



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Физический факультет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ ПО ЭЛЕКТРОТЕХНИКЕ

Кафедра общей физики

Общеобразовательная программа
13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»,

Профиль подготовки:
«НиВИЭ»

Уровень высшего образования:
Бакалавриат

Форма обучения:
Очная

Статус дисциплины:
Вариативная

Махачкала, 2017 год

Рабочая программа дисциплины «Практические занятия по электротехнике» составлена в 2017 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
(уровень: бакалавриат).

От «03» 09 2015 г. № 955

Разработчик (и): кафедра общей физики, Гаджиев С.М., д.х.н., проф.

Рабочая программа дисциплины одобрена:
На заседании кафедры общей физики от «22» марта 2017 г.,
протокол № 7

Зав. кафедрой, профессор М. Гусейханов Гусейханов М.К.

на заседании Методической комиссии физического факультета
от «29» марта 2017 г. Протокол № 6

Председатель, профессор Мурлиева Мурлиева Ж.Х.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим
управлением
«09» 03 2017 г.

/Начальник УМУ А.Г. Гасангаджиева А.Г.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Электротехника» входит в базовую, часть образовательной программы бакалавриата по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрой общей физики.

КРАТКАЯ АННОТАЦИЯ: в рамках дисциплины «Электротехника» систематически излагаются общие понятия электротехники. *Цель преподавания дисциплины «Электроэнергетика и электротехника»* заключается в умении использовать на практических занятиях теоретические знания в области электротехники, основанных на современных научных данных и в представлении физической теории электромагнитных явлений как обобщение наблюдений, практического опыта и эксперимента.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника:

общекультурных: ОК-7;.

общепрофессиональных: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3;

профессиональных: ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-6, ПК-7, ПК-10.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: практические занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме: контрольная работа, и промежуточный контроль в форме зачета.

Объем дисциплины 4 зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий:

Се- ме- стр	Учебные занятия						СРС в том чис- ле эк- за- мен	Форма про- межуточ- ой ат- тестации (зачет, диф- ференци- рованный за- чет, экзамен
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподава- телем							
	Все го	из них						
		Лек- ции	Лабора- торные занятия	Практи- ческие занятия	КСР	Консу- льта- ции		
3	72			30			42	зачет

1. Цели освоения дисциплины:

Основная *цель* курса – подчеркнуть значимость дисциплины «Электротехника», как фундамента технических наук естественнонаучного цикла и обеспечить углубленное изучение ее базовых разделов. Электромагнетизм, как раздел курса «Электротехника» дает студентам последовательную систему электрических и магнитных явлений, необходимых для формирования в сознании физической картины окружающего мира, применения физических понятий и законов к решению конкретных электротехнических задач.

Теория электротехники выражает связь между электромагнитными явлениями и величинами в строгой математической форме. Электричество и электротехника, как и остальные разделы курса общей физики, имеет два аспекта;

- курс является экспериментальным, поэтому должен ознакомить студента с основными методами наблюдения, экспериментирования и измерения. Он должен сопровождаться необходимыми физическими демонстрациями и лабораторными задачами по физическому практикуму с использованием современных приборов;
- курс должен содержать строгий математический аппарат, который обуславливает взаимосвязь не только между различными электрическими явлениями, но и с другими разделами общей физики. Поэтому курс должен быть изложен на соответствующем математическом уровне и сопровождаться семинарскими занятиями.

Для достижения данной цели были поставлены **задачи**:

- ознакомление с основными направлениями развития физической науки в области электричества и магнетизма и электротехники;
- овладение понятийным аппаратом (экспериментальными фактами, понятиями, законами, теориями, методами физической науки);
- развитие мышления и формирование умений самостоятельно приобретать и применять знания, наблюдать и объяснять физические явления в области электричества и электротехники;
- формирование познавательного интереса к физике и технике, развитие творческих способностей;
- раскрытие взаимосвязи физики и техники, показ ее применения в производстве и человеческой деятельности, объяснение физических процессов, протекающих в природе;
- привитие умения самостоятельно пополнять свои знания в области электричества и, ориентироваться в научно–информационном потоке.
- овладение понятийным аппаратом (экспериментальными фактами, понятиями, законами, теориями, методами физической науки);
- развитие мышления и формирование умений самостоятельно приобретать и применять знания, наблюдать и объяснять физические явления в области электротехники, электричества;
- формирование познавательного интереса к физике и технике, развитие творческих способностей;
- систематизировать и углубить понимание фундаментальных законов электротехники, отразить достижения науки 20-го века;
- ознакомить студента с основными электрическими явлениями, методами их наблюдения и экспериментального исследования, показать практическую значимость этих исследований;
- сообщить основные принципы и законы электростатики, постоянного и переменного токов, показать взаимосвязь между переменными электрическими и магнитными полями;

- формировать навыки экспериментальной работы, научить правильно выразить и интерпретировать физические идеи, сформулировать и количественно решать возникающие задачи;
 - в результате освоения дисциплины «Электротехника» студент должен изучить физические явления и законы физики, границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях;
 - познакомится с основными физическими и техническими величинами, знать их определения, смысл, способы и единицы их измерения;
 - представлять себе фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; знать назначения и принципы действия физических приборов, связанных с электротехникой.
- иметь представление** о вкладе великих ученых в формирование современной естественнонаучной картины мира:
- Для усвоения курса электротехники необходимы знания курса физики за 8 и 10 классы общеобразовательной школы, разделов электричества и магнетизма.

2.Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Электротехника» входит в базовую часть образовательной программы по направлению по направлению 13.03.02. «Электроэнергетика и электротехника», (бакалавриат).

Для изучения дисциплины «Электротехника» студент должен знать: основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, дискретной математики; дифференциальное и интегральное исчисления; гармонический анализ; дифференциальные уравнения; численные методы; функции комплексного переменного; элементы функционального анализа; статистическое оценивание и проверку гипотез; статистические методы обработки экспериментальных данных; математические методы в технике; раздел курса общей физики: Электричество и магнетизм. Понятие информации; программные средства организации информационных процессов; модели решения функциональных и вычислительных задач; языки программирования; базы данных; локальные и глобальные сети ЭВМ; методы защиты информации.

Описание логической и содержательно-методической взаимосвязи с другими частями ООП (дисциплинами, модулями, практиками)

Являясь самостоятельной учебной дисциплиной, курс электротехники, не оторван от других дисциплин. Наоборот, существует междисциплинарная связь. Например, история физики, как науки, дает много прекрасных примеров такого рода.

Ограниченный лимит времени позволяет выполнить настоящую программу по изучению курса «Электротехника» лишь при условии использования разнообразных методических форм подачи материала слушателям.

Одной из таких форм являются **сопровождаемые демонстрациями натуральных и компьютерных экспериментов практические занятия**, на которые следует выносить некоторые проблемные задачи и вопросы, не тратя времени на решение рядовых тренировочных задач.

На *самостоятельную работу* студентов выносятся переработка материалов лекций для решения задач из предлагаемого кафедрой списка.

В качестве самостоятельной работы может быть рекомендованы написание одного реферата по темам близким к роду будущей деятельности студентов и связанным с применением физических приборов или общих закономерностей.

Освоение дисциплины «Электротехника» является как предшествующее для общепрофессиональных дисциплин и решения профессиональных задач.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения) .

