

ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ

КАФЕДРА ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

ОДОБРЕНО УМС ИИКС

Протокол № 4/1/2023

от 25.04.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, ЭЛЕКТРОНИКА И СХЕМОТЕХНИКА (ЭЛЕКТРОТЕХНИКА)**

Направление подготовки  
(специальность)

[1] 09.03.01 Информатика и вычислительная  
техника

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, экс./зач./КР/КП
3	6	216	36	18	18		108	0	Э
Итого	6	216	36	18	18	18	108	0	

## АННОТАЦИЯ

Целью освоения учебной дисциплины является ознакомление студентов с методами расчёта, анализа и экспериментального исследования электрических цепей.

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины является ознакомление студентов с методами расчёта, анализа и экспериментального исследования электрических цепей.

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

Освоение данной дисциплины базируется на знаниях и навыках студентов по курсам «Математика», «Общая физика» и др., полученных ими в ходе обучения.

### 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1 [1] – Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	З-ОПК-1 [1] – Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования У-ОПК-1 [1] – Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования В-ОПК-1 [1] – Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
ОПК-7 [1] – Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов	З-ОПК-7 [1] – Знать: методы настройки, наладки программно-аппаратных комплексов У-ОПК-7 [1] – Уметь: анализировать техническую документацию, производить настройку, наладку и тестирование программно-аппаратных комплексов В-ОПК-7 [1] – Владеть: навыками проверки работоспособности программно-аппаратных комплексов
ОПК-9 [1] – Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	З-ОПК-9 [1] – Знать: классификацию программных средств и возможности их применения для решения практических задач У-ОПК-9 [1] – Уметь: находить и анализировать техническую документацию по использованию программного средства, выбирать и использовать необходимые функции программных средств для решения конкретной задачи В-ОПК-9 [1] – Владеть: способами описания методики

	использования программного средства для решения конкретной задачи в виде документа, презентации или видеоролика
УК-2 [1] – Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<p>З-УК-2 [1] – Знать: виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность</p> <p>У-УК-2 [1] – Уметь: проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности</p> <p>В-УК-2 [1] – Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта, навыками работы с нормативно-правовой документацией</p>
УКЕ-1 [1] – Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах	<p>З-УКЕ-1 [1] – знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p> <p>У-УКЕ-1 [1] – уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи</p> <p>В-УКЕ-1 [1] – владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами</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	Создание условий,	1.Использование воспитательного

<p>трудоое воспитание</p>	<p>обеспечивающих, формирование глубокого понимания социальной роли профессии, позитивной и активной установки на ценности избранной специальности, ответственного отношения к профессиональной деятельности, труду (B14)</p>	<p>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, 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>
<p>Профессиональное и трудовое воспитание</p>	<p>Создание условий, обеспечивающих, формирование психологической готовности к профессиональной деятельности по избранной профессии (B15)</p>	<p>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</p>

		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/ Практик. (семинары) / Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>3 Семестр</i>						
1	Первый раздел	1-8	18/9/9		25	КИ-8	3-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, 3-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-7, 3-ОПК-9, У-ОПК-9, В-ОПК-9, 3-УК-2, У-

							УК-2, В- УК-2, 3- УКЕ- 1, У- УКЕ- 1, В- УКЕ- 1
2	Второй раздел	9-16	18/9/9		25	КИ-16	3- ОПК- 1, У- ОПК- 1, В- ОПК- 1, 3- ОПК- 7, У- ОПК- 7, В- ОПК- 7, 3- ОПК- 9, У- ОПК- 9, В- ОПК- 9, 3-УК- 2, У- УК-2, В- УК-2, 3- УКЕ- 1, У- УКЕ- 1, В-

							УКЕ-1
	<i>Итого за 3 Семестр</i>		36/18/18		50		
	<b>Контрольные мероприятия за 3 Семестр</b>				50	Э	3-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, 3-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-7, 3-ОПК-9, У-ОПК-9, В-ОПК-9, 3-УК-2, У-УК-2, В-УК-2, 3-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1

\* – 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:

