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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электричество и магнетизм

Кафедра общей теоретической физики

Образовательная программа

03.03.02 Физика

Профиль подготовки:
«Фундаментальная физика», «Медицинская физика»

Уровень высшего образования:
Бакалавриат

Форма обучения:
очная

Статус дисциплины: Базовая

Махачкала, 2021 год

Рабочая программа дисциплины «*Электричество и магнетизм*» составлена в 2021 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО - бакалавриат *по направлению подготовки 3.03.02 Физика*
с изменениями и дополнениями от «07» августа 2020 г. г. № 891, «8» февраля 2021 г. № 83

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

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры общей и теоретической физики от «21» января 2020 г., протокол № 5

Зав. кафедрой _____ Муртазаев А.К.

На заседании Методической комиссии Физического факультета
от «28» февраля 2020 г., протокол №6

Председатель _____ Мурлиева Ж.Х.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «26» марта 2020г.

Начальник УМУ _____ .Гасангаджиева А.Г

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина Электричество и магнетизм входит в базовую часть образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02«Физика».

Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрой общей и теоретической физики.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с _двумя аспектами а) Этот курс является экспериментальным и должен ознакомить студента с основными методами наблюдения, измерения, экспериментирования. Он должен сопровождаться необходимыми физическими демонстрациями и лабораторными работами по физическому практикуму.

б) Этот курс не сводится лишь к экспериментальному аспекту, а должен представить собой физическую теорию в адекватной математической форме, должен научить студента использовать теоретические знания для практических целей. Поэтому курс должен быть изложен на соответствующем математическом уровне и сопровождаться необходимыми семинарскими занятиями.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника:

общепрофессиональных – ОПК -1,

профессиональных – ПК-1, ПК-4, ПК-5.

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

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в формеконтроля текущей успеваемости – контрольная работа, коллоквиум и промежуточный контроль в форме зачета, экзамена).

Объем дисциплины __5__зачетных единиц, в том числе в 180 академических часах по видам учебных занятий

Сем е-стр	Учебные занятия								Форма промежуточ-ой аттестации (зачет, дифференци-рованный зачет, экзамен
	в том числе								
	Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем						СРС, В том числе экзамен	
		Всего	из них						
			Лекции	Лабра-торные занятия	Прати-ческие занятия	КСР	Консультациии		
3	180	72	36		36			108	зачет,экзамен

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) Электричество и магнетизм являютсяявляется приобретение знаний и умений по экспериментальному изучению электрических и магнитных явлений природы, формирование общекультурных и профессиональных компетенций физика, подготовка к усвоению курсов «Электродинамика» и «Электронная теория».

Задача изучения дисциплины состоит в следующем:

а) сообщить студенту основные принципы и законы электричества и магнетизма и их математическое выражение (Уравнение Максвелла);

б) ознакомить его с основными физическими явлениями, методами их наблюдения и экспериментального исследования;

в) сформировать определенные навыки экспериментальной работы, научить правильно выразить физические идеи, количественно формулировать и решить возникающие задачи;

г) дать студенту ясное представление о границах применимости физических моделей и гипотез;

д) Дать студенту естественно-научное понимание этапов истории развития физики, ее философских и методологических проблем. Конечным продуктом изучения курса является уравнения Максвелла как результат обобщения и математической формулировки установленных в эксперименте закономерностей и задача заключается в их получении, осмыслении и умении использовать как инструмент исследования;

Для усвоения курса необходимо знание курса физики за 10 и 11 классы общеобразовательной школы и разделов механика и теории относительности из курса общей физики ВУЗов.

2.Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина включена в базовую часть Блока 1. Б1.Б19.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Электричество и магнетизм» относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин и модулей: «Вводный курс физики», «Механика», «Молекулярная физика», «Математика», «Физический практикум».

Дисциплина «Электричество и магнетизм» является основой для изучения дисциплин: «Электродинамика», «Концепции современного естествознания», «Оптика», «Атомная и ядерная физика».

Дисциплина «Электричество и магнетизм» является частью модуля «Общая физика».

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

Являясь самостоятельной учебной дисциплиной, курс электричества, 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 «Электричество и магнетизм» лишь при условии использования разнообразных методических форм подачи материала слушателям.

