

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Линник Оксана Владимировна  
Должность: Руководитель СФТИ НИЯУ МИФИ  
Дата подписания: 10.09.2025 16:48:57  
Уникальный программный ключ:  
d85fa2f259a0913da2b02a99998589d776439161f

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
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  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Электротехника и электроника

наименование дисциплины

Направление подготовки (специальность)

**17.05.01 "Боеприпасы и взрыватели"**

Профиль подготовки (при его наличии)

**"Сквозное цифровое проектирование технических комплексов"**

Наименование образовательной программы

Квалификация (степень) выпускника

**специалист**

(бакалавр, магистр, специалист)

Форма обучения

**Очная**

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

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Дисциплина «Электротехника и электроника» имеет задачу общетеоретического электротехнического образования студентов.

## 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Данная дисциплина относится к обязательной части РУП специальности 17.05.01 - "Боеприпасы и взрыватели".

### 2.1. Перечень разделов дисциплин, усвоение которых необходимо для изучения дисциплины «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:

ПК-14: Способен применять в профессиональной деятельности особенности производства и технологию изготовления боеприпасов различного назначения, механических, электрических и электронных взрывателей и систем управления действием средств поражения

УКЕ-1: Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах

В результате изучения дисциплины студент должен:

***Знать:***

- электротехническую терминологию, основные законы электротехники;
- методы расчета и измерения основных параметров электрических цепей;
- свойства и основы физических процессов в проводниках, полупроводниках, диэлектриках
- общие сведения об элементной базе электроники. классификацию электронных устройств
- принципы действия, устройство, основные характеристики электротехнических и электронных устройств и приборов, принципы выбора электрических устройств и приборов,

***Уметь:***

- использовать основные законы и принципы теоретической электротехники в профессиональной деятельности;
- рассчитывать параметры электрических цепей;
- снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями, подбирать электротехнические и электронные устройства, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками
- собирать электрические схемы
- обоснованно выбирать полупроводниковые приборы при разработке несложных устройств электроники
- экспериментальным способом определять параметры и характеристики типовых электротехнических и электронных устройств

***Владеть:***

- навыками практического применения законов электротехники и основ электроники
- навыками поиска и использования информации по заданной тематике;
- навыками пользования контрольно-измерительными приборами
- навыками анализа, расчета и экспериментального исследования, навыками проведения эксперимента в лаборатории, составления отчета по эксперименту

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Семестр	Трудоем- кость, кр. (ЗЕТ)	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час	СРС+контроль час.	Форма контроля, Экз./зачет
5	3	108	36	18	18	36	Зачет
6	3	108	36	18	18	36	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			
<b>5 семестр</b>									
1	Линейные цепи постоянного тока	1-3,5, 14	6	6	4	8	5, контр. раб, РГР1, 14, рабочая тетрадь	18, контр. раб, РГР1, рабочая тетрадь, тест.	15
2	Линейные цепей переменного тока	3-7,10 15-16	10	6	8	10	10, контр. раб, РГР2, 15-16,	18, контр. раб, РГР2, рабочая тетрадь, тест	15
3	Переходные процессы в линейных цепях.	7-11	10	6		8	13, контр. раб, РГР3	18, контр. раб, РГР3, тест	10
4	Нелинейные электрические цепи.	11,12, 17,	4		4	6	17, рабочая тетрадь	18, рабочая тетрадь, тест	5
5	Четырехплюс ники	12,13, 18	6		2	4	18, рабочая тетрадь	18, рабочая тетрадь, тест	5
...	Зачет								0-50
	Итого за 5 семестр:								100
<b>6 семестр</b>									
6	Физические основы электроники	1-2	6					18, тест	10
7	Полупроводни- ковые диоды	2-5 12,13	10	6	6		12,13, Отчет по лаб.раб	18, отчет по лаб.раб., тест	10
8	Биполярные транзисторы	6-10, 14,15	10	8	8		14,15 Отчет по лаб.раб	18, отчет по лаб.раб., тест	10
9	Полевые транзисторы	10,11 16, 17	4	4	4		16 Отчет по лаб.раб	18, отчет по лаб.раб., тест	10
10	Усилители.	17-18	6					18, тест	10
	Экзамен								0-50
	Итого за 6 семестр:								100

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

### **4.2.1. Лекционный курс**

#### **1. Цепи постоянного тока**

Основные понятия и законы электромагнитного поля, электрических и магнитных цепей. Законы Ома и Кирхгофа, компонентные уравнения элементов электрических цепей. Эквивалентные преобразования в цепях постоянного тока. Схемы замещения источников энергии, их мощности и режимы работы. Топологические понятия, Методы контурных токов и узловых потенциалов. Метод эквивалентного генератора. Принцип наложения и линейные соотношения.