Обозна	Полное наименование
--------	---------------------

чение	
КИ	Контроль по итогам
Э	Экзамен

### КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недел и	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем. , час.	Лаб., час.
	<i>3 Семестр</i>	36	18	18
<b>1-8</b>	<b>Первый раздел</b>	18	9	9
1	<b>Тема 1</b> Электрическая цепь. Источники и приемники электрической цепи. Элементы электрической цепи. Активные и пассивные элементы. Положительное направление тока и напряжения. Мгновенная мощность и энергия. Резистивный, индуктивный и емкостной элементы. Источники э.д.с. и тока. Электрические схемы цепи. Топологические элементы цепи: ветвь, узел, контур. Эквивалентные схемы физических устройств. Первый и второй закон Кирхгофа.	Всего аудиторных часов		
		4	2	2
		Онлайн		
2	<b>Тема 2</b> Синусоидальные электрические величины. Средние и действующие значения. Комплексная амплитуда. Метод комплексных амплитуд. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме: последовательное и параллельное соединение R, L, C. Активные и реактивные сопротивления. Векторные диаграммы.	Всего аудиторных часов		
		2	1	1
		Онлайн		
3	<b>Тема 3</b> Мощность в электрических цепях на переменном токе. Активная, реактивная и полная мощность. Комплексная форма записи мощности. Условие передачи максимума активной мощности от источника к приемнику баланс мощностей в цепи переменного тока.	Всего аудиторных часов		
		2	1	1
		Онлайн		
4	<b>Тема 4</b> Преобразование схем электрических цепей. Делитель напряжения, делитель тока. Преобразование треугольника в эквивалентную звезду и обратно. Преобразование источников.	Всего аудиторных часов		
		2	1	1
		Онлайн		
5	<b>Тема 5</b> Методы расчета сложных электрических цепей. Применение законов Кирхгофа для расчета сложных цепей. Метод контурных токов.	Всего аудиторных часов		
		2	1	1
		Онлайн		
6	<b>Тема 6</b> Метод узловых потенциалов. Принцип суперпозиции, метод наложения. Теорема компенсации. Метод эквивалентного генератора.	Всего аудиторных часов		
		2	1	1
		Онлайн		
7	<b>Тема 7</b> Электрические цепи переменного тока с взаимной	Всего аудиторных часов		
		2	1	1



	индукцией. Индуктивно связанные элементы цепи. Э.д.с. взаимной индукции. Согласное и встречное соединение индуктивных элементов. Коэффициент связи и его предельное значение. Трансформатор без ферромагнитного сердечника.	Онлайн		
		0	0	0
8	<b>Тема 8</b> Резонансы в линейных электрических цепях. Резонанс напряжений, условие резонанса напряжений. Энергетические соотношения при резонансе напряжений. Частотные характеристики последовательного колебательного контура: амплитудно – частотные и фазочастотные характеристики. Добротность последовательного колебательного контура.	Всего аудиторных часов		
		2	1	1
		Онлайн		
		0	0	0
9-16	<b>Второй раздел</b>	18	9	9
9	<b>Тема 9</b> Резонанс токов, условия резонанса токов. Энергетические соотношения при резонансе токов. Амплитудно – и фазочастотные характеристики параллельного колебательного контура. Добротность параллельного контура.	Всего аудиторных часов		
		2	1	1
		Онлайн		
		0	0	0
10	<b>Тема 10</b> Переходные процессы в простейших RL, RC и RLC цепях. Дифференцирующие и интегрирующие цепи. Переходные процессы с “некорректными” начальными условиями: цепи с емкостями, цепи с индуктивностями.	Всего аудиторных часов		
		2	1	1
		Онлайн		
		0	0	0
11	<b>Тема 11</b> Переходные процессы в простейших RL, RC и RLC цепях. Дифференцирующие и интегрирующие цепи.	Всего аудиторных часов		
		2	1	1
		Онлайн		
		0	0	0
12	<b>Тема 12</b> Переходные процессы с “некорректными” начальными условиями: цепи с емкостями, цепи с индуктивностями.	Всего аудиторных часов		
		2	1	1
		Онлайн		
		0	0	0
13	<b>Тема 13</b> Расчет переходных процессов операции методом – с помощью преобразований Лапласа. Законы Ома и Кирхгофа в операторной форме. Переход от изображений к оригиналу, теорема разложения. Метод эквивалентного генератора (учет ненулевых начальных условий): Включение ветви, отключение ветви.	Всего аудиторных часов		
		2	1	1
		Онлайн		
		0	0	0
14	<b>Тема 14</b> Расчет переходных процессов при воздействии сигналов импульсных источников. Расчет переходных процессов методом интеграла Дюамеля.	Всего аудиторных часов		
		2	1	1
		Онлайн		
		0	0	0
15	<b>Тема 15</b> Расчет переходных процессов при воздействии сигналов произвольной формы.	Всего аудиторных часов		
		2	1	1
		Онлайн		
		0	0	0
16	<b>Тема 16</b> Переходные процессы в длинных линиях. Общее решение	Всего аудиторных часов		
		4	2	2

телеграфных уравнений с помощью преобразования Лапласа: для линий без искажений и линий без потерь. Длинная линия без потерь как передающее устройство. Падающие, отраженные и переотраженные волны. Переходные процессы при коммутации предварительно заряженной линии – линия как формирующее устройство	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
	<i>3 Семестр</i>
1 - 2	<b>Лабораторная работа</b> Вводное занятие
3 - 5	<b>Лабораторная работа</b> Линейные цепи переменного тока.
6 - 8	<b>Лабораторная работа</b> Явление резонанса в линейных двухполюсных цепях.
9 - 11	<b>Лабораторная работа</b> Индуктивно-связанные цепи.
13 - 16	<b>Лабораторная работа</b> Переходные процессы в линейных электрических цепях с сосредоточенными параметрами.

