

ИНСТИТУТ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

411 ОТДЕЛЕНИЕ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ ОФИСА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ  
ПРОГРАММ (М)

ОДОБРЕНО УМС ТФ НИЯУ МИФИ

Протокол № 6

от 23.12.2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ**

Направление подготовки  
(специальность)

[1] 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/ В СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экз./защ./КР/КП
4	4	144	45	30	15	18	0	Э
5	4	144	32	32	16	37	0	Э КР
Итого	8	288	77	62	31	55	0	

## АННОТАЦИЯ

Дисциплина направлена на изучение следующих направлений: линейные цепи постоянного тока, линейные цепи однофазного синусоидального тока, трехфазные цепи нелинейные цепи, магнитные цепи анализ четырехполюсников, переходные процессы в линейных электрических цепях цепные схемы и электрические фильтры.

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины: овладение основными методиками расчета линейных и нелинейных электрических и магнитных цепей постоянного и переменного тока в стационарных и переходных режимах работы.

Задачи освоения дисциплины: получение студентами знаний по основным вопросам теоретических основ электротехники применительно к расчету электрических цепей, а также ознакомление с методами расчета электрических и магнитных цепей.

### 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Для освоения данной дисциплины требуется знание:

- Линейная алгебра. Аналитическая геометрия. Начала анализа.
- Математический анализ.
- Общая физика (Электричество и магнетизм) «Физика».
- Общая физика (Механика. Молекулярная физика и основы термодинамики).
- Теоретические основы электротехники.
- Дифференциальные уравнения. Теория рядов.
- Теория вероятностей. Математическая статистика.
- Общая физика (Волны и оптика).
- Теория вероятностей. Математическая статистика.
- Теоретическая механика.
- Специальные главы математики.
- Специальные главы физики.

Знания, полученные при изучении дисциплины, помогут студентам при изучении других дисциплин базовой части программы: итоговая государственная аттестация, научно-исследовательской работе и дипломном проектировании, а также в дальнейшей профессиональной деятельности.

Знание курса необходимы при выполнении всех разделов курсового и дипломного проектирования, связанных с расчетом режимов работы электрических цепей, УИР, а также непосредственно при практической работе выпускников по направлению.

### 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения
--------------------------------	--

<p>ОПК-3 [1] – Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</p>	<p>компетенции  З-ОПК-3 [1] – Знать: основные математические приложения и физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности, а также аппарат теоретического и экспериментального исследования  У-ОПК-3 [1] – Уметь: применять основные законы математики, физики и технических наук при моделировании технологических процессов  В-ОПК-3 [1] – Владеть: математическим аппаратом, методами теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</p>
<p>ОПК-6 [1] – Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности</p>	<p>З-ОПК-6 [1] – Знать: средства измерения электрических и неэлектрических величин  У-ОПК-6 [1] – Уметь: выбирать средства измерения и проводить измерения  В-ОПК-6 [1] – Владеть: навыками проведения измерений, обработки результатов измерений и оценки их погрешности</p>

#### 4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Интеллектуальное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование культуры умственного труда (В11)	Использование воспитательного потенциала дисциплин гуманитарного, естественнонаучного, общепрофессионального и профессионального модуля для формирования культуры умственного труда посредством вовлечения студентов в учебные исследовательские задания, курсовые работы и др.
Профессиональное и трудовое воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование глубокого понимания социальной роли профессии, позитивной и активной установки на ценности избранной специальности, ответственного отношения к профессиональной деятельности, труду (В14)	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин естественнонаучного и общепрофессионального модуля для: - 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,

		<p>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. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплины «Экономика и управление в промышленности на основе инновационных подходов к управлению конкурентоспособностью», «Юридические основы профессиональной деятельности» для: - формирования навыков системного видения роли и значимости выбранной профессии в социально-экономических отношениях через контекстное обучение</p>
Профессиональное и трудовое воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование психологической готовности к профессиональной деятельности по избранной профессии (В15)	Использование воспитательного потенциала дисциплин общепрофессионального модуля для: - формирования устойчивого интереса 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.