#### **2. Линейные цепи синусоидального тока**

Основные понятия цепей синусоидального тока. Комплексный метод расчета. Векторные и топографические диаграммы. Мощности в цепях синусоидального тока. Двухполусник в цепи синусоидального тока. Треугольники токов, напряжений, сопротивлений, проводимостей и мощностей. Схемы замещения и параметры конденсатора и катушки. Резонанс в электрической цепи. Резонанс напряжений и резонанс токов. Условия резонанса. Резонансные кривые и частотные характеристики резонансного контура, добротность и полоса пропускания. Электрические цепи с индуктивно-связанными элементами.

#### **3. Переходные процессы в линейных цепях**

Классический метод расчета переходного процесса. Законы коммутации и начальные условия. Переходные процессы в цепи с одним и двумя накопителями.

#### **4. Нелинейные электрические цепи**

Нелинейные электрические цепи: параметры, характеристики. Расчет нелинейных резистивных цепей постоянного тока. Нелинейные резистивные цепи переменного тока.

#### **5. Четырехполосники и электрические фильтры**

Основные уравнения четырехполосников. Первичные и вторичные параметры. Эквивалентные схемы. Схемы соединения четырехполосников. Четырехполосники с активными элементами, управляемые источники энергии. Электрические фильтры. Классификация.

#### **6. Физические основы электроники.**

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

#### **7. Полупроводниковые диоды.**

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

#### **8. Биполярные транзисторы.**

Полупроводниковая структура, режимы работы, схемы выключения. Коэффициенты передачи тока в схемах ОБ и ОЭ. Статистические ВАХ: входные, проходные, выходные. Транзистор как линейный четырехполосник, h- и u-параметры. Нагрузочная прямая. Рабочая

точка. Линейный (усилительный) режим работы транзистора. Ключевой режим работы транзистора.

## 9. Полевые транзисторы.

Устройство и принцип действия полевых транзисторов с управляющим р-n-переходом. ВАХ полевых транзисторов с управляющим р-n-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.

## 10. Усилители

Усилительные каскады: классификация, коэффициенты усиления, амплитудно-частотные характеристики, режимы работы, температурная стабилизация. Обратные связи в усилителях, их влияние на параметры и характеристики усилителей.

### 4.2.2. Тематика практических занятий

#### 5 семестр

№ раздела (табл.1)	Тема занятий	неделя	часы
1	Расчет электрических цепей методом контурных токов, методом узловых потенциалов	2	4
1	Расчет электрических цепей методом эквивалентного генератора.	3	2
2	Расчет цепей синусоидального тока при последовательном и параллельном соединении элементов. Построение векторных диаграмм.	6	2
2	Расчет цепей синусоидального тока при смешанном соединении элементов. Построение векторных диаграмм.	7	2
2	Символический метод расчета цепей переменного тока	8	2
3	Расчет переходных процессов в индуктивных цепях	9	2
3	Расчет переходных процессов в емкостных цепях.	10	2
3	Расчет переходных процессов в цепях второго порядка.	11	2

#### 6 семестр

№ раздела (табл.1)	Тема занятий	неделя	часы
7	Полупроводниковые диоды	5, 6	6
8	Биполярные транзисторы	9, 10	8
9	Полевые транзисторы	12, 17	4

### 4.2.3. Лабораторные занятия

#### 5 семестр

№ раздела (табл.1)	Тема	неделя	часы
1	Исследование линейной электрической цепи постоянного тока.	14	4
2	Исследование цепей синусоидального тока при последовательном соединении элементов.	15	4
2	Исследование цепей синусоидального тока при параллельном соединении элементов.	16	4
3	Исследование нелинейных цепей постоянного тока	17	4
2	Исследование четырехполюсника на постоянном токе	18	2