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • слушать и конспектировать лекции, а также самостоятельно добывать знания по изучаемой дисциплине; • излагать и критически анализировать получаемую на семинарских занятиях информацию, пользоваться учебной литературой, Internet – ресурсами; • применять полученные знания при решении задач на выступлениях, на семинарских занятиях. •
ОПК-1 ОПК-2	<p>способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий</p> <p>способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</p> <p>способностью использо-</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями курса электротехники; • умениями использования научной и учебной литературы; • физические параметры, характеризующие функциональное состояние органов и тканей: механические, электрические, электромагнитные, оптические. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • применять полученные теоретические знания при решении конкретных задач по работе с экспериментальной аппаратурой; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • устройством используемых ими приборов и принципов их действия; • приобрести навыки выполнения физических измерений; • проводить обработку результатов изме-

ОПК-3	<p>вать методы анализа и моделирования электрических цепей</p>	<p>рений с использованием статистических методов и современной вычислительной техники.</p> <ul style="list-style-type: none"> • методикой и теоретическими основами анализа экспериментальной и теоретической информации в области электротехники.
<p>ПК-1</p> <p>ПК-2</p>	<p>способностью участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике</p> <p>способностью обрабатывать результаты экспериментов</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • теоретические основы, основные понятия, законы электротехники; • методы обработки и анализа экспериментальной и теоретической информации в области электротехники и электроники; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области электротехники; • пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями курса электротехники; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методикой и теоретическими основами анализа экспериментальной и теоретической информации в области электротехники; • методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической информации в области электротехники; • способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских и лабораторных работ.
ПК-4	<p>способностью проводить обоснование проектных решений</p>	<p>Знать: сущности физических явлений; теории, определяющие закономерности электрических цепей; законы, лежащие в основе современных физических методов исследований нелинейных цепей.</p> <p>Уметь: создавать и анализировать на основе физических законов и их следствий теоретические модели явлений природы, получить навыки использования в практике важнейших физических измерительных приборов и приемов.</p> <p>Владеть: устройством используемых ими приборов и принципов их действия, приобрести навыки выполнения физических измерений, проводить обработку результатов измерений с использованием статистических методов и современной вычислитель-</p>

		ной техники.
ПК-6	способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности	Уметь: <ul style="list-style-type: none"> ● планировать и осуществлять учебный эксперимент по исследованию электрических и магнитных явлений; ● решать задачи с соответствующим анализом результатов и полученных выводов по следующим темам: электростатика, постоянный электрический ток, расчет сложных электрических цепей различными методами, переменный электрический ток, электромагнитные волны; ● оценивать результаты эксперимента, готовить отчетные материалы о проведенной исследовательской работе; ● объяснить физическую сущность явлений и процессов в природе и технике связанных с электрическими и магнитными явлениями. Владеть: <ul style="list-style-type: none"> ● методологией исследования в области электротехники и электроники; ● системой знаний о фундаментальных физических законах и теориях, физической сущности явлений и процессов в природе и технике; ● системой знаний по организации и постановке физического эксперимента, обладать способностью теоретического анализа результатов наблюдений и экспериментов
ПК-7	готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике	
ПК -10	способностью использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда	

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет **2** зачетных единиц, **72** академических часа.

4.2. Структура дисциплины.

Разделы и темы дисциплин	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия	Лабор. работы	Контроль самостояст		
Модуль 1.							
Тема 1. Электростатика. Закон Кулона, напряженность электрического поля,	3		2			6	

потенциал поля (связь между ними), работа в электрическом поле, емкость.							
Тема 2. Постоянный ток: понятие, характеристики, единицы измерения, закон Ома для участка цепи, работа, мощность. Электрические цепи: понятие, классификация, условное изображение, элементы, условные обозначения, методы расчета. Источники тока: типы, характеристики, единицы измерения, способы соединения, закон Ома для полной цепи.	3		4			6	
Тема 3. Резисторы: понятие, способы соединения, схемы замещения. Сложные электрические схемы: понятия, закон Кирхгофа, методы контурных токов, узловых потенциалов, наложения, эквивалентного генератора. Тепловое действие тока. Расчет приводов на нагрев и потери напряжения.	3		4			6	
Тема 4. Нелинейные электрические цепи: понятие, элементы, характеристики.	3		2			6	
Тема 5. Электромагнитная индукция: явление, закон, правило Ленца. Вихревые токи: понятие, учет, использование. Самоиндукция: явление, закон, учет, использование. Индуктивность: понятие, расчет, характеристики, единицы измерения.	3		2				
Итого за модуль			14			28	
Модуль 2.							
Тема 6 Переменный ток: понятие, получение, единицы измерения. Активные и реактивные элементы: понятия, характеристика, соединение, графическое изображение, векторные диаграммы.	3		2			4	

Резонанс: виды, условия возникновения, векторные диаграммы, учет, использование. Цепи переменного тока: классификации, расчет. Мощность переменного тока: виды, единицы измерения, коэффициент мощности.							
Тема 7. Трехфазный ток: понятие, получение, характеристики, соединение генератора и потребителей, мощность трехфазной сети. Трехфазный ток: симметричные и несимметричные цепи, векторные диаграммы, расчет симметричных трехфазных систем.	3		4			4	
Тема 8. Трансформаторы: типы, назначение, устройство, принцип действия, режим работы, КПД, потери. Трехфазный трансформатор. Автотрансформатор. Параллельная работа трехфазных трансформаторов. Измерительные трансформаторы: назначение, устройство, эксплуатация.			4			12	
Тема 10. Электрические машины: назначение, классификация, устройство, принцип действия, характеристики, эксплуатация, КПД. Электрические генераторы: классификация, устройство, принцип действия, характеристики, эксплуатация, КПД. Электрические двигатели: классификация, устройство, принцип действия, характеристики, эксплуатация, КПД.	3		4			12	
Итого за модуль			16			20	
Итого (72 часов)			30			42	

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

Содержание по разделам

Раздел 1.

Электростатика.

Закон Кулона, напряженность электрического поля, потенциал поля (связь между ними), работа в электрическом поле, емкость. Раздел 2.

Постоянный ток.

Постоянный ток: понятие, характеристики, единицы измерения, закон Ома для участка цепи, работа, мощность. Электрические цепи: понятие, классификация, условное изображение, элементы, условные обозначения, методы

расчета. Источники тока: типы, характеристики, единицы измерения, способы соединения, закон Ома для полной цепи.

Раздел 3

Расчет электрических цепей.

Резисторы: понятие, способы соединения, схемы замещения. Сложные электрические схемы: понятия, закон Кирхгофа, методы контурных токов, узловых потенциалов, наложения, эквивалентного генератора. Тепловое действие тока. Расчет приводов на нагрев и потери напряжения.

Раздел 4

Нелинейные электрические цепи: понятие, элементы, характеристики.

Расчет электрических цепей.

Контрольная работа.

Письменное домашнее задание.

Раздел 5

Электромагнитная индукция: явление, закон, правило Ленца. Вихревые токи: понятие, учет, использование. Самоиндукция: явление, закон, учет, использование. Индуктивность: понятие, расчет, характеристики, единицы измерения.

Электромагнитная индукция.

Письменное домашнее задание

Раздел 6

Переменный ток.

Переменный ток: понятие, получение, единицы измерения. Активные и реактивные элементы: понятия, характеристика, соединение, графическое изображение, векторные диаграммы. Резонанс: виды, условия возникновения, векторные диаграммы, учет, использование. Цепи переменного тока: классификации, расчет. Мощность переменного тока: виды, единицы измерения, коэффициент мощности.

Ток в различных средах

Письменное домашнее задание.

Раздел 7

Трехфазный ток.

Трехфазный ток: понятие, получение, характеристики, соединение генератора и потребителей, мощность трехфазной сети. Трехфазный ток: симметричные и несимметричные цепи, векторные диаграммы, расчет симметричных трехфазных систем.

Раздел 8

Трансформаторы.