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практи. (семинары )/ Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>4 Семестр</i>						
1	Линейные цепи постоянного тока. Линейные цепи однофазного синусоидального тока.	1-8	24/16/8	КИ-8 (25)	25	КИ-8	З-ОПК-3, У-ОПК-3, В-ОПК-3, 3-ОПК-6, У-ОПК-6, В-ОПК-6
2	Трехфазные цепи Нелинейные цепи.	9-15	21/14/7	КИ-15 (25)	25	КИ-15	З-ОПК-3, У-ОПК-3, В-ОПК-3, 3-ОПК-6, У-ОПК-6, В-ОПК-6
	<i>Итого за 4 Семестр</i>		45/30/15		50		
	<b>Контрольные мероприятия за 4 Семестр</b>				50	Э	З-ОПК-3, У-ОПК-3,

							В-ОПК-3, 3-ОПК-6, У-ОПК-6, В-ОПК-6
	<i>5 Семестр</i>						
1	Магнитные цепи. Анализ четырехполюсников.	1-8	16/16/8	Кл-1 (25)	25	КИ-8	3-ОПК-3, У-ОПК-3, В-ОПК-3, 3-ОПК-6, У-ОПК-6, В-ОПК-6
2	Переходные процессы в линейных электрических цепях. Цепные схемы и электрические фильтры	9-16	16/16/8	Кл-16 (25)	25	КИ-16	3-ОПК-3, У-ОПК-3, В-ОПК-3, 3-ОПК-6, У-ОПК-6, В-ОПК-6
	<i>Итого за 5 Семестр</i>		32/32/16		50		
	<b>Контрольные мероприятия за 5</b>				50	Э, КР	3-ОПК-

	<b>Семестр</b>							3, У- ОПК- 3, В- ОПК- 3, З- ОПК- 6, У- ОПК- 6, В- ОПК- 6, З- ОПК- 3, У- ОПК- 3, В- ОПК- 3, З- ОПК- 6, У- ОПК- 6, В- ОПК- 6
--	----------------	--	--	--	--	--	--	---

\* – сокращенное наименование формы контроля

\*\* – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

<b>Обозначение</b>	<b>Полное наименование</b>
Кл	Коллоквиум
КИ	Контроль по итогам
Э	Экзамен
КР	Курсовая работа

### КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

<b>Недел</b>	<b>Темы занятий / Содержание</b>	<b>Лек.,</b>	<b>Пр./сем.</b>	<b>Лаб.,</b>
--------------	----------------------------------	--------------	-----------------	--------------

