейших достижениях электронной техники.

Владеть:

способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современных электронных приборов;

способностью применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при изучении основ электроники.

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Тип задачи профессиональной деятельности: научно-исследовательский				
освоение методов, а также теорий и моделей, используемых в научных исследованиях	биологические объекты различной организации, источники ионизирующих излучений	ПК-2. Способен проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	З-ПК-2 знать основные современные методы и средства научного исследования, современную приборную базу (в том числе сложное физическое оборудование); теоретические основы и базовые представления научного исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований, основные закономерности формирования результатов эксперимента У-ПК-2 уметь самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в выбранной области и решать их с помощью современной приборной базы и информационных технологий с использованием новейшего российского	Профессиональный стандарт «40.008. Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами» А.6. Организация выполнения научно-исследовательских работ по закрепленной тематике

			<p>и зарубежного опыта; уметь проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и(или) теоретических физических исследований, анализировать результат, полученный в ходе проведения эксперимента; оценивать изменения в выбранной области, связанные с новыми разработками, с помощью информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта.</p> <p>В-ПК-2 владеть необходимой информацией из современных отечественных и зарубежных источников в избранной области исследования, навыками проведения теоретических, экспериментальных и практических исследований с использованием современных программных средств, инновационных и информационных технологий, навыками работы со стандартной измерительной аппаратурой и</p>	
--	--	--	---	--

			экспериментальными установками, навыками работы на современной аппаратуре и оборудовании для выполнения физических исследований с применением современных компьютерных технологий	
Тип задачи профессиональной деятельности: проектный				
освоение методов применения результатов научных исследований в инновационной и инженерно-технологической деятельности	технологии и оборудование, используемое в различных областях медицинской физики	ПК-6 Способен принимать участие в составе коллектива в создании и использовании физической аппаратуры и технологий, основанных на новейших достижениях физики, техники и электроники	З-ПК-6 знать основные организационные принципы коллективной научной деятельности и современную физическую аппаратуру, и технологии. У-ПК-6 уметь использовать личностные качества и знания в рамках выполнения работы по коллективным проектам. В-ПК-6 владеть навыками создания и использования современной физической аппаратуры и технологий, владеть приемами планирования и организации работы в	Профессиональный стандарт «40.008. Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами» А.6. Организация выполнения научно-исследовательских работ по закреплённой тематике

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Основы электроники и электротехника» относится к вариативной части блока 1 учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений по программе бакалавриата для направления подготовки 3.03.02 Физика, профиль «Медицинская физика»

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Профессиональное и трудовое воспитание	Формирование глубокого понимания социальной роли профессии, позитивной и активной установки на ценности избранной специальности, ответственного отношения к профессиональной деятельности, труду (B14)	1. Использование воспитательного потенциала дисциплины «Основы электроники и электротехника» для: <ul style="list-style-type: none"> - формирования позитивного отношения к профессии инженера (конструктора, технолога), понимания ее социальной значимости и роли в обществе, стремления следовать нормам профессиональной этики посредством контекстного обучения, решения практико-ориентированных ситуационных задач; - формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, способности критически, самостоятельно мыслить, понимать значимость профессии посредством осознанного выбора тематики проектов, выполнения проектов с последующей публичной презентацией результатов, в том числе обоснованием их социальной и практической значимости; - формирования навыков командной работы, в том числе реализации различных проектных ролей (лидер, исполнитель, аналитик и пр.) посредством выполнения совместных проектов.
Профессиональное и трудовое воспитание	- формирование психологической готовности к профессиональной деятельности по избранной профессии (B15)	Использование воспитательного потенциала дисциплин «Основы электроники и электротехника» для формирования устойчивого интереса и мотивации к профессиональной деятельности, потребности в достижении результата, понимания функциональных обязанностей и задач избранной профессиональной деятельности, чувства профессиональной ответственности через выполнение учебных, в том числе практических заданий, требующих строгого соблюдения правил техники безопасности и инструкций по работе с оборудованием в рамках лабораторного практикума.
Профессиональное и трудовое воспитание	- формирование культуры исследовательской и инженерной деятельности (B16)	Использование воспитательного потенциала дисциплины «Основы электроники и электротехника» для формирования навыков владения эвристическими методами поиска и выбора технических решений в условиях неопределенности через специальные задания с использованием программных пакетов.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 6 зачетных единицы (ЗЕТ), 216 академических часов.

Таблица 4.1 Объем дисциплины по видам учебных занятий

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. часов)	Семестр*	
		6	7
Общая трудоемкость дисциплины	216	108	108
Контактная работа с преподавателем:	136	85	51
занятия лекционного типа	34	17	17
занятия семинарского типа	102	68	34
в том числе: семинары			
практические занятия	51	34	17
практикумы			
лабораторные работы	51	34	17
другие виды контактной работы			
в том числе: курсовое проектирование			
групповые консультации			
индивидуальные консультации			
иные виды внеаудиторной контактной работы			
Самостоятельная работа обучающихся**:	44	23	21
изучение теоретического курса	4		4
расчетно-графические задания, задачи	24	12	12
реферат, эссе отчет лабораторной работы	16	11	5
курсовое проектирование			
Вид промежуточной аттестации (зачет***, экзамен)	Экзамен (36)	зачет	Экзамен (36)