Трансформаторы: типы, назначение, устройство, принцип действия, режим работы, КПД, потери. Трехфазный трансформатор. Автотрансформатор. Параллельная работа трехфазных трансформаторов. Измерительные трансформаторы: назначение, устройство, эксплуатация.

Раздел 9

Электрические машины: назначение, классификация, устройство, принцип действия, характеристики, эксплуатация, КПД. Электрические генераторы: классификация, устройство, принцип действия, характеристики, эксплуатация, КПД. Электрические двигатели: классификация, устройство, принцип действия, характеристики, эксплуатация, КПД.

Трансформаторы. Электрические машины

Контрольная работа.

Письменное домашнее задание.

5. Образовательные технологии

Все темы программы с разной степенью углубленного изучения должны рассматриваться на практических. Для получения глубоких и прочных знаний, твердых навыков и умений, необходима систематическая **самостоятельная работа** студента.

Самостоятельная работа нужна как для проработки лекционного (теоретического) материала, так и для подготовки к лабораторным работам и практическим занятиям. Основательная самостоятельная работа необходима и при подготовке к контрольным мероприятиям (тестированию и контрольным работам).

На **практических занятиях** особое внимание следует уделять на основные понятия и основные физические электротехнические закономерности. Дополнить конспект лекций, выделить главное студент должен самостоятельно, пользуясь учебными пособиями, размещенными на **сайте** кафедры. Индивидуальный сайт кафедры крайне необходим для успешного выполнения рабочей программы и учебного плана, в целом.

Ко всему практическому материалу подготовлены задания в электронной форме и на бумажном носителе, большая часть практического материала предлагается с применением слайдов (презентаций) в программе **PowerPoint**, а также с использованием интерактивных досок.

Обучающие и контролирующие модули внедрены в учебный процесс и размещены на Образовательном сервере Даггосуниверситета (<http://edu.icc.dgu.ru>), к которым студенты имеют свободный доступ.

Практические занятия способствуют активному усвоению теоретического материала, на этих занятиях студенты учатся применять физические законы и закономерности для решения конкретных практических задач. На практических занятиях студенты под руководством преподавателя решают задачи по наиболее важным темам курса. Для выполнения учебного плана студент самостоятельно должен решить определенное количество типовых задач в соответствии со своим вариантом домашнего задания. Аудиторного времени для решения всех типов задач обычно не хватает. Для самостоятельного решения задач прежде, чем приступить к их решению, нужно изучить (повторить) теоретический материал по теме рассматриваемой теме, разобрать примеры решения задач на эту тему, а затем уже обязательно попытаться решить задачу, какой бы «неприступной» она не казалась. Защита выполненного домашнего задания проводится либо в **форме устного собеседования с**

преподавателем по решенным задачам, либо в форме контрольного **тестирования**. Защита домашнего задания позволяет оценить знания студента и своевременно организовать дополнительную работу, если эти знания неудовлетворительны. Устное собеседование и/или тестирование проходят в специальном компьютерном классе, оборудованном проектором и современными беспроводными технологиями.

В рамках учебного процесса предусмотрено приглашение для чтения лекций ведущих ученых из центральных вузов и академических институтов России. В рамках обучения особое место отводится **процессу тестирования**, которое призвано сыграть роль цементирующего материала в диалоге между студентом и преподавателем.

Итоговым контрольным мероприятием (аттестацией) является **зачет**.

Вопросы к экзаменам являются конкретными по соответствующим темам и доступными через сайт кафедры. Для успешного результата на экзаменах студентам рекомендуется ответы на них продумывать, готовить заранее и систематически по мере изучения соответствующих тем.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Примерная тематика рефератов

1. Роль электротехники в развитии НТП.
2. Электрические цепи. Источники тока.
3. Токи в сплошных средах, заземление; шаговое напряжение.
4. Методы расчета сложных электрических цепей.
5. Электромагнитная индукция. Самоиндукция.
6. Нелинейные электрические цепи.
7. Магнитные цепи.
8. Переходные процессы в R, C и L, цепях; процесс установления вынужденных колебаний. Колебания в связанных контурах; нормальные колебания и их частоты.
9. Электроизмерительные приборы.
10. Генераторы переменного тока.
11. Синхронные и асинхронные двигатели.
12. Анализ сложных электрических цепей с несколькими источниками энергии.
14. Мощность в цепи синусоидального тока.
15. Сопротивление, индуктивность и емкость в цепи переменного тока.
16. Резонанс токов и напряжений.
17. Трехфазный ток. Соединения трехфазных цепей.
18. Генераторы переменного тока.
19. Плотность потока энергии электромагнитных волн.

Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы студентов

№	Модули и темы	Виды СРС		Неделя семестра	Объем часов
		обязательные	дополнительные		
Модуль 1					
1.1	Электростатика. Закон Кулона, напряженность электрического поля, потенциал поля (связь между ними), работа в электрическом поле, емкость.	1. Работа с учебной литературой. 2. Выполнение домашнего задания 3. Проработка лекций	Реферат	1-2	
1.2	Постоянный ток: понятие, характеристики, единицы измерения, закон Ома для участка цепи, работа, мощность. Электрические цепи: понятие, классификация, условное изображение, элементы, условные обозначения, методы расчета. Источники тока: типы, характеристики, единицы измерения, способы соединения, закон Ома для полной цепи.	1. Работа с учебной литературой. 2. Выполнение домашнего задания 3. Проработка лекций	Доклад-презентация	3-4	

1.3	Тема 3. Резисторы: понятие, способы соединения, схемы замещения. Сложные электрические схемы: понятия, закон Кирхгофа, методы контурных токов, узловых потенциалов, наложения, эквивалентного генератора. Тепловое действие тока. Расчет приводов на нагрев и потери напряжения.	1. Работа с учебной литературой. 2. Выполнение домашнего задания. 3. Проработка лекций	Доклад-презентация	5	
1.4	Тема 4. Нелинейные электрические цепи: понятие, элементы, характеристики.	1. Работа с учебной литературой. 2. Выполнение домашнего задания 3. Проработка лекций	Реферат	6-7	
Всего по модулю 1:					
Модуль 2					
2.1	Переменный ток: понятие, получение, единицы измерения. Активные и реактивные элементы: понятия, характеристика, соединение, графическое изображение, векторные диаграммы. Резонанс: виды, условия возникновения, векторные диаграммы, учет, использование. Цепи переменного тока: классификации, расчет. Мощность переменного тока: виды, единицы измерения, коэффициент мощности.	1. Работа с учебной литературой. 2. Выполнение домашнего задания. 3. Проработка лекций		8-10	
2.2	Трехфазный ток: понятие, получение, характеристики, соединение генератора и потребителей, мощность трехфазной сети. Трехфазный ток: симметричные и несимметричные цепи, векторные диаграммы, расчет симметричных трехфазных систем.	1. Работа с учебной литературой. 2. Выполнение домашнего задания. 3. Проработка лекций		11-12	

2.3	Трансформаторы: типы, назначение, устройство, принцип действия, режим работы, КПД, потери. Трехфазный трансформатор. Авто-трансформатор. Параллельная работа трехфазных трансформаторов. Измерительные трансформаторы: назначение, устройство, эксплуатация.	1. Работа с учебной литературой. 2. Выполнение домашнего задания. 3. Проработка лекций	Доклад-презентация, реферат	13	
2.4	Электрические машины: назначение, классификация, устройство, принцип действия, характеристики, эксплуатация, КПД. Электрические генераторы: классификация, устройство, принцип действия, характеристики, эксплуатация, КПД. Электрические двигатели: классификация, устройство, принцип действия, характеристики, эксплуатация, КПД.	1. Работа с учебной литературой. 2. Выполнение домашнего задания. 3. Проработка лекций	Доклад-презентация реферат	11-13	
Всего по модулю 2:					

Промежуточный контроль. В течение семестра студенты выполняют:

- домашние задания, выполнение которых контролируется и при необходимости обсуждается на практических занятиях;
- промежуточные контрольные работы во время практических занятий для выявления степени усвоения пройденного материала;
- выполнение итоговой контрольной работы по решению задач, охватывающих базовые вопросы курса: в конце семестра.