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

В рамках ***лабораторного практикума*** используется умение студентов производить расчеты с помощью средств вычислительной техники. Это позволяет существенно приблизить уровень статистической культуры обработки результатов измерений в практикуме к современным стандартам, принятым в науке и производственной деятельности. На этих занятиях студенты уже на I курсе приобретают опыт общения с ЭВМ и использования статистических методов обработки результатов наблюдений, что совершенно необходимо для работы в специальных учебных и производственных лабораториях.

На ***самостоятельную работу*** студентов выносятся переработка материалов лекций и семинарских занятий, подготовка к лабораторно-практическим занятиям и обработка их результатов и составление отчетов, решение задач из предлагаемого кафедрой списка.

В качестве самостоятельной работы может быть рекомендованы написание одного- двух (за семестр) рефератов по темам близким к роду будущей деятельности студентов и связанным с применением физических приборов или общих закономерностей.

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

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

Код компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения освоения компетенций)
ОПК -1	способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук	**Знает**: основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; **Умеет**: объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; **Владеет**: использованием основных общефизических законов и принципов в важнейших

		практических приложениях; - применением основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач;
ПК - 1	способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	**Знает**: основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; - фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; - назначение и принципы действия важнейших физических приборов; - основные принципы экспериментального исследования электромагнитных явлений, **Умеет**: указать, какие законы описывают данное явление или эффект; - истолковывать смысл физических величин и понятий; - записывать уравнения для физических величин в системе СИ; **Владеет**: использованием основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях;
ПК - 4	способностью применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин	**Знает**: фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; - назначение и принципы действия важнейших физических приборов; **Умеет**: указать, какие законы описывают данное явление или эффект; - истолковывать смысл физических величин и понятий; владеть: применением основных методов физико-математического анализа для решения физических задач;
ПК -5	способностью пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований	**Знает**: основные принципы экспериментального исследования электромагнитных явлений, **Умеет**: решать задачи по разделу «Электричество и магнетизм», **Владеет**: (быть в состоянии продемонстрировать) навыками

		поиска информации различными (в том числе и электронными) методами.

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет __5___ зачетных единиц, _180__ академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости *(по неделям семестра)* Форма промежуточной аттестации *(по семестрам)*
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самост. раб.		
	Модуль 1. Электричество								
1	Электростатика. Постоянное электрическое поле	3		2	2			6	Устный и письменный опрос, контрольные работы, тесты,
2	Вещества в электрическом поле. Энергия электростатического поля	3		4	4			6	Устный и письменный опрос, контрольные работы, тесты,
3	Постоянный электрический ток	3		4	4			4	Устный и письменный опрос, контрольные работы, тесты,
	Итого по модулю 1:			10	10			16	
	Модуль 2. Электричество								
4	Электропроводность твердых, жидких и газообразных тел	3		4	4			10	Устный и письменный опрос, контрольные работы, тесты,
5	Контактные явления в твердом теле	3		4	4			10	Устный и письменный опрос, контрольные работы, тесты,
	Итого по модулю2:			8	8			20	
	Модуль 3. Магнетизм								
6	Стационарное магнитное поле	3		2	2			6	Устный и письменный опрос, контрольные работы, тесты,
7	Магнетики	3		4	4			6	Устный и письменный опрос, контрольные работы, тесты,
8	Явления	3		4	4			4	Устный и письменный

	электромагнитной индукции. Уравнения Максвелла								опрос, контрольные работы, тесты,
	Итого по модулю 3:			10	10			16	
	Модуль 4. Магнетизм								
9	Электромагнитные колебания и волны.	3		4	4			10	Устный и письменный опрос, контрольные работы, тесты,
10	Переменный ток	3		4	4			10	Устный и письменный опрос, контрольные работы, тесты,
	Итого по модулю4:			8	8			20	
	Модуль 5 Подготовка к экзамену								
	Итого по модулю5:							36	Экзамен
	ИТОГО:			36	36			108	

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

Модуль 1. Электричество

Тема 1. Электростатика. Постоянное электрическое поле

Общая характеристика электрического поля. Микроскопические носители зарядов. Элементарный заряд и его инвариантность. Закон сохранения заряда. Закон Кулона, его экспериментальная проверка, полевая трактовка закона Кулона. Электрическое поле. Принцип суперпозиции. Теорема Остроградского – Гаусса. Дифференциальная трактовка закона Кулона.