Таблица 5.2 - Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, включая самостоятельную работу студентов, акад. часы								Формируемые индикаторы освоения компетенций
		Лекции	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные работы	в том числе в форме практической подготовки	Самостоятельная работа	в том числе в форме практической	Всего часов	
1	Электротехника	12	30		30		22	-	94	ПК-2; ПК-6
2	Основы электроники	22	21		21		22		86	ПК-2; ПК-6
ИТОГО		34	51		51		44	-	180	

5.2 Содержание дисциплины

Таблица 5.3 - Лекционный курс

№ лекции	Номер раздела	Тема лекции и перечень дидактических единиц*	Трудоемкость, часов	
			всего	в том числе с использованием интерактивных образовательных технологий
	1	Электротехника		
1	1	Электрические и электронные цепи. Основные понятия и определения. Основные элементы электрических и электронных цепей и их математические и схемотехнические модели. Резистивный, индуктивный и емкостный элементы. Источники ЭДС и тока. Двухполюсники активные, пассивные. Режимы работы активных двухполюсников.	2	0,5
2	1	Методы анализа линейных электрических цепей. Анализ и расчет разветвленных электрических цепей с одним и несколькими источниками питания. Применение законов Кирхгофа, применения методов узловых потенциалов, контурных токов и эквивалентного активного двухполюсника.	2	0,5
3	1	Электрические цепи переменного тока. Способы представления (в виде временных диаграмм, векторов, комплексных чисел) и параметры (амплитуда, частота, начальная фаза) синусоидальных функций. Мгновенное, среднее и действующее значения синусоидального тока (напряжения). Частотные свойства цепей переменного тока. Резистивные, индуктивные и емкостные элементы в цепи синусоидального тока. Фазовые соотношения между током и напряжением. Мощность в цепях переменного тока. Символический (комплексный) метод расчета электрических цепей синусоидального тока.	2	0,5
4	1	Трехфазные электрические цепи. Элементы трехфазных цепей. Трехфазный генератор. Способы изображения трехфазной симметричной системы ЭДС. Способы соединения фаз трехфазного источника питания и приемников энергии. Соединение элементов трехфазной цепи звездой и треугольником. Несимметричные режимы в трех- и четырехпроводных цепях. Назначение нейтрального провода. Мощность трехфазной цепи. Коэффициент мощности и способы его повышения. Техника безопасности при эксплуатации устройств в трехфазных цепях.	2	0,5

5	1	<p>Магнитные цепи.</p> <p>Магнитные цепи с постоянной МДС. Основные магнитные величины и законы электромагнитного поля.</p> <p>Свойства и характеристики ферромагнитных материалов. Применение закона полного тока для анализа и расчета магнитной цепи. Магнитное сопротивление и магнитная проводимость участка магнитной цепи. Прямая и обратная задачи расчета магнитной цепи с постоянной МДС.</p> <p>Магнитные цепи переменных магнитных потоков. Электромагнитные процессы в катушке с магнитопроводом. Потери энергии в магнитопроводе. Мгновенные значения магнитного потока и тока в обмотке дросселя при синусоидальном напряжении. Эквивалентный синусоидальный ток. Схема замещения катушки с магнитопроводом. Расчет параметров схемы замещения. Влияние величины воздушного зазора в магнитопроводе на изменение индуктивного сопротивления катушки.</p>	2	0,5
6	1	<p>Электромагнитные и электромеханические устройства.</p> <p>Трансформаторы. Назначение и области применения трансформаторов. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Трехфазные трансформаторы. Специальные типы трансформаторов: автотрансформаторы, измерительные трансформаторы.</p> <p>Асинхронные электродвигатели: устройство, принцип действия, характеристики</p> <p>Синхронные машины: устройство, работа в режиме генератора и двигателя. Синхронные двигатели средств автоматики.</p> <p>Машины постоянного тока: устройство и принцип действия, работа в режиме генератора, в режиме двигателя.</p>	2	0,5
	2	Основы электроники		
7	2	<p>Элементная база современных электронных устройств</p> <p>Полупроводниковые приборы. Электропроводность полупроводников. Полупроводниковые резисторы. Свойства электронно-дырочного перехода полупроводников.</p> <p>Диоды: основные свойства и характеристики выпрямительных диодов, стабилитронов, туннельных и обращенных диодов, диодов Шоттки, условные графические обозначения.</p>	2	0,5