#### ТЕМЫ СЕМИНАРОВ

Недели	Темы занятий / Содержание
	<i>3 Семестр</i>
1 - 2	<b>1 семинар</b> Расчёт цепей на постоянном токе
3 - 4	<b>2 семинар</b> Расчёт цепей на синусоидальном токе с использованием мгновенных токов и напряжений. Метод комплексных амплитуд. Расчёт разветвленных цепей.
5 - 6	<b>3 семинар</b> Метод контурных токов
7 - 8	<b>4 семинар</b>

	Метод узловых потенциалов.
9 - 10	<b>5 семинар</b> Контрольная работа.
11 - 12	<b>6 семинар</b> Метод эквивалентного источника.
13 - 14	<b>7 семинар</b> Переходные процессы в R-L-C цепях. Классический метод расчета.
15 - 16	<b>8 семинар</b> Переходные процессы в R-L-C цепях. Операторный метод расчета.

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В процессе освоения курса студенты выполняют большое число лабораторных работ, рабочие задания которых ориентированы на формирование у них навыков активной творческой деятельности, необходимой для успешного выполнения и защиты этих работ.

## 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)
ОПК-1	З-ОПК-1	Э, КИ-8, КИ-16
	У-ОПК-1	Э, КИ-8, КИ-16
	В-ОПК-1	Э, КИ-8, КИ-16
ОПК-7	З-ОПК-7	Э, КИ-8, КИ-16
	У-ОПК-7	Э, КИ-8, КИ-16
	В-ОПК-7	Э, КИ-8, КИ-16
ОПК-9	З-ОПК-9	Э, КИ-8, КИ-16
	У-ОПК-9	Э, КИ-8, КИ-16
	В-ОПК-9	Э, КИ-8, КИ-16
УК-2	З-УК-2	Э, КИ-8, КИ-16
	У-УК-2	Э, КИ-8, КИ-16
	В-УК-2	Э, КИ-8, КИ-16
УКЕ-1	З-УКЕ-1	Э, КИ-8, КИ-16
	У-УКЕ-1	Э, КИ-8, КИ-16
	В-УКЕ-1	Э, КИ-8, КИ-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 – <i>«отлично»</i>	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 – <i>«хорошо»</i>	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо 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 – <i>«удовлетворительно»</i>	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
60-64			
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.

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

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ А 92 Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи : учебное пособие для вузов, Санкт-Петербург: Лань, 2021
2. ЭИ А 92 Теоретические основы электротехники. Нелинейные электрические цепи. Электромагнитное поле : учебное пособие, Санкт-Петербург: Лань, 2020

3. 621.3 Г20 Введение в лабораторный практикум "Линейные электрические цепи" : учебно-методическое пособие, О. В. Гаркуша, В. И. Коротеев, В. А. Павловский, Москва: НИЯУ МИФИ, 2011

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

<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**

Основное условие успеха-систематические занятия. Конспектировать свои мысли, задавать вопросы, учиться давать определения, прорабатывать материал, пользоваться разными учебниками (основной и дополнительной литературой).

Перед посещением лекции освежить в памяти основные концепции пройденного ранее материала. Подготовить при необходимости вопросы преподавателю. На лекции основное внимание следует уделять не формулам и математическим выкладкам, а содержанию изучаемых вопросов, определениям и постановкам задач.

Перед посещением практического занятия уясните его тему и самостоятельно изучите связанные с ней понятия и методы решения задач. Перед решением задач активно участвуйте в обсуждении с преподавателем основных понятий, связанных с темой практического занятия. В процессе решения задач ведите дискуссию с преподавателем о правильности применения методов их решения.

Перед выполнением лабораторной работы (до проведения занятия) проведите самостоятельно подготовку к работе, изучив основные теоретические положения и методические указания, знание которых необходимо для осмысленного выполнения работы. Соблюдайте требования техники безопасности, для чего необходимо прослушать разъяснения о правильности поведения в лаборатории, ознакомиться с инструкцией по охране труда и технике безопасности в лаборатории и расписаться в журнале по технике безопасности. В процессе выполнения работы следует постоянно общаться с преподавателем, по возможности избегая неправильных действий. Основные результаты экспериментов, зафиксированные в письменном виде, предъявляются в конце занятия на утверждение преподавателя.

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

Давать перечень основной и дополнительной литературы. Напоминать основные выводы предыдущих занятий. Освещать важные вопросы. Проводить контроль знаний студентов.

На первой вводной лекции сделать общий обзор содержания курса. Дать перечень рекомендованной основной литературы и вновь появившихся литературных источников. Перед изложением текущего лекционного материала кратко напомнить об основных выводах по материалам предыдущей лекции. Внимательно относиться к вопросам студентов и при необходимости давать дополнительные более подробные пояснения.

На семинаре следует подробно рассматривать примеры задач, приведенные на лекциях. В процессе разработки задач вести дискуссию со студентами. Отмечать студентов, наиболее активно участвующих в решении задач и дискуссиях.

На первом занятии рассказать о лабораторном практикуме в целом (о целях практикума, инструментальных средствах для выполнения лабораторных работ, о порядке отчета по лабораторным работам), провести инструктаж по технике безопасности при работе в лаборатории.

При принятии отчета по каждой лабораторной работе обязательно побеседовать с каждым студентом, задавая контрольные вопросы, направленные на понимание изучаемой в лабораторной работе проблемы.

Автор(ы):

Новожилов Александр Евгеньевич, к.т.н., доцент