Итоговый контроль. Экзамен в конце 3 семестра, включающий проверку теоретических знаний и умение решения по всему пройденному материалу.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Компетенция	Знать, умение, навыки	Процедура освоения
ОК-7,	Знать: о методах восприятия информации человеком и стереотипах мышления; история возникновения и развития основных понятий физики и физических явлений	Устный опрос, письменный опрос

ОПК-3	Знать: иметь понятия и методах использовании базовых теоретических знаниях фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач	Устный опрос, письменный опрос
ПК-1,	Умение: демонстрирует умение самостоятельно ставить конкретные задачи в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры;	Устный опрос, письменный опрос
ПК-2,ПК-5, ПК-6	Владеть: методологией исследования в области оптики; системой знаний о фундаментальных физических законах и теориях, физической сущности явлений и процессов в природе и технике; навыками обработки результаты экспериментов; успешного владения методами обработки анализа и синтеза физической информации; системой знаний по организации и постановке физического эксперимента, обладает способностью теоретического анализа результатов наблюдений и экспериментов;	Устный опрос, письменный опрос

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

ОК-7

Схема оценки уровня формирования компетенции: способностью к самоорганизации и самообразованию

Уровень	Показатели (что обучающейся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Представление о методах восприятия информации человеком и стереотипах мышления	Ознакомлен с понятиями и законами электротехники и подходами к решению типовых задач.	Показывает знание истории возникновения и развития основных понятий электротехники	Демонстрирует четкие определения основных понятий и готовность к пониманию типовых подходов к решению задач

ОПК-3

Схема оценки уровня формирования компетенции: способность использовать базовые теоретические знания теоретические знания

фундаментальных разделов общей и теоретической для решения профессиональных задач

Уровень	Показатели (что обучающейся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Представление о базовых теоретических знаниях фундаментальных разделов электротехники для решения профессиональных задач.	Ознакомлен с понятиями и законами и законами электротехники и подходами к решению типовых задач.	Излагает и критически анализирует полученную на лекциях, а также самостоятельно добытую информацию	Демонстрирует четкие определения основных понятий и готовность к пониманию типовых подходов к решению задач

ПК-1

Схема оценки уровня формирования компетенции:

способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта.

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
пороговый	Иметь представления о научных исследованиях в области физики	Ознакомлен с аппаратурой и информационными технологиями для научных исследований в области физики	Показывает способность ставить конкретные задачи научных исследований и умение пользоваться современной аппаратурой	Демонстрирует умение самостоятельно ставить конкретные задачи в области электротехники и решать их с помощью современной аппаратуры

ПК-2

Схема оценки уровня формирования компетенции : способность обрабатывать результаты экспериментов; способностью 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

Уровень	Показатели	Оценочная шкала
---------	------------	-----------------

	(что обучающийся должен продемонстрировать)	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Представление о перспективных методах исследования и решения профессиональных задач научных исследований на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий;	Ознакомлен с перспективными методами исследования и решения профессиональных задач на основе знания современной аппаратуры и информационных технологий	Демонстрирует знание перспективных методов исследования и решения исследовательских профессиональных задач	Показывает навыки успешного владения перспективными методами исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций

ПК-4

Схема оценки уровня формирования компетенции: способностью использовать специализированные знания в области электротехники для освоения профильных физических дисциплин

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
пороговый	Представление о основных разделах электротехники для профильных физических дисциплин	Ознакомлен с основными разделами физики для освоения профильных физических дисциплин	Показывает знания теоретических основ, основные понятия, законы курса физики	Демонстрирует понимания основных законов физики и успешно использует для профильных физических дисциплин

ПК-5

Схема оценки уровня формирования компетенции: способностью пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области электротехнических исследований;

Уровень	Показатели (что обучающийся должен)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

	продемонстрировать)			
пороговый	Представление о современных методах обработки, анализа и синтеза электротехнической информации	Имеет понятия о методах обработки, анализа и синтеза физической информации	Показывает знания о существующих современных методах обработки анализа и синтеза электротехнической информации	Демонстрирует навыки успешного владения методами обработки анализа и синтеза электротехнической информации

Если хотя бы одна из компетенций не оформлена, то положительная оценка по дисциплине невозможна.

7.3 Типовые контрольные задания

Примеры тестовых заданий по электротехнике

1. Сила тока равна:

$$1) J = qt; \quad 2) J = q \cdot c; \quad 3) J = \frac{dq}{dt}; \quad 4) J = \frac{dq^2}{dt^2}; \quad 5) J = dq^2 \cdot t.$$

2. Мощность тока определяется по формуле:

$$1) P = U^2 R; \quad 2) P = \frac{U^2}{J}; \quad 3) P = J \cdot U; \quad 4) P = J^2 U; \quad 5) P = J R^2.$$

3. Полное сопротивление в последовательно соединены проводниках:

$$1) R = \frac{1}{\sum_1^n R_2}; \quad 2) R = \sum_1^n R_2; \quad 3) \frac{1}{R} = \sum_1^n R_2; \quad 4) \frac{1}{R} = \frac{1}{\sum_1^n R_2}; \quad 5) R = \frac{\sum_1^n R_2}{n}.$$

4. Емкость плоского конденсатора в диэлектрической среде:

$$1) C = \varepsilon_o \frac{s}{\varepsilon d}; \quad 2) C = \varepsilon \varepsilon_o \frac{s}{d}; \quad 3) C = \varepsilon_o C_o; \quad 4) C = \frac{C_o}{\varepsilon}; \quad 5) C = \varepsilon \frac{s}{\varepsilon_o d}.$$

5. Работа в магнитном поле:

$$1) dA = J \cdot d\Phi; \quad 2) A = F \cdot B; \quad 3) dA = B dx; \quad 4) A = d\Phi/ds; \quad 5) A = \frac{\Phi}{R_o}.$$

6. Закон Ома для простейшего цепи переменного тока содержащего только активное сопротивлением R :

$$1) J = \frac{U}{R}; \quad 2) J_o = \frac{U_o}{R} \sin \omega t; \quad 3) J_o = \frac{U}{R} \sin \omega t; \quad 4) J = \frac{U_o}{R}.$$

7. При резонансе токов:

- 1) сила тока неразветвленном участке возрастает;
- 2) сила тока в разветвленных участках равна нулю;
- 3) напряжение в цепи резко возрастает;
- 4) сила тока во всех участка равна нулю;
- 5) сила тока в неразветвленных участках равна нулю.

8. Активная средняя мощность в цепях переменного тока:

$$1) P = J_o U_o; \quad 2) P = \frac{J_o U_o}{2}; \quad 3) P = \frac{J_{эм} U_{эм}}{2}; \quad 4) P = J_{эм} R^2; \quad 5) P = \frac{U^2}{R^2}.$$

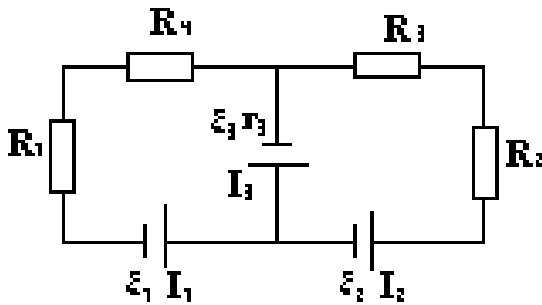
9. Коэффициент трансформации по току:

- 1) $k_{12} = \frac{J_1}{J_2} \approx \frac{\omega_2}{\omega_1}$; 2) $k_{12} = \frac{J_1}{J_2} \approx \frac{\omega_1}{\omega_2}$; 3) $k_{12} = \frac{J_2}{J_1} \approx \frac{\omega_2}{\omega_1}$; 4) $k_{12} = \frac{J_2}{J_1} \approx \frac{E_2}{E_1}$;
 5) $k_{12} = \frac{J_1}{J_2} \approx \frac{E_1}{E_2}$.