8	2	Транзисторы Биполярные транзисторы: структура, принцип работы, основные свойства, условные обозначения, схемы включения, характеристики входные и выходные, h – параметры, схемы замещения Основные свойства и характеристики полевых транзисторов, Условные обозначения, принцип действия, характеристики и назначение полевых транзисторов. Транзисторы с управляющим р-n-переходом. Транзисторы с изолированным затвором: с встроенным каналом, с индуцированным каналом.	2	0,5
9	2	Тиристоры. Структура прибора, принцип действия, условные обозначения, характеристики и назначение. Фотоэлектрические приборы. Фоторезисторы. Фотодиоды. Фототранзисторы. Светодиоды. Оптоэлектронные приборы. Приборы с зарядовой связью.	1	0,5
		Всего в 6 семестре	17	4,5
1	2	Аналоговые электронные устройства. Усилители. Усилительные каскады. Базовые усилительные каскады и их свойства. Усилительный каскад с общим эмиттером. Коэффициент усиления. Обратные связи в усилителях.	2	0,5
2	2	Многокаскадные усилители. Анализ работы однокаскадных и многокаскадных усилителей. Температурная стабилизация усилительных каскадов. Усилители с резистивно-емкостной связью.	2	0,5
3	2	Усилители постоянного тока. Дифференциальные усилители. Операционные усилители (ОУ). Обратные связи в операционных усилителях. Неинвертирующий и инвертирующий ОУ. Суммирующий, дифференцирующий и интегрирующий ОУ. Аналоговые интегральные микросхемы.	2	0,5
4	2	Преобразователи аналоговых сигналов. Преобразователи аналоговых сигналов. Компараторы аналоговых сигналов, триггер Шмитта. Активные фильтры.	2	0,5
5	2	Схемотехника цифровых электронных устройств Базовые элементы цифровой электроники. Цифровые интегральные микросхемы. Общие сведения о цифровых электронных устройствах. Логические операции и способы их аппаратной реализации. Базовые логические элементы: классификация; области применения. Сведения об интегральных логических схемах; свойства и сравнительные характеристики современных интегральных систем элементов	2	0,5
6	2	Триггеры Назначение и классификация триггерных устройств. Одноступенчатые триггеры. Двухступенчатые триггеры. Статические и динамические триггеры. RS-	2	0,5

		триггеры, D- триггеры, T- триггеры, JK- триггеры.		
7	21	Последовательностные устройства цифровой электроники. Цифровые счетчики импульсов: классификация, и основные параметры. Двоичные счетчики импульсов: суммирующие, вычитающие, реверсивные. Межрядные связи в счетчиках. Регистры. Классификация регистров. Параллельные регистры. Сдвигающие регистры.	2	
8	2	Устройства комбинационной логики. Преобразователи кодов, шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры, демультиплексоры, цифровые компараторы.	2	0,5
9	2	Вторичные источники электропитания. Принципы построения источников вторичного электропитания. Выпрямители: однофазные, трехфазные, управляемые. Основные параметры и характеристики. Сглаживающие фильтры и стабилизаторы. Стабилизаторы напряжения и тока: параметрические, компенсационные.	1	0,5
		Всего в 7 семестре	17	4,5
Итого:			34	9,0

Таблица 5.4 – Практические занятия

№ занятия	Номер раздела	Наименование практического занятия и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов	
			всего	в том числе в форме практической подготовки
1	1	Анализ линейных электрических цепей постоянного тока. Метод непосредственного применения законов Кирхгофа.	2	0,5
2	1	Анализ линейных электрических цепей. Метод контурных токов. Баланс мощности.		0,5
3	1	Метод узловых потенциалов. Метод эквивалентного двухполюсника.	2	0,5
4	1	Анализ линейных электрических цепей синусоидального тока. Резистивные, индуктивные и емкостные элементы в цепи синусоидального тока. Фазовые соотношения между током и напряжением. Резонанс токов и напряжений.	2	0,5
5	1	Символический (комплексный) метод анализа электрических цепей синусоидального тока. Представление синусоидальных токов, напряжений, ЭДС векторами на комплексной плоскости. Полное комплексное сопротивление электрической цепи (импеданс).	2	0,5
6	1	Расчет разветвленных электрических цепей переменного тока символическим методом..	2	0,5

7	1	Трехфазные электрические цепи. Соединение элементов трехфазной цепи звездой и треугольником. Несимметричные режимы в трех- и четырехпроводных цепях. Назначение нейтрального провода. Мощность трехфазной цепи. Коэффициент мощности и способы его повышения.	2	0,5
8	1	Переходные процессы в линейных электрических цепях. Классический метод расчета переходных процессов.	2	0,5
9	1	Составление характеристических уравнений при расчете переходных процессов классическим методом. Операторный метод расчета переходных процессов. Передаточная функция.	2	0,5
10	1	Анализ нелинейных электрических цепей. Графоаналитические и аналитические методы расчета цепей с нелинейными резисторами.	2	0,5
11	1	Магнитные цепи. Применение к магнитным цепям методов расчета нелинейных электрических цепей. Прямая и обратная задачи расчета магнитной цепи.	2	0,5
12	1	Электромагнитные системы ускорителей заряженных частиц. Параметры и характеристики электромагнитов циклотрона.	2	0,5
13	1	Трансформаторы. Расчет эксплуатационных характеристик трансформатора.	2	0,5
14	1	Асинхронные электродвигатели. Расчет характеристик двигателя по паспортным данным. Пуск и регулирование частоты вращения.	2	0,5
15	1	Расчет пусковых и регулировочных характеристик двигателя постоянного тока	2	0,5
16	2	Выпрямительные полупроводниковые диоды. Выбор диодов для выпрямительных устройств.	2	0,5
17	2	Транзисторы. Биполярные транзисторы. Определение h – параметров схем замещения биполярных транзисторов.	2	0,5
		Всего в 6 семестре	34	8,5
		7 семестр		
1		Усилительные каскады на биполярном транзисторе. Определение рабочей точки в режиме покоя. Линия нагрузки. Температурная стабилизация усилителя. Амплитудно-частотные характеристики усилителей. Коэффициент частотных искажений.	2	0,5
2		Расчет усилительного каскада с общим эмиттером.	2	
3	2	Интегральные микросхемы операционных усилителей. Инвертирующий ОУ. Неинвертирующий ОУ. Определение параметров аналоговых сумматоров на основе ОУ.	2	0,5
4	2	Реализация логических функций с помощью минимального логического базиса логических элементов ИЛИ-НЕ, И-НЕ	2	0,5