Тема 2. Вещества в электрическом поле. Энергия электростатического поля

Потенциальность электрического поля. Скалярный потенциал. Неоднозначимость скалярного потенциала и его нормировка.

Потенциал точечного заряда, систем точечных зарядов и непрерывно распределенных зарядов. Нахождение напряженности электрического поля с использованием потенциала. Уравнения Лапласа и Пуассона.

Тема 3.Постоянный электрический ток

Электрическое поле при наличии проводников. Поле вблизи поверхности проводника. Зависимость поверхностной плотности зарядов от кривизны поверхности. Потенциал проводника. Емкость уединенного проводника. Конденсаторы и их емкость.Постоянный электрический ток. Электрическое поле при наличии постоянного тока. Сила и плотность тока. Сторонние электродвижущие силы. ЕДС источника тока

Интегральные и дифференциальные формы закона Ома и Джоуля – Ленца. Линейные цепи. Правила Кирхгофа.

Модуль 2. Электричество

Тема 4.Электропроводность твердых, жидких и газообразных тел

Электрическое поле при наличии диэлектриков. Молекулярная картина поляризации диэлектриков. Диполь, поле диполя. Диполь в электрическом поле. Поляризованность. Связанные заряды. Энергия электростатического поля. Энергия взаимодействия. Собственная энергия; плотность энергии электрического поля.

Электростатическая теорема Гаусса при наличии диэлектриков. Электрическое смещение и диэлектрическая проницаемость. Преломление силовых линий на границе раздела диэлектриков.

Тема 5.Контактные явления в твердом теле

Контактная разность потенциалов, термоэлектродвижущая сила, Эффект Пельтье и Томсона. Механизм электропроводности электролитов. Коэффициент диссоциации. Закон Освальда. Зависимость электропроводности от температуры. Законы Фарадея.Термоэлектронная эмиссия. Электропроводность газов. Ионизация и рекомбинация ионов. Электронная лавина. Электрический ток в вакууме. Формула Богуславского - Ленгмора

Модуль 3. Магнетизм

Тема 6. Стационарное магнитное поле.

Стационарное магнитное поле, методы регистрации и измерения. Закон взаимодействия элементов тока (закон Лапласа–Био–Савара–Ампера). Полевая трактовка закона взаимодействия элементов тока.

Закон Био-Савара. Вектор магнитной индукции. Закон Ампера. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции в стационарном случае. Вихревой характер магнитного поля.

Тема 7. Магнетики

Магнитный момент контура с током. Контур с током в магнитном поле. Поток вектора $\vec{B}$. Работа контура с током в магнитном поле.

Магнитное поле при наличии магнетиков. Поле элементарного тока. Магнитный момент элементарного тока. Прецессия орбитального магнитного момента во внешнем магнитном поле.

Магнетики. Диа – и парамагнетики. Механизмы намагничивания. Объемные и поверхностные молекулярные токи как модельные представления для сплошной среды. Напряженность магнитного поля.

Ферромагнетизм. Зависимость ферромагнитных свойств от температуры. Домены. Границы между доменами. Механизмы перемагничивания. Гиромагнитные эффекты. Соотношение между

механическими и магнитными моментами атомов и электронов. Эффект Энштейна-де Гааза.

Тема 8. Явления электромагнитной индукции. Уравнения Максвелла

Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Дифференциальная формулировка закона электромагнитной индукции Фарадея. Явления само- и взаимной индукции. Экстратоки замыкания и размыкания.Энергия магнитного поля контуров с токами. Энергия магнитного поля. Силы, в магнитном поле. Силы, действующие на ток. Сила Лоренца. Силы и момент сил, действующи на магнитный момент.Вихревое поле. Вихревые токи. Ток смещения. Плотность полного тока. Уравнения Максвелла, их физический смысл. Материальные уравнения Максвелла.

Модуль 4. Магнетизм

Тема 9. Электромагнитные колебания и волны.

Свободные и затухающие электромагнитные колебания. Величины, характеризующие затухание колебаний. Добротность контура.Основные сведения об излучении электромагнитных волн. Плоские электромагнитные волны в вакууме. Векторы поля и соотношения между ними. Фазовая скорость. Плотность потока энергии волны. Применение электромагнитных волн.