и		час.	, час.	час.
	<i>4 Семестр</i>	45	30	15
<b>1-8</b>	<b>Линейные цепи постоянного тока. Линейные цепи однофазного синусоидального тока.</b>	24	16	8
1	<b>Основные понятия и уравнения электромагнитного поля. Основные понятия и законы электрической цепи.</b> Уравнения электромагнитного поля и способы описания электромагнитных явлений. Понятие об электрическом токе. Основные понятия и законы электрической цепи.	Всего аудиторных часов		
		3	2	1
		Онлайн		
		0	0	0
2	<b>Виды цепей. Виды источников. Энергетические и аналитические соотношения.</b> Источник ЭДС и источник тока. Неразветвленные и разветвленные электрические цепи. Законы Ома. Законы Кирхгофа. Потенциальная диаграмма. Энергетический баланс в электрических цепях.	Всего аудиторных часов		
		3	2	1
		Онлайн		
		0	0	0
3	<b>Методы расчета электрических цепей постоянного тока.</b> Метод контурных токов. Метод двух узлов. Метод последовательных преобразований.	Всего аудиторных часов		
		3	2	1
		Онлайн		
		0	0	0
4	<b>Синусоидальный ток и основные характеризующие его величин. Комплексное представление синусоидальных величин.</b> Синусоидальный ток в активном сопротивлении, индуктивности, ёмкости. Изображение синусоидальных величин векторами на комплексной плоскости. Комплекс действующего значения.	Всего аудиторных часов		
		3	2	1
		Онлайн		
		0	0	0
5	<b>Основы символического метода расчёта цепей синусоидального тока. Законы и величины в комплексной форме.</b> Комплексные сопротивление и проводимость. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме.	Всего аудиторных часов		
		3	2	1
		Онлайн		
		0	0	0
6	<b>Энергетические соотношения в цепи синусоидального тока. Двухполюсник в цепи синусоидального тока.</b> Активная, реактивная и полная мощности. Выражение мощности в комплексной форме записи.	Всего аудиторных часов		
		3	2	1
		Онлайн		
		0	0	0
7	<b>Резонансные режимы. Резонансные режимы.</b> Резонансный режим работы двухполюсника. Резонанс напряжений. Резонансный режим работы двухполюсника. Резонанс токов.	Всего аудиторных часов		
		3	2	1
		Онлайн		
		0	0	0
8	<b>Дифференцирующие цепи. Интегрирующие цепи</b> Дифференцирующие цепи. Интегрирующие цепи.	Всего аудиторных часов		
		3	2	1
		Онлайн		
		0	0	0
<b>9-15</b>	<b>Трёхфазные цепи Нелинейные цепи.</b>	21	14	7
9	<b>Трёхфазная система ЭДС.</b> Основные схемы соединения трёхфазных цепей.	Всего аудиторных часов		
		3	2	1
		Онлайн		
		0	0	0
10	<b>Определение линейных и фазных величин.</b> Расчет трёхфазных цепей. Мощность трёхфазной системы. Измерение активной мощности в трёхфазной системе.	Всего аудиторных часов		
		3	2	1
		Онлайн		

		0	0	0
11	<b>Нелинейные электрические цепи постоянного тока.</b> Нелинейные электрические цепи постоянного тока.	Всего аудиторных часов		
		3	2	1
		Онлайн		
		0	0	0
12	<b>Расчет разветвленной нелинейной цепи методом двух узлов.</b> Расчет разветвленной нелинейной цепи методом двух узлов.	Всего аудиторных часов		
		3	2	1
		Онлайн		
		0	0	0
13	<b>Статическое и дифференциальное сопротивления.</b> Статическое и дифференциальное сопротивления.	Всего аудиторных часов		
		3	2	1
		Онлайн		
		0	0	0
14	<b>Стабилизатор тока. Стабилизатор напряжения.</b> Стабилизатор тока. Стабилизатор напряжения.	Всего аудиторных часов		
		3	2	1
		Онлайн		
		0	0	0
15	<b>Усилитель постоянного напряжения.</b> Усилитель постоянного напряжения.	Всего аудиторных часов		
		3	2	1
		Онлайн		
		0	0	0
	<i>5 Семестр</i>	32	32	16
<b>1-8</b>	<b>Магнитные цепи. Анализ четырехполюсников.</b>	16	16	8
1	<b>Лекция № 1</b> Основные величины, характеризующие магнитное поле. Основные характеристики ферромагнитных материалов.	Всего аудиторных часов		
		2	2	1
		Онлайн		
		0	0	0
2	<b>Лекция № 2</b> Закон полного тока. Магнитодвижущая сила.	Всего аудиторных часов		
		2	2	1
		Онлайн		
		0	0	0
3	<b>Лекция № 3</b> Разновидности магнитных цепей. Законы Кирхгофа для магнитных цепей	Всего аудиторных часов		
		2	2	1
		Онлайн		
		0	0	0
4	<b>Лекция № 4</b> Электромагнитная индукция. Явление самоиндукции и э.д.с. самоиндукции. Э.д.с. взаимной индукции. Взаимная индуктивность. Энергия магнитного поля .	Всего аудиторных часов		
		2	2	1
		Онлайн		
		0	0	0
5 - 6	<b>Лекция № 5</b> Уравнения и системы параметров четырехполюсников.	Всего аудиторных часов		
		4	4	2
		Онлайн		
		0	0	0
7 - 8	<b>Лекция № 6</b> Схемы, эквивалентные четырехполюснику. Соединение четырехполюсников.	Всего аудиторных часов		
		4	4	2
		Онлайн		
		0	0	0
<b>9-16</b>	<b>Переходные процессы в линейных электрических цепях. Цепные схемы и электрические фильтры</b>	16	16	8
9	<b>Лекция № 7</b> Определение переходных процессов. Принужденные и	Всего аудиторных часов		