5	2	Схемотехника цифровых устройств. Логические элементы логического базиса, минимальный логический базис: ИЛИ-НЕ, И-НЕ.	2	0,5
6	2	Расчет и схемная реализация цифрового счетчика импульсов.	2	0,5
7	2	Выпрямительные устройства. Расчет выпрямительного устройства.	2	0,5
8	2	Расчет фильтров и стабилизаторов выпрямительных устройств.	2	0,5
9	2	Заключительное занятие по разделам электроники. Тестирование.	1	0,5
		Всего в 7 семестре	17	4,5
ИТОГО:			51	8,5

Таблица 5.5 - Лабораторные работы

№ занятия	Номер раздела	Наименование лабораторной работы и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов	
			всего	в том числе в форме практической подготовки
1	1	Организация и правила техники безопасности при выполнении лабораторных работ. Измерение электрических величин при выполнении лабораторных работ.	2	
2, 3	1	Лабораторная работа 1. Исследование электрической цепи при последовательном и соединении элементов.	4	1
4, 5	1	Лабораторная работа 2. Исследование электрической цепи при параллельном соединении элементов.	4	1
6, 7	1	Лабораторная работа 3. Исследование трехфазной электрической цепи при соединении приемников звездой	4	2
8, 9	1	Лабораторная работа 4. Исследование трехфазной электрической цепи при соединении приемников треугольником.	4	1
10	1	Лабораторная работа 5 Исследование переходных процессов в реле времени	2	1
11	1	Лабораторная работа 6. Исследование магнитного усилителя	2	1
12, 13	1	Лабораторная работа 7. Исследование однофазного трансформатора. Опыт холостого хода и короткого замыкания. Эксплуатационные характеристики.	4	2
14,15	1	Лабораторная работа 8. Исследование режимов работы асинхронного двигателя	4	2
16	2	Лабораторная работа 9. Характеристики и параметры биполярного транзистора.	2	1
17		Заключительное занятие.	2	1
		Всего в 6 семестре	34	17
		7 семестр		
1	2	Лабораторная работа 10. Исследование усилительного каскада на биполярном транзисторе.		1

2	2	Лабораторная работа 11. Исследование операционных усилителей.	2	1
3	2	Лабораторная работа 12. Исследование логических элементов	2	1
4	2	Лабораторная работа 13. Исследование триггеров Цифровые триггеры: RS- триггеры, D- триггеры, T- триггеры, JK- триггеры.	2	1
5	2	Лабораторная работа 14. Исследование последовательных устройств: шифраторов, дешифраторов, мультиплексоров	2	1
6, 7	2	Лабораторная работа 15. Исследование однофазных выпрямителей.	4	2
8		Лабораторная работа 16. Исследование сглаживающих фильтров и стабилизаторов напряжения.	2	1
9	2	Заключительное занятие.	1	1
ИТОГО:			51	26

Таблица 5.6 - Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид самостоятельной работы студента (СРС) и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
1	1	Расчетно-графическая работа 1. Анализ линейных электрических цепей постоянного тока.	4
1	2	Расчетно-графическая работа 2. Анализ линейных электрических цепей синусоидального тока.	4
1	3	Расчетно-графическая работа 3. Расчет магнитной цепи	4
2	4	Расчетно-графическая работа 4. Расчет усилительного каскада с общим эмиттером	4
2	5	Расчетно-графическая работа 5. Расчет и схемная реализация цифрового счетчика импульсов.	4
2	6	Расчетно-графическая работа 6. Расчет и схемная реализация цифрового счетчика импульсов.	4
1, 2	7	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	12
2	8	Самостоятельное изучение следующих тем: Интегральные микросхемы. Основные понятия. Гибридные интегральные микросхемы. Полупроводниковые интегральные микросхемы. Классификация микросхем по функциональному назначению.	16
ВСЕГО ЧАСОВ:			44

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид самостоятельной работы студента (СРС) и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
1	1	Расчетно-графическая работа 1. Анализ линейных электрических цепей постоянного тока.	4
1	2	Расчетно-графическая работа 2. Анализ линейных электрических цепей синусоидального тока.	4
1	3	Расчетно-графическая работа 3. Расчет магнитной цепи	3
2		Расчетно-графическая работа 4. Расчет усилительного каскада на биполярном транзисторе	4
1, 2	4	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	26

2	5	Самостоятельное изучение следующих тем: Интегральные микросхемы. Основные понятия. Гибридные интегральные микросхемы. Полупроводниковые интегральные микросхемы. Классификация микросхем по функциональному назначению.	3
ВСЕГО ЧАСОВ:			44

Курсовые работы (проекты) по дисциплине учебным планом не предусмотрены.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной работы и дающие наиболее эффективные результаты освоения дисциплины:

1. ЛЕКЦИЯ, мастер-класс (Лк, МК) – передача учебной информации от преподавателя к студентам, как правило с использованием компьютерных и технических средств, направленная в основном на приобретение студентами новых теоретических и фактических знаний. Наиболее распространенные виды (формы) организации учебного процесса для достижения определенных результатов обучения и компетенций:

Информационная лекция.