#### 6 семестр

№ раздела (табл.1)	Тема	неделя	часы
6	Полупроводниковый диод	12	2
6	Исследование характеристик и параметров стабилитрона.	13	4
7	Исследование характеристик и параметров биполярного транзистора в схеме с общей базой.	14	4
7	Исследование характеристик и параметров биполярного транзистора в схеме с общим эмиттером	15	4
8	Исследование характеристик и параметров МДП-транзистора	16	4

### 4.3. Тематика расчетно-графических работ

#### 5 семестр

№ раздела (табл.1)	Тема	Срок выдачи	Срок сдачи
1	Расчет сложной линейной электрической цепи постоянного тока.	2 неделя	5 неделя
2	Расчет линейной электрической цепи переменного тока	6 неделя	10 неделя
3	Расчет переходных процессов в линейных электрических цепях	9 неделя	13 неделя

### 4.4. Самостоятельная работа студентов

По дисциплине предусмотрены следующие виды самостоятельной работы студентов:

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

#### **4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.**

Организация занятий по дисциплине «Электротехника и электроника» строится по обычной технологии по видам работ (лекции, практические занятия, лабораторные занятия, текущий контроль) по расписанию. Освоение дисциплины происходит по отдельным модулям. По каждому модулю дисциплины предусматривается аудиторная и внеаудиторная учебная работа, проводится текущий и промежуточный за семестр контроль студентов в соответствии с календарным учебным графиком.

#### **5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ.**

##### ***5.1 Оценочные средства текущей аттестации.***

Контрольные работы представляют собой фрагменты индивидуальных расчетно-графических работ, выполняемых на практических занятиях.

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

Отчеты по индивидуальным расчетно-графическим работам оформляются и защищаются в соответствии с методическими указаниями по выполнению расчетно-графических работ.

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

По дисциплине предусмотрено: в 5 семестре - зачет, 6 семестре – экзамен.

Зачет предоставляется по итогам освоения всех разделов в 5 семестре. По каждому разделу предусмотрена как текущая, так и рубежная аттестация.

Экзамен сдается устно (два вопроса по разделам 6-10). К экзамену допускаются обучающиеся, освоившие все разделы в 6 семестре. 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».

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

##### ***7.1. Основная литература:***

1. Славинский А.К., Туревский И.С. Электротехника с основами электроники: учебное пособие. – М.: ИД Форум; Инфра-М, 2013. – 448с.: ил.
2. Новожилов О.П. Электротехника и электроника. 2-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2013. - 653с.
3. О.В.Кичигина. Руководство к лабораторным работам по электротехнике. Методическое пособие. – Снежинск: СФТИ НИЯУ МИФИ, 2017. – 68с.
4. О.В.Кичигина. Руководство к лабораторным работам по электронике. Методическое пособие. – Снежинск: СФТИ НИЯУ МИФИ, 2020. – 52с.



5. 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. Новожилов О.П. Электротехника и электроника. Учебник для вузов. – М.: Гардарики,, 2008.- 653с..
3. Евдокимов Ф.Е. Общая электротехника .3-е изд., испр. – М.: Высшая школа, 2004. – 367с.: ил..

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

Кафедра "Вычислительной техники и средств автоматизи" имеет лабораторию ЛЗ03 для проведения занятий по электротехнике. Лабораторные работы по электронике проводятся в лаборатории ЛЗ11 кафедры «АИВС»

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС НИЯУ МИФИ по направлению подготовки (специальности) **17.05.01 - "Боеприпасы и взрыватели"**.

Разработал: Ст.преподаватель

Кичигина О.В.

Программа одобрена на заседании кафедры ВТ и СА.

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20 г.

Заведующий кафедрой

(подпись)

А.Н.Шульгин.

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой направления подготовки (специальности) **17.05.01 - "Боеприпасы и взрыватели"**.

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 \_\_\_\_\_ В.В. Мякушко

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой направления подготовки (специальности) **17.05.01 - "Боеприпасы и взрыватели"**.

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

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

**Утверждаю**

Зам. руководителя по учебной и научно-методической работе

\_\_\_\_\_ П.О. Румянцев