10. Термоэлектронная эмиссия это:

- 1) упорядоченное движение электронов в электрическом поле;
- 2) выход электронов из объема металла на поверхность под действием электрического поля;
- 3) захват электронов металлом при нагревании в электрическом поле;
- 4) выход электронов на поверхность из объема металла при нагревании;
- 5) или что-то другое.

11. Имеется разветвленная цепь с параметрами, указанными на рисунке. Напишите уравнения Кирхгофа для этой цепи



(через I_1, I_2 и I_3 обозначены токи, текущие через соответствующие источники)

1. $I_1 + I_3 = I_2$

2. $I_1 + I_3 + I_2 = 0$

$I_2 (R_2 + R_3) + I_3 r_3 = -\epsilon_2 - \epsilon_3$

$I_1 (R_1 + R_4) + I_2 (R_2 + R_3) = -(\epsilon_1 + \epsilon_3)$

$I_1 (R_1 + R_4) - I_3 r_3 = \epsilon_3 - \epsilon_1$

$I_2 (R_2 + R_3) - I_3 r_3 = \epsilon_2 + \epsilon_3$

3. $I_1 - I_3 - I_2 = 0$

стем

$I_1 (R_1 + R_4) + I_3 r_3 = \epsilon_3 - \epsilon_1$

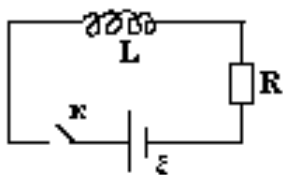
$I_2 (R_2 + R_3) - I_3 r_3 = -\epsilon_2 - \epsilon_3$

4. Ни одна из приведенных систем

не верна

5. Все верны

12. Укажите закон нарастания тока в цепи, содержащей индуктивность при подключении ее в цепь постоянного ЭДС (см. рис.)



1) $I = \frac{\epsilon}{R}$; 2) $I = \frac{\epsilon}{R} \exp\left(-\frac{R}{L}t\right)$; 3) $I = \frac{\epsilon}{R} \exp\left(-\frac{L}{R}t\right)$;

4) $I = \frac{\epsilon}{R} \left(1 - e^{-\frac{L}{R}t}\right)$;

5) $I = \frac{\epsilon}{R} \left[1 - \exp\left(-\frac{R}{L}t\right)\right]$.

Вариант 1

1. Сила тока равна:

1) $J = qt$; 2) $J = q \cdot c$; 3) $J = \frac{dq}{dt}$; 4) $J = \frac{dq^2}{dt^2}$; 5) $J = dq^2 \cdot t$.

2. Мощность тока определяется по формуле:

1) $P = U^2 R$; 2) $P = \frac{U^2}{J}$; 3) $P = J \cdot U$; 4) $P = J^2 U$; 5) $P = JR^2$.

3. Полное сопротивление в последовательно соединены проводниках:

1) $R = \frac{1}{\sum_1^n R_2}$; 2) $R = \sum_1^n R_2$; 3) $\frac{1}{R} = \sum_1^n R_2$; 4) $\frac{1}{R} = \frac{1}{\sum_1^n R_2}$; 5) $R = \frac{\sum_1^n R_2}{n}$.

4. Емкость плоского конденсатора в диэлектрической среде:

1) $C = \varepsilon_o \frac{s}{ed}$; 2) $C = \varepsilon \varepsilon_o \frac{s}{d}$; 3) $C = \varepsilon_o C_o$; 4) $C = \frac{C_o}{\varepsilon}$; 5) $C = \varepsilon \frac{s}{\varepsilon_o d}$.

5. Работа в магнитном поле:

1) $dA = J \cdot d\Phi$; 2) $A = F \cdot B$; 3) $dA = Bdx$; 4) $A = d\Phi/ds$; 5) $A = \frac{\Phi}{R_o}$.

6. Закон Ома для простейшего цепи переменного тока содержащего только активное сопротивление R :

1) $J = \frac{U}{R}$; 2) $J_o = \frac{U_o}{R} \sin \omega t$; 3) $J_o = \frac{U}{R} \sin \omega t$; 4) $J = \frac{U_o}{R}$.

7. При резонансе токов:

- 1) сила тока на неразветвленном участке возрастает;
- 2) сила тока в разветвленных участках равна нулю;
- 3) напряжение в цепи резко возрастает;
- 4) сила тока во всех участках равна нулю;
- 5) сила тока в неразветвленных участках равна нулю.

8. Активная средняя мощность в цепях переменного тока:

1) $P = J_o U_o$; 2) $P = \frac{J_o U_o}{2}$; 3) $P = \frac{J_{эм} U_{эм}}{2}$; 4) $P = J_{эм} R^2$; 5) $P = \frac{U^2}{R^2}$.

9. Коэффициент трансформации по току:

1) $k_{12} = \frac{J_1}{J_2} \approx \frac{\omega_2}{\omega_1}$; 2) $k_{12} = \frac{J_1}{J_2} \approx \frac{\omega_1}{\omega_2}$; 3) $k_{12} = \frac{J_2}{J_1} \approx \frac{\omega_2}{\omega_1}$; 4) $k_{12} = \frac{J_2}{J_1} \approx \frac{E_2}{E_1}$;
5) $k_{12} = \frac{J_1}{J_2} \approx \frac{E_1}{E_2}$.

10. Термоэлектронная эмиссия это:

- 1) упорядоченное движение электронов в электрическом поле;
- 2) выход электронов из объема металла на поверхность под действием электрического поля;
- 3) захват электронов металлом при нагревании в электрическом поле;
- 4) выход электронов на поверхность из объема металла при нагревании;
- 5) или что-то другое.

Вариант 2

1. Плотность тока:

$$1) j = J \cdot S; \quad 2) j = \frac{S}{J}; \quad 3) j = \frac{q}{t}; \quad 4) j = q \cdot t; \quad 5) j = u \cdot t.$$

2. Второй закон Кирхгофа:

$$1) \sum_1^n \varepsilon_\eta = \sum_1^n J_\eta R_\eta; \quad 2) \sum_1^n \varepsilon_\eta = 0; \quad 3) \sum_1^n J_\eta R_\eta = U; \quad 4) \sum_1^n U_\eta = 0;$$
$$5) \sum_1^n J_\eta = \sum_1^n \frac{U_\eta}{R_\eta}.$$

3. Общее сопротивление при параллельном соединении и проводников:

$$1) R = \sum_1^n R_\eta; \quad 2) \frac{1}{R} = \frac{1}{\sum_1^n R_\eta}; \quad 3) R = \frac{\sum_1^n R_\eta}{n}; \quad 4) \frac{R}{n} = \sum_1^n R_\eta; \quad 5) R = \frac{1}{\sum_1^n R_\eta}.$$

4. Емкость плоского конденсатора:

$$1) C = \varepsilon_o \frac{S}{d}; \quad 2) C = \varepsilon_o \frac{d}{S}; \quad 3) C = \frac{S}{\varepsilon_o d}; \quad 4) C = \frac{\varepsilon_o}{sd}; \quad 5) C = \varepsilon_o s.$$