Проблемная лекция – в отличие от информационной лекции, на которой сообщаются сведения, предназначенные для запоминания, на проблемной лекции знания вводятся как «неизвестное», которое необходимо «открыть». Проблемная лекция начинается с вопросов, с постановки проблемы, которую в ходе изложения материала необходимо решить. При этом выдвигаемая проблема требует не однотипного решения, готовой схемы которого нет. Данный тип лекции строится таким образом, что деятельность студента по ее усвоению приближается к поисковой, исследовательской. На подобных лекциях обязателен диалог преподавателя и студентов.

Лекция-визуализация – учит студента преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, выделяя при этом наиболее значимые и существенные элементы. На лекции используются схемы, рисунки, чертежи и т.п., к подготовке которых привлекаются обучающиеся. Проведение лекции сводится к связному развернутому комментированию преподавателем подготовленных наглядных пособий. При этом важна логика и ритм подачи учебного материала. Данный тип лекции хорошо использовать на введения студентов в новый раздел, тему, дисциплину.

Лекция с разбором конкретной ситуации, изложенной в устно или в виде короткого диафильма, видеозаписи и т.п.; студенты совместно анализируют и обсуждают представленный материал.

2. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА (СР) – изучение студентами теоретического материала, подготовка к лекциям, лабораторным работам, практическим и семинарским занятиям, оформление конспектов лекций, написание рефератов, отчетов, курсовых работ, проектов, работа в электронной образовательной среде и др. для приобретения *новых теоретических и фактических знаний, теоретических и практических умений.*

3. КОНСУЛЬТАЦИЯ, тьюторство (Конс., тьют.) – индивидуальное общение преподавателя со студентом, руководство его деятельностью с целью передачи опыта, углубления *теоретических и фактических знаний*, приобретенных студентом на лекциях, в результате самостоятельной работы, в процессе выполнения курсового проектирования и др.

4. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ (Пр. зан.), **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА** (Л.р) – решение конкретных задач (математическое моделирование, расчеты и др.) на основании теоретических и фактических знаний, направленное в основном на приобретение *новых фактических знаний и теоретических умений.*

5. СЕМИНАР, коллоквиум (Сем., колл.) – систематизация теоретических и фактических знаний в определенном контексте (подготовка и презентация материала по определенной теме, обсуждение ее, формулирование выводов и заключения), направленная в основном на приобретение *новых фактических знаний и теоретических умений.*

Типы практических занятий, используемых при изучении дисциплины:

Кейс-метод. Его название происходит от английского слова «кейс» – папка, чемодан, портфель (в то же время «кейс» можно перевести и как «случай, ситуация»). Процесс обучения с использованием кейс-метода представляет собой имитацию реального события, сочетающую в целом адекватное отражение реальной действительности, небольшие материальные и временные затраты и вариативность обучения. Учебный материал подается студентам виде проблем (кейсов), а знания приобретаются в результате активной и творческой работы: самостоятельного осуществления целеполагания, сбора необходимой информации, ее анализа с разных точек зрения, выдвижения гипотезы, выводов, заключения, самоконтроля процесса получения знаний и его результатов.

Основные виды образовательных технологий

Дистанционные образовательные технологии – образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Примерами применения дистанционных образовательных технологий являются занятия, на которых обучающийся не присутствует (например, по болезни), но выполняет задания и общается с преподавателем по электронной почте, или преподаватель консультирует обучающихся во внеурочное время через блог или сайт.

Виды дистанционного обучения: лекции (сетевые или видеозапись), виртуальные экскурсии, практические работы (семинары), проектная деятельность, телеконференции со специалистами, форумы, обсуждения, дискуссии, консультации индивидуальные или групповые, тестирование.

Для проведения занятий с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий используются следующие образовательные технологии и средства освоения дисциплины:

- электронная информационно-образовательная среда НИЯУ МИФИ – Режим доступа <https://eis.mephi.ru/>;
- платформа для проведения on-line конференций и вебинаров ZOOM – Режим доступа <https://zoom.us/>;
- файлообменная система Google Диск – Режим доступа <https://drive.google.com/>;
- система обмена текстовыми сообщениями для мобильных и иных платформ с поддержкой голосовой и видеосвязи WhatsApp, Телеграм;
- социальная сеть ВКонтакте;
- электронная почта преподавателей и студентов.

Кейсовая-технология основывается на использовании наборов (кейсов) текстовых, аудиовизуальных и мультимедийных учебно-методических материалов и их рассылке для самостоятельного изучения учащимся при организации регулярных консультаций у преподавателей.

Телевизионно-спутниковая технология основана на применении интерактивного телевидения: теле- и радиолекции, видеоконференции, виртуальные практические занятия и т.д.

Сетевые технологии используют телекоммуникационные сети для обеспечения учащихся учебно-методическим материалом и взаимодействия с различной степенью интерактивности между преподавателем и учащимся.

Информационные технологии – обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам (теоретически к неограниченному объему и скорости доступа), увеличения контактного взаимодействия с преподавателем, построения индивидуальных траекторий подготовки и объективного контроля и мониторинга знаний студентов.

Работа в команде – совместная деятельность студентов в группе под руководством лидера, направленная на решение общей задачи путем творческого сложения результатов индивидуальной работы членов команды с делением полномочий и ответственности.

Case-study - анализ реальных проблемных ситуаций, имевших место в соответствующей области профессиональной деятельности, и поиск вариантов лучших решений.

Игра – ролевая имитация студентами реальной профессиональной деятельности с выполнением функций специалистов на различных рабочих местах.