Тема 10. Переменный ток

Переменный ток. R ,L и C в цепи переменного тока. Импеданс. Метод векторных диаграмм. Закон Ома для цепи переменного тока.Работа и мощность переменного тока. Резонансы в цепях переменного тока. Трансформация тока. Токи Фуко.

Темы практических занятий.

Тема занятий	Вопросы по теме
	Вводное занятие

Электростатика. Постоянное электрическое поле	а) Микроскопические носители электрических зарядов. Элементарный заряд и его инвариантность. Закон Кулона, его полевая трактовка. Принцип суперпозиции. б) Напряженность электрического поля. Поток вектора. Теорема Гаусса. в) Примеры вычисления напряженности полей зарядов распределенных 1) точечно, 2) по поверхности, 3) по объему.
	а) Потенциальность электрического поля. Потенциал поля, его нормировка. б) Связь напряженности поля с потенциалом. Градиент потенциала. в) Примеры расчета потенциала поля зарядов 1) локализованных, 2) распределенных по поверхности, 3) распределенных по объему, 4) распределенных вдоль линии.
	а) Электрическое поле при наличии проводников. Электроемкость. Емкостные коэффициенты. Конденсаторы и их емкость при наличии и отсутствии диэлектрической среды. б) Примеры расчета емкостей простейших систем. в) Метод изображений и его использование при расчете полей и емкостей систем.
Вещества в электрическом поле. Энергия электростатического поля	а) Электрическое поле при наличии диэлектриков. Вектора $\vec{D}$ и $\vec{E}$ в диэлектриках. б) Полярные и неполярные диэлектрики, их электрическая проницаемость. в) Преломление линий $\vec{E}$ и $\vec{D}$ на границе раздела диэлектриков.
	а) Энергия электрического поля. Собственная и полная энергии; энергия взаимодействия. б) Силы в электрическом поле. Вычисление сил из выражения для энергии. в) Примеры вычисления энергии и сил

Постоян-ный электричес кий ток	а) Постоянный электрический ток. Уравнение непрерывности. Закон Ома и Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной формах. б) Закон Ома для всей цепи. ЭДС и КПД источника. в) Примеры различных источников тока. Природа сторонних сил в этих источниках.
	а) Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа. б) Примеры расчета цепей с использованием правил Кирхгофа. в) Токи в сплошной среде.
Электропро водность твердых, жидких и газообразн ых тел	а) Классическая электронная теория: ее основные положения, достоинства и недостатки. б) Квантовая (зонная) теория. Электропроводность. в) Электронная и дырочная проводимость полупроводников.
Конта ктные явления в твердом теле	а) Природа магнитного поля. Вектор индукции магнитного поля, Закон Био-Савара-Лапласа. б) Теорема о циркуляции вектора индукции магнитного поля. Закон полного тока в интегральной и дифференциальной формах. в) Примеры применения закона полного тока и закона Био-Савара-Лапласса для расчета магнитного поля по заданным токам.
	а) Движение зарядов и проводников с токами в магнитном поле. Сила Лоренца. Закон Ампера. б) Контур с током в магнитном поле. Магнитный момент контура с током. Вращающий момент действующий на контур с током в магнитном поле. в) Примеры расчета сил и момента сил, действующих на проводник и контур с токами в магнитном поле.
Стационарн ое магнитное поле	а) Векторы $\vec{H}$ и $\vec{B}$ в магнетиках. Вектор намагничивания. б) Магнитное поле орбитального и спинового движения электрона. Природа диа-, пара- и ферромагнетизма. в) Преломление линий $\vec{H}$ и $\vec{B}$ на границе раздела магнетиков.

Магнетики	а) Основной закон электромагнитной индукции (интегральная и дифференциальная формулировка). б) Явления само- и взаимоиндукции. Индуктивность, экстратоки размыкания и замыкания. в) Примеры расчета ЭДС индукции и индуктивности цепей.
	а) Собственная и взаимная энергия токов. б) Энергия магнитного поля, плотность энергии магнитного поля. в) Вычисление сил из выражения для энергии магнитного поля. Примеры расчета энергии и сил в магнитном поле.
Явления электромагнитной индукции. Уравнения Максвелла	а) Собственные, затухающие и вынужденные электромагнитные колебания. б) Величины, характеризующие затухание. Добротность контура. в) Примеры поддержания незатухающих колебаний.
	а) Переменный ток. R,L и C в цепи переменного тока. Закон Ома для цепи переменного тока. б) Работа и мощность в цепи переменного тока. в) Генераторы переменного тока.
	а) Вихревое электрическое поле. Вихревые токи. Токи Фуко. б) Трансформатор. Магнитные цепи. в) Ток смещения. Плотность полного тока.
	а) Уравнения Максвелла в интегральной форме. б) Уравнения Максвелла в дифференциальной форме. в) Полнота и совместимость уравнений Максвелла.
	а) Электромагнитные волны. Их поперечность. б) Скорость распространения электромагнитных волн. в) Энергия электромагнитных волн. Поток энергии.

