

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Линник Владимир Владимирович

Должность: Руководитель государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

Дата подписания: 12.10.2023 14:00:10

Уникальный программный ключ:

d85fa2f259a0917d29b08799985891736470191f

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования**

**"Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ"**

**Снежинский физико-технический институт -**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(СФТИ НИЯУ МИФИ)

«УТВЕРЖДАЮ»

Зам. руководителя по учебной  
и научно-методической работе

\_\_\_\_\_ П.О.Румянцев

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Электротехника и электроника**

**(общая электротехника и электроника) (Б1.О.11.02)**

наименование дисциплины

Направление подготовки (специальность)

**14.03.02 "Ядерные физика и технологии"**

Профиль подготовки (при его наличии)

**"Физика атомного ядра и частиц"**

Наименование образовательной программы

Квалификация (степень) выпускника

**бакалавр**

(бакалавр, магистр, специалист)

Форма обучения

**Очная**

(очная, очно-заочная (вечерняя), заочная)

г. Снежинск, 2020

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Электротехника и электроника (общая электротехника и электроника)» являются: формирование фундамента знаний, языка электротехники и методологии решения ее задач.

Дисциплина Электротехника и электроника (общая электротехника и электроника)» имеет задачу общетеоретического электротехнического образования студентов.

## 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Данная дисциплина относится к обязательной части блока Б1 (Б1.О.11.02) РУП для направления 14.03.02 - " Ядерные физика и технологии "

*Перечень разделов дисциплин, усвоение которых необходимо для изучения дисциплины «Электротехника и электроника (общая электротехника и электроника)»:*

Дисциплины	Разделы	Знания, умения, навыки
Математика	линейная алгебра; теория функций комплексного переменного; дифференциальное и интегральное исчисление; дифференциальные уравнения; интегральные преобразования Фурье и Лапласа.	навыки решения систем линейных уравнений; знать и уметь выполнять арифметические операции над комплексными числами; уметь дифференцировать и брать определенные интегралы; знать основные понятия об обыкновенных диф. уравнениях и уметь решать линейные диф. уравнения; знать основные понятия и свойства интегральных преобразований;
Физика	электричество и магнетизм	знать основные понятия раздела; уметь пользоваться физическими законами электрических и магнитных явлений при решении типовых задач;
Информатика	компьютеры и компьютерные сети; прикладное программное обеспечение	иметь навыки работы на компьютере и в сети Интернет; иметь навыки использования прикладного программного обеспечения (универсальных математических программ, текстовых процессоров, редакторов формул и др.)

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

- ПК-3 Готов к проведению физических экспериментов по заданной методике, составлению описания проводимых исследований и анализу результатов
- ПК-4 Способен к расчету и проектированию элементов систем в соответствии с техническим заданием, требованиями безопасности и принципами CDIO
- ПК-7 Способен к монтажу, наладке, настройке, регулировке, испытанию и сдаче в эксплуатацию оборудования и программных средств
- УКЕ-1 Способен в цифровой среде использовать различные цифровые средства, позволяющие во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей

В результате изучения дисциплины студент должен:

***Знать:***

- свойства и основы физических процессов в проводниках, полупроводниках, диэлектриках
- общие сведения об элементной базе электроники. классификацию электронных устройств
- типовые методики планирования и проектирования систем
- требования стандартов при проведении монтажа, наладки, настройки, регулировки, испытаний оборудования и программных средств
- современные информационные технологии и цифровые средства коммуникации, в том числе отечественного производства, а также основные приемы и нормы социального взаимодействия и технологии межличностной и групповой коммуникации с использованием дистанционных технологий

***Уметь:***

- снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами
- обоснованно выбирать полупроводниковые приборы при разработке несложных устройств электроники
- использовать стандартные средства автоматизации проектирования
- проводить монтаж, наладку, настройку, регулировку, испытание оборудования и программных средств
- выбирать современные информационные технологии и цифровые средства коммуникации, в том числе отечественного производства, а также устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе и применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды с использованием дистанционных технологий