Проблемное обучение – стимулирование студентов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы.

Контекстное обучение – мотивация студентов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением. При этом знания, умения, навыки даются не как предмет для запоминания, а в качестве средства решения профессиональных задач.

Обучение на основе опыта – активизация познавательной деятельности студента за счет ассоциации и собственного опыта с предметом изучения.

Индивидуальное обучение – выстраивание студентом собственной образовательной траектории на основе формирования индивидуальной образовательной программы с учетом интересов студента.

Междисциплинарное обучение – использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте решаемой задачи.

Опережающая самостоятельная работа – изучение студентами нового материала до его изучения в ходе аудиторных занятий.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО И ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ И ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ (АННОТАЦИЯ)

Фонд оценочных средств, включающий все виды оценочных средств, позволяющих проконтролировать сформированность у обучающихся компетенций и индикаторов их достижения, предусмотренных ОС НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 3.03.02 Физика, профиль «Медицинская физика», ООП и рабочей программой дисциплины «Основы электроники и электротехника», приведен в Приложении.

Текущий контроль студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем (ями), ведущими лабораторные работы и практические занятия по дисциплине в следующих формах:

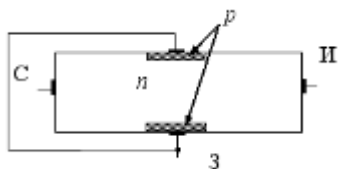
1. Тестирование.

Пример теста для текущего контроля знаний

Тест №1

Задание № 1

На рисунке изображена структура...



- 1) выпрямительного диода
- 2) стабилитрона
- 3) полевого транзистора
- 4) тиристора

Задание № 2

Установите соответствие между условным графическим обозначением полупроводникового прибора и его названием

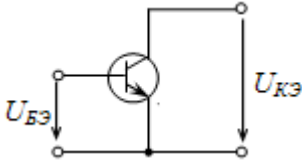
1	2	3	4

А - тиристор; Б - полевой транзистор с управляющим р-п-переходом.

В - полевой транзистор с изолированным затвором; Г - биполярный транзистор;

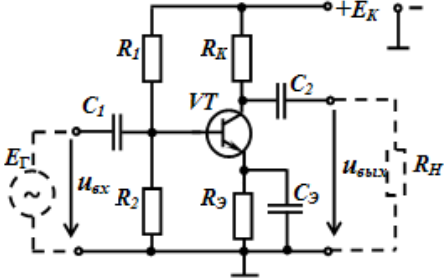
Задание № 3

Данная схема включения транзистора называется:



Задание № 4

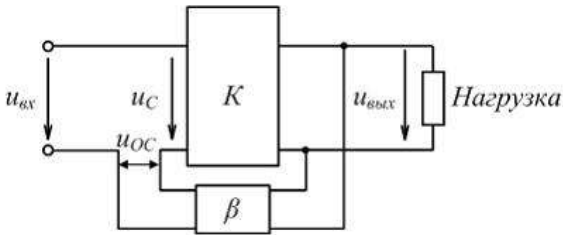
В схеме усилительного каскада резисторы R_1 и R_2 служат для ...



- 1) для обеспечения работы транзистора в режиме покоя;
- 2) для исключения появления постоянной составляющей тока в цепи источника сигнала;
- 3) для температурной стабилизации токов;
- 4) формирования выходного напряжения.

Задание № 5

На рисунке изображена структурная схема усилителя с последовательной отрицательной обратной связью по напряжению.

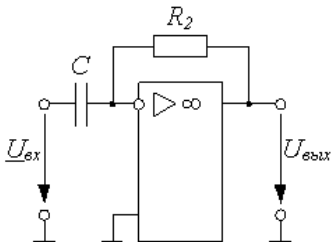


Если коэффициент усиления усилителя без обратной связи равен K , то после введения отрицательной обратной связи с коэффициентом передачи цепи обратной связи β коэффициент усиления усилителя _____ раз.

- 1) увеличится в $1+\beta K$;
- 2) уменьшится в $1+\beta K$;
- 3) увеличится в βK ;
- 4) уменьшится в βK .

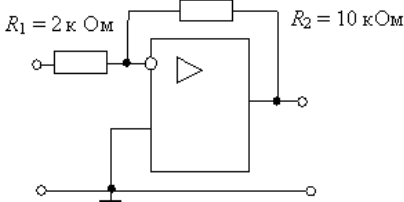
Задание № 6

Назовите устройство и запишите его коэффициент передачи



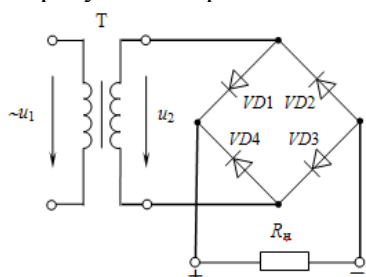
Задание № 7

На рисунке приведена схема инвертирующего усилителя с коэффициентом усиления ...



Задание № 8

На рисунке изображена схема ...



- 1) параметрического стабилизатора;
- 2) однополупериодного выпрямителя;
- 3) двухполупериодного выпрямителя с выводом средней точки обмотки трансформатора;
- 4) двухполупериодного мостового выпрямителя.

2. Устные опросы и письменные задания на практических занятиях.

Пример задания к практическому занятию.