	свободные составляющие токов и напряжений. Законы коммутации.	2	2	1
		Онлайн		
		0	0	0
10	<b>Лекция № 8</b> Составление уравнений для свободных токов и напряжений. Составление характеристического уравнения. Свойства корней характеристического уравнения.	Всего аудиторных часов		
		2	2	1
		Онлайн		
		0	0	0
11	<b>Лекция № 9</b> Общая характеристика методов анализа переходных процессов в линейных электрических цепях.	Всего аудиторных часов		
		2	2	1
		Онлайн		
		0	0	0
12	<b>Лекция № 10</b> Введение к операторному методу. Применение преобразование Лапласа к расчету переходных процессов.	Всего аудиторных часов		
		2	2	1
		Онлайн		
		0	0	0
13	<b>Лекция № 11</b> Закон Ома в операторной форме. Законы Кирхгофа в операторной форме. Последовательность расчёта в операторном методе.	Всего аудиторных часов		
		2	2	1
		Онлайн		
		0	0	0
14	<b>Лекция № 12</b> Последовательность расчёта с помощью интеграла Дюамеля.	Всего аудиторных часов		
		2	2	1
		Онлайн		
		0	0	0
15	<b>Лекция № 13</b> Электрические фильтры. Основные понятия и определения. Электрические фильтры верхних и нижних частот.	Всего аудиторных часов		
		2	2	1
		Онлайн		
		0	0	0
16	<b>Лекция № 14</b> Электрические фильтры: полосовые и режекторные.	Всего аудиторных часов		
		2	2	1
		Онлайн		
		0	0	0

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

#### ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Недели	Темы занятий / Содержание
	4 Семестр
1 - 2	<b>Исследование источников постоянного напряжения и</b>

	<b>тока</b> Исследование источников постоянного напряжения и тока
3 - 4	<b>ЛЭЦ постоянного тока</b> ЛЭЦ постоянного тока
5 - 6	<b>Исследование резонанса в цепи с последовательно соединенными элементами R,L,C</b> Исследование резонанса в цепи с последовательно соединенными элементами R,L,C
7 - 8	<b>Обработка результатов по выполненным лабораторным работам. Защита лабораторных работ.</b> Обработка результатов по выполненным лабораторным работам. Защита лабораторных работ.
9 - 11	<b>Трехфазная цепь, соединенная треугольником</b> Трехфазная цепь, соединенная треугольником
12 - 14	<b>Исследование нелинейных электрических цепей при гармоническом воздействии</b> Исследование нелинейных электрических цепей при гармоническом воздействии
15	<b>Обработка результатов по выполненной лабораторной работе. Защита лабораторной работы.</b> Обработка результатов по выполненной лабораторной работе. Защита лабораторной работы.
	<i>5 Семестр</i>
1 - 3	<b>Исследование дифференцирующих цепей</b> Исследование дифференцирующих цепей
4 - 6	<b>Интегрирующие четырехполюсники</b> Интегрирующие четырехполюсники
7 - 8	<b>Обработка результатов по выполненным лабораторным работам. Защита лабораторных работ</b> Обработка результатов по выполненным лабораторным работам. Защита лабораторных работ
9 - 11	<b>Переходные процессы в RC- и RL- цепях</b> Переходные процессы в RC- и RL- цепях
12 - 14	<b>Исследование пассивных LC фильтров (фильтра низких частот)</b> Исследование пассивных LC фильтров (фильтра низких частот)
15 - 16	<b>Обработка результатов по выполненным лабораторным работам. Защита лабораторных работ</b> Обработка результатов по выполненным лабораторным работам. Защита лабораторных работ