5. На прямой проводник длиной ℓ в котором течет ток J в магнитном поле действует сила Ампера:

$$1) \bar{F} = J \cdot \bar{B} \cos \alpha; \quad 2) \bar{F} = J \cdot \bar{\ell} \cos \alpha; \quad 3) \bar{F} = \bar{\ell} J \bar{B} \cos \alpha; \quad 4) F = \frac{B}{\ell J};$$
$$5) \bar{F} = \bar{B} \cdot \bar{\ell}.$$

6. Действующее (эффективное) значение переменного напряжения равно:

$$1) U_{\text{эф}} = \frac{U_o}{\sqrt{2}}; \quad 2) U_{\text{эф}} = \frac{U_o}{2}; \quad 3) U_{\text{эф}} = \frac{U_{m\eta}}{2}; \quad 4) U_{\text{эф}} = J_o \cdot R; \quad 5) U_{\text{эф}} = \frac{J_{\text{эф}}}{R}.$$

7. Резонанс напряжений наблюдается в цепях переменных тока при:

$$1) R = (\omega L - \frac{1}{\omega C}); \quad 2) R \ll \omega L - \frac{1}{\omega C}; \quad 3) \omega L - \frac{1}{\omega C} = 0; \quad 4) \omega L = 0; \quad 5) \frac{1}{\omega C} = 0.$$

8. Мгновенная активная мощность в цепях переменного тока:

$$1) P = J \cdot U \sin^2 \omega t; \quad 2) P = \frac{U}{J} \cos \omega t \sin \omega t; \quad 3) P = \frac{U^2}{R} \sin \omega t;$$
$$4) P = J^2 \cdot R \sin \omega t; \quad 5) P = J \cdot U \sin \omega t.$$

9. Коэффициент трансформации:

$$1) k_{12} = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{E_1}{E_2}; \quad 2) k_{12} = \frac{\omega_2}{\omega_1} = \frac{E_1}{E_2}; \quad 3) k_{12} = \frac{J_2}{J_1} = \frac{E_1}{E_2}; \quad 4) k_{12} = \frac{J_2}{J_1} = \frac{E_2}{E_1};$$
$$5) k_{12} = \frac{\omega_2}{\omega_1} = \frac{J_2}{J_1}.$$

10. Работа выхода эта:

- 1) энергия необходимая для выхода электрона из объема на поверхность;
- 2) работа по перемещению заряда от катода до анода;
- 3) энергия связи электрона с атомом;

- 4) энергия электрона после выхода из объема металла;
 5) разность потенциалов между катодом и анода.

Вариант 3

1. Плотность тока:

1) $\bar{j} = qn\bar{\mu}$; 2) $\bar{j} = qn\bar{v}$; 3) $\bar{j} = in\bar{v}$; 4) $\bar{j} = qn\bar{\ell}$; 5) $\bar{j} = qN\bar{v}$;

2. Закон Ома для полной цепи имеет вид:

1) $J = \varepsilon R$; 2) $\varepsilon = (U_1 + U_2)R$; 3) $\varepsilon = JR$; 4) $J = \frac{\varepsilon}{R}$; 5) $J = \frac{\varepsilon}{R+r}$.

3. Первый закон Фарадея для электролиза:

1) $m = kq$; 2) $q = km$; 3) $m = k\frac{J}{t}$; 4) $m = \frac{Jt}{k}$; 5) $k = \frac{q}{m}$.

4. Емкость конденсаторов при последовательном соединении:

1) $t = \sum_1^n C_\eta$; 2) $C = \frac{1}{\sum_1^n C_\eta}$; 3) $C = C_1 + \frac{1}{C_2} + C_3 + \frac{1}{C_2} + \dots$; 4) $C = \frac{\sum_1^n C_\eta}{n}$;

5) $\frac{C}{n} = \frac{\sum_1^n C_\eta}{n^2}$.

5. На заряд q имеющий скорость \bar{v} перпендикулярно линиям индукции магнитного поля \bar{B} действует сила Лоренца:

1) $\bar{F}_L = q\bar{v}\bar{B}$; 2) $\bar{F}_L = q\bar{B}$; 3) $\bar{F}_L = \frac{q\bar{U}}{B}$; 4) $\bar{F}_L = \frac{q\bar{B}}{U}$; 5) $\bar{F}_L = \frac{\bar{U}\bar{B}}{q}$.

6. Действующие (эффективное) значение переменного тока равно:

1) $J_{\text{до}} = \sqrt{2}J_o$; 2) $J_{\text{до}} = \frac{J_o}{\sqrt{2}}$; 3) $J_{\text{до}} = \frac{J_o}{2}$; 4) $J_{\text{до}} = \frac{J_o^2}{4}$; 5) $J_{\text{до}} = \frac{U_o}{R}$.

7. При резонансе напряжений:

- 1) ток равен нулю;
- 2) ток достигает амплитудного значения;
- 3) ток резко возрастает;
- 4) напряжение равно нулю;
- 5) сопротивление равно нулю.

8. Коэффициент мощности в цепях переменного тока $\cos \varphi$:

1) $\cos \varphi = \frac{\omega L}{z}$; 2) $\cos \varphi = \frac{\omega C}{z}$; 3) $\cos \varphi = \frac{R}{z}$; 4) $\cos \varphi = \frac{\omega L + \omega C}{z}$; 5) $\cos \varphi = \frac{\omega L + \frac{1}{\omega C}}{z}$.

9. Коэффициент трансформации по напряжению:

1) $k_{12} = \frac{U_1}{U_{20}}$; 2) $k_{12} = \frac{U_{10}}{U_2}$; 3) $k_{12} = \frac{J_1}{J_2}$; 4) $k_{12} = \frac{U_1}{J_2}$; 5) $k_{12} = \frac{J_1}{U_{20}}$.

10. Статистический коэффициент выпрямления полупроводникового диода:

1) $k_{n\text{-cm}} = \frac{J_{np}}{J_{np}} = \frac{r_{обp}}{r_{np}}$; 2) $k_{n\text{-cm}} = \frac{J_{обб}}{J_{np}}$; 3) $k_{n\text{-cm}} = \frac{r_{np}}{r_{обp}}$; 4) $k_{n\text{-cm}} = \frac{J_{обp}}{J_{np}} = \frac{k_{np}}{k_{обp}}$.

Вариант 4.

1. Напряженность электрического поля:

$$1) \bar{E} = \bar{F} \cdot q; \quad 2) \bar{E} = \frac{\varphi}{R}; \quad 3) \bar{E} = \frac{\bar{F}}{q}; \quad 4) E = U \bar{d}; \quad 5) \bar{E} = U \cdot \bar{r}.$$

2. Первый закон Кирхгофа имеет следующий вид

$$1) \sum_i^n J_i = 0; \quad 2) \sum_i^n J_i = \frac{U}{R}; \quad 3) \sum_i^n J_i \cdot R_i = 0; \quad 4) \sum_i^n E_i = JR; \quad 5) U = JR.$$

3. Второй закон Фарадея для электролиза:

$$1) K = \frac{Z}{A} C; \quad 2) \frac{Z}{A} = K \cdot \frac{1}{F}; \quad 3) K = \frac{A}{t} \cdot \frac{1}{F}; \quad 4) K = \frac{A}{Z} \cdot F; \quad 5) K = AZF.$$

4. Емкость конденсаторов при параллельном соединении:

$$1) C = \sum_1^n C_i; \quad 2) \frac{1}{C} = \sum_1^n \frac{1}{C_i}; \quad 3) \frac{1}{C} = \frac{1}{\sum_1^n C_i}; \quad 4) C = \frac{\sum_1^n C_i}{n}; \quad 5) \frac{C}{n} = \sum_1^n C_i.$$

5. ЭДС индукция равна:

$$1) \varepsilon_i = -\frac{dU}{dt}; \quad 2) \varepsilon_i = \frac{dU}{dt}; \quad 3) \varepsilon_i = J \cdot dt; \quad 4) \varepsilon = -\frac{d\Phi}{dt}; \quad 5) \varepsilon = \frac{d\Phi}{dx}.$$

6. Эффективные значения переменного тока и напряжения устанавливаются:

- 1) по равенству тепловых эффектов;
- 2) по равенству мгновенных значений тока и напряжения;
- 3) по равенству максимумов тока и напряжения;
- 4) по другим условиям.