***Владеть:***

- навыками пользования контрольно-измерительными приборами
- методами выбора контрольно-измерительных приборов для измерений
- методами расчета и проектирования деталей и узлов приборов и установок в соответствии с техническим заданием, требованиями безопасности и принципами CDIO
- навыками монтажа, наладки, настройки, регулировки, испытания и ввода в эксплуатацию оборудования и программных средств
- навыками применения современных информационных технологий и цифровых средств коммуникации, в том числе отечественного производства, а также методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде с использованием дистанционных технологий

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Семестр	Трудоем- кость., кр. (ЗЕТ)	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час	СРС+контроль час.	Форма контроля, Экз./зачет
6	3	108	36	18	18	9+27(экз)	Экзамен

##### 4.1. Структура дисциплины.

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Недели	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Текущий контроль успеваемости (неделя, форма)	Аттестация раздела (неделя, форма)	Максимальный балл за раздел
			Лек	Пр.	Лаб	СРС			
1	Физические основы электроники	1-2	6			8		18, тест	15
2	Полупроводник овые диоды	3-6, 13,14	10	4	8	9	13,14, лаб.раб.,	18, лаб.раб., тест	15
3	Биполярные транзисторы	6-10, 15,16	10	6	6	9	15,16, лаб.раб.,	18, лаб.раб., тест	15
4	Полевые транзисторы	10-11, 16,17	4	6	4	9	17 лаб.раб.,	18, лаб.раб., тест	10
5	Усилители	11,12	6			10		18, тест	15
	Экзамен								0-50
	Итого за 6 семестр								100

##### 4.2 Содержание лекционно-практических форм обучения

###### 4.2.1. Лекционный курс

###### 1. Физические основы электроники.

Общие свойства полупроводников. Собственный полупроводник. Примесный полупроводник. Проводники, изоляторы и полупроводники. Электропроводность полупроводников. Электрические переходы.

###### 2. Полупроводниковые диоды.

Разновидности полупроводниковых диодов – выпрямительные, импульсные, стабилитроны, варикапы, туннельные, диоды Шоттки. Вольтамперная характеристика (ВАХ) . Зависимость ВАХ от температуры. Диоды специального назначения.

###### 3. Биполярные транзисторы.

Полупроводниковая структура, режимы работы, схемы выключения.

Коэффициенты передачи тока в схемах ОБ и ОЭ. Статистические ВАХ: входные, проходные, выходные. Транзистор как линейный четырехполюсник, h- и u-параметры. Нагрузочная прямая. Рабочая точка. Линейный (усилительный) режим работы транзистора. Ключевой режим работы транзистора.

#### 4. Полевые транзисторы.

Устройство и принцип действия полевых транзисторов с управляющим р-п-переходом. ВАХ полевых транзисторов с управляющим р-п-переходом. Устройство и принцип действия МДП транзисторов с индуцированным каналом. Физические процессы в МДП структуре, режимы обогащения, обеднения, инверсии. ВАХ МДП транзистора. МДП транзисторы с встроенным каналом: устройство и принцип действия, ВАХ. Модели полевых транзисторов.

#### 5. Усилители

Усилительные каскады: классификация, коэффициенты усиления, амплитудно-частотные характеристики, режимы работы, температурная стабилизация

##### 4.2.2. Лабораторные занятия

№ раздела (табл.1)	Тема	неделя	часы
1	Исследование полупроводниковых диодов	12	4
1	Исследование характеристик и параметров стабилитрона.	13	4
2	Исследование характеристик и параметров биполярного транзистора в схеме с общей базой.	14	4
2	Исследование характеристик и параметров биполярного транзистора в схеме с общим эмиттером	15	4
3	Исследование характеристик и параметров полевых транзисторов	16	2

##### 4.2.3. Тематика практических занятий

№ раздела (табл.1)	Тема	неделя	часы
2	Расчет схем с полупроводниковыми диодами	4	4
3	Расчет рабочего режима биполярных транзисторов	7-8	6
4	Расчет схем с полевыми транзисторами	17--18	6

#### 4.3. Самостоятельная работа студентов

По дисциплине предусмотрены следующие виды самостоятельной работы студентов:

- подготовка лабораторным занятиям;
- оформление отчетов, выполнение расчетов и защита результатов лабораторных работ;
- самостоятельное изучение учебных тем с последующим тестированием.

#### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.

Организация занятий по дисциплине строится по обычной технологии по видам работ (лекции, лабораторные занятия, текущий контроль) по расписанию. Освоение дисциплины происходит по отдельным модулям. По каждому модулю дисциплины предусматривается аудиторная и внеаудиторная учебная работа, занятия в интерактивной форме (12 час.): дискуссии, ролевые игры, творческие задания, работа в малых группах, групповые обсуждения, проводится текущий и промежуточный за семестр контроль студентов в соответствии с календарным учебным графиком.

#### 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И

## **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ.**

### ***6.1 Оценочные средства текущей аттестации.***

Аудиторные контрольные работы проводятся по окончании изучения определенного раздела дисциплины.

Отчеты по результатам лабораторных работ составляются в соответствии с требованиями к отчетам, изложенным в описаниях лабораторных работ

Тесты включают основные вопросы по каждому разделу.

### ***6.2 Оценочные средства промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.***

По дисциплине предусмотрен в 6 семестре экзамен. Экзамен сдается устно (два вопроса по разделам дисциплины). К экзамену допускаются обучающиеся, освоившие все разделы дисциплины. По каждому разделу предусматривается текущая и рубежная аттестации.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлены в Фонде оценочных средств по дисциплине «Электротехника и электроника (общая электротехника и электроника)».

## **7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### ***7.1. Основная литература:***

1. Новожилов О.П. Электротехника и электроника: учебник для бакалавров. 2-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2013.-653с. Бакалавр. Базовый курс.
2. Зиновьев Г.С. Силовая электроника: учебное пособие для бакалавров. 5-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2013. 653с. Бакалавр. Базовый курс
3. Белов Н.В. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Н.В.Белов Ю.С.Волков. – Москва: Лань,2012. – 432 (ЭБ МИФИ)

### ***7.2. Дополнительная литература:***

1. Савилов Г.В. Электротехника и электроника. Курс лекций. – М.: Дашков и к, 2008. – 324с.
2. Евдокимов Ф.Е. Общая электротехника .3-е изд., испр. – М.: Высшая школа, 2004. – 367с.: ил..

## **8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Лабораторные занятия проводятся в лаборатории кафедры АИВС –Л305.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **14.03.02 " Ядерные физика и технологии "**.

Разработал: Ст.преподаватель

Кичигина О.В.

Программа одобрена на заседании кафедры ВТ и СА.

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20 г.

Заведующий кафедрой

(подпись)

В.В.Мякушко.

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой направления подготовки (специальности) **14.03.02 " Ядерные физика и технологии "**.

Зав. кафедрой «Ядерная физика и спецтехнологии» \_\_\_\_\_ А.П.Журавлев

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Выпускающая кафедра курирующая специальность, для которой читается данная дисциплина	Ф.И.О. заведующего данной выпускающей кафедрой	Решение заведующего выпускающей кафедрой по согласованию данной рабочей программы	Подпись заведующего выпускающей кафедрой и дата
1	2	3	4



## ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

на 20\_\_ /20\_\_ учебный год

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ВТ и СА

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. Зав. кафедрой ВТ и СА \_\_\_\_\_ к.т.н. Мякушко В.В

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой направления подготовки (специальности)

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. кафедрой «Ядерная физика и спецтехнологии» \_\_\_\_\_ А.П.Журавлев

**Утверждаю**

Зам. руководителя по учебной и научно-методической работе  
\_\_\_\_\_ П.О. Румянцев