Для заданной электрической схемы по заданным сопротивлениям и ЭДС (табл. П.1) выполнить следующее:

- 1) составить систему уравнений, необходимых для определения токов по первому и второму законам Кирхгофа;
- 2) найти токи во всех ветвях цепи, пользуясь методом контурных токов;
- 3) проверить правильность расчета токов в ветвях электрической цепи с помощью баланса мощностей;
- 4) рассчитать токи во всех ветвях цепи методом узловых потенциалов;
- 5) определить ток в резисторе r_6 методом эквивалентного генератора;
- 6) определить показания вольтметра, включенного между двумя узлами (по заданию преподавателя).

Вариант	Рис.	$E_1, В$	$E_2, В$	$E_3, В$	$r_{01}, Ом$	$r_{02}, Ом$	$r_{03}, Ом$	$r_1, Ом$	$r_2, Ом$	$r_3, Ом$	$r_4, Ом$	$r_5, Ом$	$r_6, Ом$
1	1.1	12	18	9	0,5	0,8	0,2	3,5	2,2	2,8	3	8	3
2	1.2	30	36	28	1,0	0,8	1,2	3,0	5,2	3,8	4	12	7

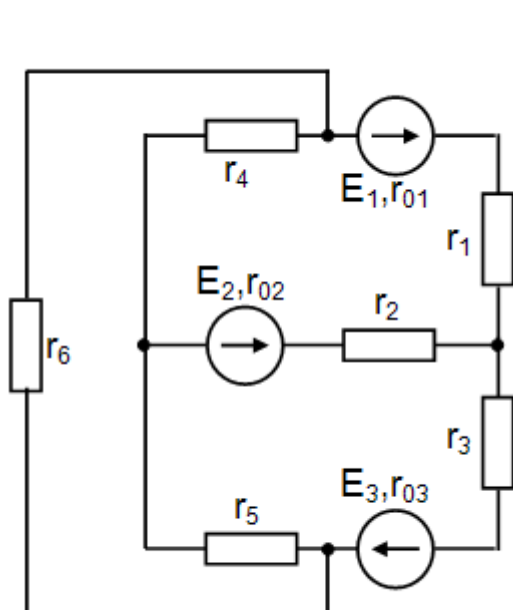


Рис. 1.1

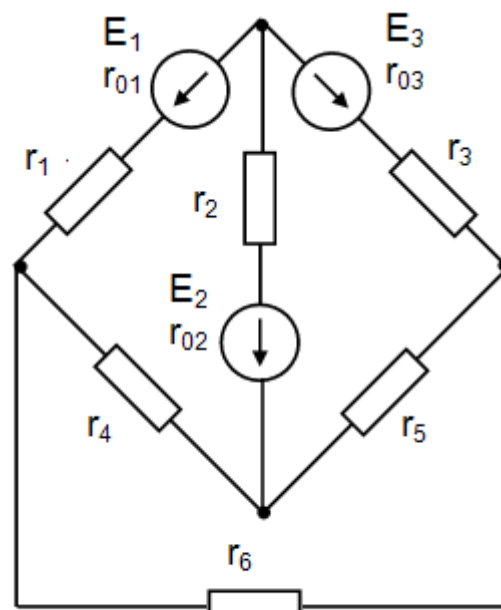


Рис. 1.2

Промежуточный контроль по результатам семестров по дисциплине проходит в форме письменного экзамена (включает в себя ответ на теоретические вопросы и задачу).

Пример заполненного экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
 «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Димитровградский инженерно-технологический институт -
 филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
 образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ДИТИ НИЯУ МИФИ)

Физико-технический факультет

Кафедра общей и медицинской физики

Направление подготовки

03.03.02 Физика

Профиль

Медицинская физика

Дисциплина

«Основы электроники»

Семестр 6

Форма обучения

Очная

Экзаменационный билет № 4

1. Туннельные диоды. Варикапы.
2. Преобразователи кодов.
3. Задача (тест)

Составил:

_____ Шмигирилов Ю.Г

« ____ » _____ 2020_ года

Утверждаю:

Зав. кафедрой _____

« ____ » _____ 2020_ года

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, перечислены в Приложении.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Таблица 8.1 - Обеспечение дисциплины основной и дополнительной литературой по дисциплине

N п/п	Автор	Название	Место издания	Наименование издательства	Год издания	Количество экземпляров
Основная литература						
1	Жаворонков М.А., Кузин А.В.	Электротехника и электроника	Москва	«Академия»	2008	26

2	Новожилов, О.П.	Электротехника и электроника	Москва	Академия	2012	26
Дополнительная литература						
3	Топильский, В.Б.	Микроэлектронные измерительные преобразователи .	Москва	Бином. Лаборатория знаний	2012	[Электронный ресурс] library.mephi.ru
4	Шмигирилов Ю.Г.	Медицинская электроника и измерительные преобразователи	Дмитровград	ДИТИ НИЯУ МИФИ	2020	[Электрон. ресурс] ftp://elib.diti-mephi.ru
5	Прянишников В.А.	Электроника: Полный курс лекций.	Санкт-Петербург	КОРОНА принт	20018	1[Электрон. ресурс] library.mephi.ru
6	Шмигирилов Ю.Г.,	Основы аналоговой и цифровой электроники	Дмитровград	ДИТИ НИЯУ МИФИ	2018	25
7	Шмигирилов Ю.Г., Шмигирилова Л.Н.	Общая электротехника и электроника: Лабораторный практикум.	Дмитровград	ДИТИ НИЯУ МИФИ	2018	25
8	Шмигирилов Ю.Г., Шмигирилова Л.Н.	Управление техническими системами	Дмитровград	ДИТИ НИЯУ МИФИ	2014	25