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации программы дисциплины «Теоретические основы электротехники» используются различные образовательные технологии – во время аудиторных занятий занятия проводятся в форме лекций, практических и лабораторных занятий. Самостоятельная работа студентов подразумевает под собой проработку лекционного материала с использованием рекомендуемой литературы для подготовки теоретического материала, материала практических занятий, выполнение лабораторных работ, индивидуальных домашних заданий.

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационное мероприятие (КП 1)	Аттестационное мероприятие (КП 2)
ОПК-3	З-ОПК-3	Э, КИ-8, КИ-15	КР, Э, КИ-8, КИ-16, Кл-1, Кл-16
	У-ОПК-3	Э, КИ-8, КИ-15	КР, Э, КИ-8, КИ-16, Кл-1, Кл-16
	В-ОПК-3	Э, КИ-8, КИ-15	КР, Э, КИ-8, КИ-16, Кл-1, Кл-16
ОПК-6	З-ОПК-6	Э, КИ-8, КИ-15	КР, Э, КИ-8, КИ-16, Кл-1, Кл-16
	У-ОПК-6	Э, КИ-8, КИ-15	КР, Э, КИ-8, КИ-16, Кл-1, Кл-16
	В-ОПК-6	Э, КИ-8, КИ-15	КР, Э, КИ-8, КИ-16, Кл-1, Кл-16

### Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – «отлично»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – «хорошо»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 –	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает
60-64			

			неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
Ниже 60	2 – <i>«неудовлетворительно»</i>	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Оценочные средства приведены в Приложении.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:**

1. ЭИ Б 53 Теоретические основы электротехники. В 2 т. Том 1. Электрические цепи : учебник для вузов, Москва: Юрайт, 2022
2. ЭИ Б 53 Теоретические основы электротехники. В 2 т. Том 2. Электромагнитное поле : учебник для вузов, Москва: Юрайт, 2022

### **ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:**

1. ЭИ Б 53 Теоретические основы электротехники. Сборник задач : учебное пособие для вузов, Москва: Юрайт, 2022

### **ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:**

Специальное программное обеспечение не требуется

### **LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:**

1. Электронная библиотека НИЯУ МИФИ ([www.library.mephi.ru](http://www.library.mephi.ru))
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. (<http://elibrary.ru/>)

<https://online.mephi.ru/>

<http://library.mephi.ru/>

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

## 10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

Практические работы выполняются в соответствии с разделами, указанными в рабочей программе. По завершении каждого раздела проводится итоговое занятие, на котором обсуждаются результаты его выполнения и выдаются задания по работам следующего модуля. Итоговое занятие по последнему разделу завершает практикум в целом.

По итогам практических занятий проводится контрольная работа.

Контрольная работа должна содержать:

- краткие ответы на контрольные вопросы;
- задание на выполнение работы;
- расчетные результаты.

Лабораторный практикум выполняется в соответствии с графиком выполнения лабораторных работ. Каждая лабораторная работа выполняется бригадами в составе, как правило, не более трех студентов.

На первом, вводном занятии до студентов доводится содержание и календарный план проведения практикума. Указывается число баллов, которое может набрать студент при выполнении лабораторного практикума в соответствии с действующей в вузе рейтинговой системой со 100-балльной шкалой оценок, проводится инструктаж по технике безопасности при выполнении работ с оформлением в соответствующем журнале. На этом же занятии преподаватель выдает задания по лабораторным работам первого раздела.

Лабораторные работы выполняются в соответствии с разделами, указанными в рабочей программе. Итоговое занятие по последнему разделу завершает лабораторный практикум в целом.