7. Закон Ома для цепей переменного тока с последовательно соединенными R, L, C :

$$1) J_m = \frac{U_m}{RZC}; \quad 2) J_m = \frac{U_m}{\sqrt{R^2 + (\omega L - \frac{1}{\omega C})^2}}; \quad 3) J_m = \frac{U_m}{\left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}; \quad 4) J_m = \frac{U_m}{R};$$

$$5) J_m = \frac{U_m}{\sqrt{R^2 + LC^2}}.$$

8. Средняя мощность переменного тока определяется по формуле

$$1) \langle P \rangle = \frac{1}{2} JU; \quad 2) P = JR; \quad 3) P = J^2 R; \quad 4) \langle P \rangle = JU \cos \varphi; \quad 5) P = J^2 \cos \varphi$$

9. Мощность трехфазной системы

$$1) P = 3J_\varphi \cdot U_\varphi \cdot \cos \varphi; \quad 2) P = \sqrt{3} J_\varphi U_\varphi; \quad 3) P = 3J_\lambda \cdot U_\lambda; \quad 4) P = \sqrt{3} J_\lambda U_\lambda;$$

$$5) P = J_\lambda \cdot U_\lambda \cdot \cos \varphi.$$

10. Фотозлемент – это:

- 1) элемент, у которого сопротивление растет под действием света;
- 2) элемент, который меняет свой цвет на свету;
- 3) элемент, который вырабатывает ЭДС на свету;
- 4) элемент, который разлагается на свету;
- 5) элемент, который меняет свои механические свойства на свету.

Вариант 5

1. Напряжение между двумя точками электрического поля:

$$1) U = A \cdot q; \quad 2) U = \frac{q}{A}; \quad 3) U = q \cdot t; \quad 4) U = \frac{q}{t}; \quad 5) U = \frac{A}{q}.$$

2. Закон Ома для участка цепи:

$$1) J = RU; \quad 2) U = \frac{J}{R}; \quad 3) U = \frac{R}{U}; \quad 4) J = qt; \quad 5) J = \frac{U}{R}.$$

3. Проводимость электролитов равна:

$$1) \sigma = q_+ n_+ v_+; \quad 2) \sigma = q_+ n_+ v_+ + q_- n_- v_-; \quad 3) \sigma = E(q_+ n_+ v_+ + q_- n_- v_-); \quad 4) \sigma = q_+ n_+ \mu_+ + q_- n_- \mu_-; \quad 5) \sigma = q\mu(n_+ + n_-).$$

4. Энергия электрического поля:

$$1) W = \frac{CJ^2}{2}; \quad 2) W = \frac{CU^2}{2}; \quad 3) W = \frac{C^2U}{2}; \quad 4) W = \frac{CU}{2}; \quad 5) W = C^2U.$$

5. ЭДС самоиндукции:

$$1) \varepsilon_i = -L \frac{dJ}{dt}; \quad 2) \varepsilon_i = L \frac{dJ}{dt}; \quad 3) \varepsilon_i = \frac{dU}{dt}; \quad 4) \varepsilon_i = \frac{dJ}{dt}; \quad 5) \varepsilon_i = -\frac{dJ}{dt}.$$

6. Мгновенное значение силы синусоидального тока определяется по формуле:

$$1) J = \sin(\omega t + \alpha); \quad 2) J = \frac{1}{J_o} \sin(\omega t + \alpha); \quad 3) J = J_o \sin(\omega t + \alpha); \quad 4) J = \frac{U}{R} \sin \omega t; \quad 5) J = J_o \sin t.$$

$$J = J_o \sin t.$$

7. Закон Ома для цепей переменного тока содержащий C:

$$1) J_o = \frac{U_o}{\frac{1}{\omega C}}; \quad 2) J_o = U_o \frac{1}{\omega C}; \quad 3) J_o = \frac{1}{\omega C} U_o \cos \omega t; \quad 4) J_o = \frac{U_o}{\omega C}; \quad 5) U = J_o \cdot R.$$

8. Необходимое условие наблюдения резонанса напряжения:

$$1) \cos \varphi = 0; \quad 2) R_o^2 = \left(\omega L - \frac{1}{\omega C} \right)^2; \quad 3) \operatorname{tg} \varphi = 0; \quad 4) L\omega - \frac{1}{\omega C} \neq 0; \quad 5) \operatorname{tg} \varphi = 1.$$

9. При соединении трехфазной системы треугольником:

$$1) U_\phi = U_n; \quad J_\phi = \frac{J_n}{\sqrt{3}}; \quad 2) U_\phi = \sqrt{3} U_n; \quad J_\phi = J_n \sqrt{3}; \quad 3) J_\phi = \frac{J_n}{\sqrt{3}}; \quad \frac{U_\phi}{\sqrt{3}} = U_n; \quad 4) U_\phi = U_n; \quad J_n = J_\phi \sqrt{3}.$$

$$U_\phi = U_n; \quad J_n = J_\phi \sqrt{3}.$$

10. Вольтметр измеряет:

- 1) мгновенное значение напряжения;
- 2) амплитудное значение напряжения;
- 3) среднее значение напряжения;
- 4) эффективное значение напряжения.

Вариант 6

1. Выражение для электрического сопротивления имеет вид:

$$1) R = \rho \frac{s}{\ell}; \quad 2) R = \frac{s}{\rho \ell}; \quad 3) R = \frac{\ell s}{\rho}; \quad 4) R = \rho \frac{\ell}{s}; \quad 5) R = \rho \ell s.$$

2. Закон Ома в дифференциальной форме имеет вид:

$$1) \sigma = jE; \quad 2) \bar{j} = \sigma \bar{E}; \quad 3) j = \frac{J}{s}; \quad 4) j = \ell n \bar{u}; \quad 5) j = \ell n \mu.$$

3. Закон Джоуля -Ленца:

1) $Q = JU^2t$; 2) $Q = \frac{U^2}{J}t$; 3) $Q = \frac{Jt}{U^2}$; 4) $JU = Qt$; 5) $Q = \frac{JU}{t}$.

4. Электроемкость конденсатора равна:

1) $C = \frac{U}{J}$; 2) $C = \frac{J}{U}$; 3) $C = \frac{q}{u}$; 4) $c = uqt$; 5) $C = \frac{q}{J}$.

5. Магнитный поток определяется выражения:

1) $\Phi = \frac{J}{L}$; 2) $\Phi = LJ^2$; 3) $\Phi = LJ$; 4) $\Phi = JU$; 5) $\Phi = JB$.

6. Энергия магнитного поля:

1) $W = \frac{LJ^2}{2}$; 2) $W = \frac{L^2J}{2}$; 3) $W = LJ$; 4) $W = L^2J^2$; 5) $W = \frac{L^2J^2}{4}$.

7. Закон Ома для цепи переменного тока содержащий только L :

1) $J_o = \frac{U_o}{\omega L}$; 2) $J_o = \omega L \cdot U_o$; 3) $J_o = \frac{U}{\omega L} \cos \omega t$; 4) $J = R \cdot U \sin \omega t$; 5) $J = \frac{U}{R} \cos \omega t$.