8.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень рекомендуемых Интернет сайтов:

Перечень рекомендуемых Интернет сайтов:

1. library.mephi.ru/ (Электронно-библиотечная система НИЯУ МИФИ)
2. lanbook.com/ebs.php (Электронно-библиотечная система издательства «Лань»)
3. <https://urait.ru/> (Образовательная платформа Юрайт)
4. <https://www.studentlibrary.ru/> (Электронная библиотечная система "Консультант студента")
5. <http://www.knigafund.ru/> Электронно-библиотечная система «КнигаФонд»
6. window.edu.ru/ Единое окно доступа к образовательным ресурсам .Федеральный портал.

Федеральный центр ЭОР .

7. <ftp://elib.diti-mephi.ru> Электронно-библиотечная система ДИТИ НИЯУ МИФИ

Таблица 8.2 – Рекомендуемые электронно-библиотечные системы

№	Наименование ресурса	Тематика
1	Электронная библиотечная система "Консультант студента»	Электротехника, электроника, схемотехника
2	Образовательная платформа Юрайт	Электротехника, электроника, схемотехника
3	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»)	Электротехника, электроника, схемотехника
4	Электронно-библиотечная система НИЯУ МИФИ	Электротехника, электроника, схемотехника
5	Электронно-библиотечная система ДИТИ НИЯУ МИФИ	Электротехника, электроника, схемотехника

8.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и ин-

формационных справочных систем

Таблица 8.3 – Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№	Наименование	Краткое описание
1	Windows 10 Pro	Операционная система
2	Microsoft Office	Пакет офисных приложений
3	Браузеры: Internet Explorer 10, Internet Explorer 9, Internet Explorer 8, FireFox 10, Safari 5, Google Chrome 17	Специальные программы для просмотра веб-страниц, поиска контента, файлов и их каталогов в Интернете
4	Антиплагиат.ВУЗ	Интернет-сервис для вузов, предназначенный для оценки степени самостоятельности письменных работ обучающихся
	...	

Таблица 8.4 – Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Образовательная платформа Юрайт	Электротехника, электроника, схемотехника	https://urait.ru/
2	"Консультант студента"	Электротехника, электроника, схемотехника	https://www.studentlibrary.ru

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
1	<p>Учебная аудитория для проведения занятий №104 посадочных мест — 18; площадь 52,10 кв.м.; специализированная мебель: Учебная доска – 1 шт., стол студенческий – 10 шт., стол преподавательский – 1 шт., стенд лабораторный НТЦ-1» Электротехника и электроника» – 8 шт., стол компьютерный – 1 шт., стулья – 30 шт., шкаф двухстворчатый – 2 шт., тумба – 3 шт., сейф – 1 шт., наглядные образцы – 25 шт. Технические средства обучения: Компьютеры (монитор, системный блок, клавиатура, мышка) – 1 шт., проектор – 1 шт., экран – 1 шт. Комплекс лабораторный электроизмерительный – 4 шт., стенд лабораторный НТЦ-12 "Основы автоматики и вычислительной технике" – 3 шт., портативный осциллограф DSO1062B – 1 шт. программное обеспечение: ОС Windows 7, Microsoft Office 10</p>	433511, Ульяновская область, г. Димитровград, ул.Куйбышева, д.294.

10.ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Конституцией Российской Федерации. Принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020 – ст. 43 – http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28399/ ;

– Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 №273-ФЗ (ред. от 17.02.2021), ст. 5, 71, 79 – http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/ ;

– Федеральным законом от 24.11.1995 №181-ФЗ (ред. от 07.03.2017) «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации» – Глава III. Ст. 9. ,Ст. 11. Глава IV. Ст. 1 – http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_8559/ ;

– Федеральным законом «О ратификации Конвенции о правах инвалидов» от 03.05.2012 №46-ФЗ – http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_129200/ ;

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением об организации обучения студентов-инвалидов и студентов с ограниченными возможностями здоровья в НИЯУ МИФИ, утвержденным 29.08.2017 г. https://mephi.ru/content/public/uploads/files/education/docs/pl_7.5-15_ver_2.2_0.pdf ;

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (приложение к письму Минобрнауки от 16 апреля 2014 г. №05-785) http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_159405/73804ce294dfe53d86ae9d22b5afde310dc506f7/ ;

– Требованиями к организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в профессиональных образовательных организациях, в том числе оснащенности образовательного процесса» (приложение к письму Минобрнауки от 18 марта 2014 г. №06-281) http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_57872/7d7f56523837be788b6cfa5578482a6b178918d3/ .

**Дополнения и изменения в рабочей программе
дисциплины на 20__/20__ уч.г.**

Внесенные изменения на 20__/20__ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на данный учебный год:

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры

(дата, номер протокола заседания кафедры, подпись зав. кафедрой)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой

_____ <i>наименование кафедры</i>	_____ <i>личная подпись</i>	_____ <i>расшифровка подписи</i>	_____ <i>дата</i>
_____ Руководитель ООП, ученая степень, должность	_____ <i>личная подпись</i>	_____ <i>расшифровка подписи</i>	_____ <i>дата</i>