После каждой лабораторной работы студент сдает краткий коллоквиум, отражающий уровень предварительной подготовки к выполнению работы. Коллоквиум проводится в виде устного собеседования с преподавателем.

В процессе выполнения работы студент:

- а) изучает по литературным данным параметры и характеристики исследуемого прибора или макета, обращая особое внимание на предельно эксплуатационные параметры;
- б) составляет план проведения эксперимента, оценивает интервал изменения измеряемых величин, выбирает количество характеристик, подлежащих измерению и число точек на кривых, обращая особое внимание на возможные немонотонности в их ходе, согласует план работы с преподавателем;
- в) изучает экспериментальную установку, собирает (если нужно) измерительную схему, знакомится с правилами эксплуатации всех её элементов и электрорадиоизмерительных приборов;
- г) готовит установку к работе и проверяет правильность подготовки у преподавателя или дежурного инженера;
- д) включает нужные приборы и выполняет запланированный объем измерений, обращая внимание на воспроизводимость результатов. Все экспериментальные данные и показания приборов заносятся в рабочий журнал;
- е) проводит предварительную обработку результатов эксперимента и сравнивает их с ожидаемыми значениями. Предъявляет полученные данные преподавателю или дежурному инженеру;

ж) выключает установку и сдает ее дежурному инженеру.

Все данные, полученные в ходе работы, записываются в рабочий лабораторный журнал. Рабочий журнал по лабораторному практикуму ведется в отдельной тетради. По каждой лабораторной работе в журнал заносятся:

- название работы;
- задание на выполнение работы;
- план работы;
- схема установки;
- первичные экспериментальные данные в виде таблиц без каких-либо пересчетов или преобразований;
- результаты предварительной обработки данных в объеме, необходимом для определения их полноты и надежности.

По окончании работы лабораторный журнал подписывается преподавателем.

По итогам каждой лабораторной работы оформляется отчет, который сдается преподавателю на следующем после выполнения данной работы занятии.

Отчет должен включать:

- краткое теоретическое введение, отражающее устройство, принцип действия и назначение исследуемого прибора;
- задание на выполнение работы;
- план проведения эксперимента;
- схему установки и ее краткое описание;
- результаты и их обсуждение, в том числе анализ погрешности эксперимента, методику обработки результатов,
- теоретические расчеты, анализ полученных данных и сравнение их с литературными;
- выводы;
- список использованной литературы.

## **11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ**

Практикум выполняется студентами в соответствии с графиком выполнения практических работ. График следует составить в соответствии с рабочей программой. Каждая практическая работа выполняется индивидуально.

На первом, вводном занятии до студентов доводится содержание и календарный план проведения практикума, Указывается число баллов, которое может набрать студент при выполнении практикума в соответствии с действующей в вузе рейтинговой системой со 100-балльной шкалой оценок, проводится инструктаж по технике безопасности при выполнении работ с оформлением в соответствующем журнале.

Лабораторный практикум выполняется в соответствии с графиком выполнения лабораторных работ. Каждая лабораторная работа выполняется бригадами в составе, как правило, не более трех студентов.

На первом, вводном занятии до студентов доводится содержание и календарный план проведения практикума. Указывается число баллов, которое может набрать студент при выполнении лабораторного практикума в соответствии с действующей в вузе рейтинговой системой со 100-балльной шкалой оценок, проводится инструктаж по технике безопасности при

выполнении работ с оформлением в соответствующем журнале. На этом же занятии преподаватель выдает задания по лабораторным работам первого раздела.

Лабораторные работы выполняются в соответствии с разделами, указанными в рабочей программе. Итоговое занятие по последнему разделу завершает лабораторный практикум в целом.

После каждой лабораторной работы студент сдаёт краткий коллоквиум, отражающий уровень предварительной подготовки к выполнению работы. Коллоквиум проводится в виде устного собеседования с преподавателем.

Автор(ы):

Кулло Иван Геннадьевич