8. Полная мощность переменного тока S равна:

1) $S = \sqrt{P^2 + Q^2}$; 2) $P - Q = S$; 3) $S = P^2 + Q^2$; 4) $S = \frac{P^2}{Q}$; 5) $S = \sqrt{P^2 + Q^2}$.

9. При соединении трехфазной системы звездой:

1) $U_\phi = U_l / \sqrt{3}$; $J_\phi = J_l$; 2) $U_\phi = U_l$; $J_\phi = J_l$; 3) $U_\phi = U_l / \sqrt{3}$; $J_\phi = J_l / \sqrt{3}$;
4) $U_\phi = U_l$; $J_\phi = J_l / \sqrt{3}$; 5) $U_\phi = \sqrt{3}U_l$; $J_l = J_\phi$.

10. Амперметр переменного тока измеряет:

- 1) мгновенный ток;
- 2) амплитудный ток;
- 3) средний ток;
- 4) эффективное значение тока;
- 5) значение тока средний за период.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Критерии оценок на курсовых экзаменах, зачетах

В экзаменационный билет рекомендуется включать не менее 3 вопросов, охватывающих весь пройденный материал, также в билетах могут быть задачи и примеры.

Ответы на все вопросы оцениваются максимум **100 баллами**.

Критерии оценок следующие:

- **100 баллов** – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно

рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности.

- **90 баллов** - студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности, но допускает отдельные неточности.

- **80 баллов** - студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности, но допускает некоторые ошибки общего характера.

- **70 баллов** - студент хорошо понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновывать некоторые выводы.

- **60 баллов** – студент отвечает в основном правильно, но чувствуется механическое заучивание материала.

- **50 баллов**– в ответе студента имеются существенные недостатки, материал охвачен «половинчато», в рассуждениях допускаются ошибки.

- **40 баллов** – ответ студента правилен лишь частично, при разъяснении материала допускаются серьезные ошибки.

- **20-30 баллов** - студент имеет общее представление о теме, но не умеет логически обосновать свои мысли.

- **10 баллов** - студент имеет лишь частичное представление о теме.

- **0 баллов** – нет ответа.

Эти критерии носят в основном ориентировочный характер. Если в билете имеются задачи, они могут быть более четкими.

Шкала диапазона для перевода рейтингового балла в «5»-бальную систему:

«0 – 50» баллов – неудовлетворительно

«51 – 65» баллов – удовлетворительно

«66 - 85» баллов – хорошо

«86 - 100» баллов – отлично

«51 и выше» баллов – зачет

Примерная оценка по 100 бальной шкале форм текущего и промежуточного контроля

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 50% и промежуточного контроля - 50%.

Практика (р/з) - Текущий контроль включает:

(от 51 и выше - зачет)

- | | | |
|---|--------|------|
| ▪ посещение занятий | __10__ | бал. |
| ▪ активное участие на практических занятиях | __15__ | бал. |
| ▪ выполнение домашних работ | __15__ | бал. |
| ▪ выполнение самостоятельных работ | __20__ | бал. |
| ▪ выполнение контрольных работ | __40__ | бал. |

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

- 1. Веселовский О.Н., Браславский Л.М.** Основы электротехники и электротехнические устройства радиоэлектронной аппаратуры. -М.: Высш. шк.,1978. - 310 с.
- 2. Касаткин А.С.** Основы электротехники. - М.: Энергия, 1976.
- 3. Матханов Л.Н.** Основы анализа электрических цепей. - М.: Высш. шк., 1981. - 368 с.
4. Электротехника / Под ред. **Пантюшина В.С.** - М.: Высш. шк., 1976.
- 5. Ермолин И.П.** Электрические машины малой мощности. - М.: Высш. шк., 1976.
- 6. Рекус Г.Г.** Сборник задач и упражнений по электротехнике и электронике. – М.: Высш.шк., 2002.
- 7. Березкина Т.Ф.** Задачник по общей электротехнике и основам электроники. – М.: Высш.шк. 2001

Дополнительная литература

- 1. Калашников С.Т.** "Электричество" 2006г.
- 2. Матвеев А.М.** "Электричество" и "Магнетизм" 1983г.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

- 1.Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
- 2.Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>
- 3.Теоретические сведения по физике и подробные решения демонстрационных вариантов тестовых заданий, представленных на сайте Росаккредитования (www.fero.ru).
- 4.Физика [Электронный ресурс]: реф. журн. ВИНТИ. № 7 - 12, 2008 / Всерос. ин-т науч. и техн. информ. - М.: [Изд-во ВИНТИ], 2008. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - 25698-00.
- 5.Российский портал «Открытого образования» <http://www.openet.edu.ru>
- 6.Сайт образовательных ресурсов Даггосуниверситета <http://edu.icc.dgu.ru>
- 7.Информационные ресурсы научной библиотеки Даггосуниверситета <http://elib.dgu.ru> (доступ через платформу Научной электронной библиотеки elibrary.ru).
8. Федеральный центр образовательного законодательства. <http://www.lexed.ru>

9. Электронные ресурсы Университетской информационной системы России (УИС России) www.uisrussia.ru

10. ИС Единое окно <http://window.edu.ru>

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
2. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>
3. Теоретические сведения по физике и подробные решения демонстрационных вариантов тестовых заданий, представленных на сайте Росаккредагентства (www.fero.ru).
4. Электротехника [Электронный ресурс]: реф. журн. ВИНТИ. № 7 - 12, 2008 / Всерос. ин-т науч. и техн. информ. - М.: [Изд-во ВИНТИ], 2008. - 1 электрон.опт. диск (CD-ROM). - 25698-00.
5. Российский портал «Открытого образования» <http://www.openet.edu.ru>
6. Сайт образовательных ресурсов Даггосуниверситета <http://edu.icc.dgu.ru>
7. Информационные ресурсы научной библиотеки Даггосуниверситета <http://elib.dgu.ru> (доступ через платформу Научной электронной библиотеки elibrary.ru).
8. Федеральный центр образовательного законодательства. <http://www.lexed.ru>
9. www.affp.mics.msu.su

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Самостоятельная работа студентов реализуется в виде:

- подготовки к контрольным работам;
- подготовки к семинарским (практическим) занятиям;
- оформления лабораторно-практических работ (заполнение таблиц, решение задач, написание выводов);
- выполнения индивидуальных заданий по основным темам дисциплины;
- написание рефератов по проблемам дисциплины "Электротехника".
- обязательное посещение лекций ведущего преподавателя;
- лекции – основное методическое руководство при изучении дисциплины, наиболее оптимальным образом структурированное и скорректированное на современный материал;
- в лекции глубоко и подробно, аргументировано и методологически строго рассматриваются главные проблемы темы;
- в лекции даются необходимые разные подходы к исследуемым проблемам;
- подготовку и активную работу на лабораторных занятиях;
- подготовка к лабораторным занятиям включает проработку материалов лекций, рекомендованной учебной литературы.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

1. Международная база данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>
2. Научные журналы и обзоры издательства Elsevier <http://www.sciencedirect.com/>
3. Ресурсы Российской электронной библиотеки www.elibrary.ru, включая научные обзоры журнала Успехи физических наук www.ufn.ru
4. Региональный ресурсный Центр образовательных ресурсов <http://rrc.dgu.ru/>
5. Электронные ресурсы Издательства «Лань» <http://e.lanbook.com/>

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

- Закрепление теоретического материала и приобретение практических навыков использования аппаратуры для проверки физических законов обеспечивается лабораториями физического практикума – 2 лаб.
- При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой.
- При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.