5. **Образовательные технологии**

В процессе преподавания дисциплины «Электричество и магнетизм»

применяются следующие образовательные технологии: развивающее обучение, проблемное обучение, коллективная система обучения, лекционно-зачетная система обучения. При чтении данного курса

применяются такие виды лекций, как вводная, лекция-информация, обзорная, проблемная, лекция-визуализация.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах (лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-консультация, проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция с запланированными ошибками), определяется главной целью (миссией) программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе по данной дисциплине они должны составлять не менее 20 часов аудиторных занятий.

При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой. При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.(ауд.в 2-58 - 80 мест)

По всему лекционному материалу подготовлен конспект лекций в электронной форме и на бумажном носителе, большая часть теоретического материала излагается 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.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Разделы и темы для самостоятельного	**Виды и содержание самостоятельной работы**	**Форма контроля**
Тема 1.	Электризация как разделение зарядов. Измерение напряжения между проводами. Электростатический генератор. Метод зеркальных изображений.	Устный опрос Письменный опрос
Тема 2.	Тензор диэлектрической проницаемости, принципиальные методы измерения $\vec{E}$ и $\vec{D}$ в диэлектрике. Пироэлектрики и пьезоэлектрики.	Устный опрос Письменный опрос
Тема 3.	Токи в сплошных средах, заземление; шаговое напряжение.	Устный опрос Письменный опрос

Тема 4.	P - n переход, полупроводниковые диоды, транзисторы, фотодиоды, фоторезисторы (частично в лабораторной работе).	Устный опрос Письменный опрос
Тема 5.	Векторный потенциал, его связь с вектором индукции $\vec{B}$. Эффект Холла.	Устный опрос Письменный опрос
Тема 6.	Понятие о тензоре магнитной проницаемости. Ферромагнетики. Кривая Столетова. Силы, действующие на магнетики в магнитном поле (частично в лабораторной работе).	Устный опрос Письменный опрос
Тема 7.	Магнитная энергия контура с током. Энергия магнитного поля в веществе. Закон сохранения энергии электромагнитного поля.	Устный опрос Письменный опрос
Тема 8.	Переходные процессы в R, C и L, цепях; процесс установления вынужденных колебаний. Колебания в связанных контурах; нормальные колебания и их частоты.	Устный опрос Письменный опрос

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.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Код и наименование компетенции из ФГОС ВО	Код и наименование индикатора достижения компетенций (*в соответствии с ОПОП (при наличии)*)	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения

ОПК -1		Знает: основные принципы экспериментального исследования электромагнитных явлений, Умеет: решать задачи по разделу «Электричество и магнетизм», Владеет: (быть в состоянии продемонстрировать) навыками поиска информации различными (в том числе и электронными) методами.	Устный опрос, письменный опрос
ПК - 1		Знает: основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; - фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; - назначение и принципы действия важнейших физических приборов; - основные принципы экспериментального исследования электромагнитных явлений, Умеет: указать, какие законы описывают данное явление или эффект; - истолковывать смысл физических величин и понятий; - записывать уравнения для физических величин в системе СИ; Владеет: использованием основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях;	Устный опрос, письменный опрос
ПК – 4		Знает: фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; - назначение и принципы действия важнейших физических приборов; Умеет: указать, какие законы	Устный опрос, письменный опрос

		описывают данное явление или эффект; - истолковывать смысл физических величин и понятий; Владеет: применением основных методов физико-математического анализа для решения физических задач;	

ПК -5		Знает: основные принципы экспериментального исследования электромагнитных явлений, Умеет: решать задачи по разделу «Электричество и магнетизм», Владеет: (быть в состоянии продемонстрировать) навыками поиска информации различными (в том числе и электронными) методами.	Устный опрос, Письменный опрос

7.2. Типовые контрольные задания

7.2.1. Вопросы коллоквиумов

Первый коллоквиум

1. Два рода электричества. Закон Кулон, его экспериментальная проверка и представление в различных системах.

2. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Поле точечного заряда. Принцип суперпозиции.

3. Вектор электрического смещения в вакууме. Поток вектора смещения. Теорема Гаусса, ее интегральное и дифференциальное представление.

4. Расчет полей с использованием теоремы Остроградского – Гаусса для зарядов, распределенных по объему, поверхности и вдоль нити.

5. Потенциальность электростатического поля. Математический критерий потенциальности поля. Потенциал, разность потенциалов.

6. Эквипотенциальные поверхности и силовые линии; их ортогональность. Связь $\vec{E}$ и φ.

7. Расчет электрического поля по заданной напряженности или напряжения.

8. Проводники в электрическом поле. Потенциал проводника. Электроемкость проводника. Потенциальные и емкостные коэффициенты.

9. Конденсаторы. Емкость конденсатора. Емкость простых конденсаторов. Соединение конденсаторов.

10. Собственная, взаимная и полная энергия системы зарядов.

11. Энергия и плотность энергии электростатического поля.

12. Диполь. Поле диполя. Диполь в электростатическом поле. Энергия диполя в электрическом поле.

13. Диэлектрики в электрическом поле. Вектор поляризации, его связь с поверхностной плотностью связанных зарядов.

14. Циркуляция вектора поляризации и связанные заряды - их связь (в интегральной и дифференциальной формах).

15. Векторы напряженности и смещения в диэлектриках. Их связь в диэлектриках.

16. Изотропные диэлектрики. Поляризуемость молекул. Электронная теория поляризации неполярных диэлектриков.

17. Электронная теория поляризации полярных диэлектриков; зависимость их диэлектрической проницаемости от температуры.

18. Преломление линий $\vec{E}$ и $\vec{D}$ на границе раздела двух диэлектриков.

19. Постоянный электрический ток: линия и трубка тока. Уравнение стационарности и непрерывности.

20. Плотность тока, сила тока. Зависимость плотности тока от заряда, скорости и концентрации носителей .

21. Закон Ома (в интегральной и дифференциальной формах). Сопротивление проводников и его зависимость от температуры. Сверхпроводимость.

22. Закон Джоуля – Ленца (в интегральной и дифференциальной формах). Плотность мощности.

23. Замкнутая цепь. Источник тока. ЭДС источник тока. Закон Ома для участка неоднородной цепи.

24. ЭДС источника и напряжение на полюсах источника. ЭДС источника и скачки потенциалов на полюсах источника.

25. Разветвленные цепи. Первое правило Кирхгоффа, его обоснование и практическое применение.

26. Разветвленные цепи. Второе правило Кирхгоффа, его обоснование и практическое применение.

27. Электронный характер проводимости металлов. Опыты Милликена, Толмена и Стюарта.

28. Классическая электронная теория и объяснение ею закона Ома и Джоуля – Ленца.

29. Затруднения классической электронной теории и элементы зонной (квантовой) теории.

30. Природа энергетических зон в твердом теле и их связь с дискретными энергетическими уровнями электронов в атоме.

31. Объяснение свойств металлов, полупроводников и диэлектриков на основе зонных представлений.

32. Собственные полупроводники: объяснение их электропроводности на основе зонных представлений.

33. Примесные полупроводники: объяснение их электропроводности на основе зонных представлений.

34. Контактная разность потенциалов, термо ЭДС. Термопара, термобатареи.

35. Контакт металла и полупроводника, p – n переход. Выпрямляющее действие контакта.

36. Электрический ток в вакууме. Термоэмиссия. Законы Богуславского – Ленгмюра и Ричардсона – Дэшмэна.

37. Электропроводность жидкостей, электролитическая диссоциация. Коэффициент диссоциации. Закон Освальда.

38. Электропроводность жидкостей, ее зависимость от концентрации и подвижности носителей. Электролиз. Законы Фарадея.

39. Электропроводность газов. Самостоятельный и несамостоятельный разряды. Ионизация и рекомбинация. Электропроводность газов при малых токах.

40. Переход несамостоятельного разряда в самостоятельный. Условие перехода. Типы самостоятельных разрядов и их особенности.

Второй коллоквиум

41. Стационарное магнитное поле; методы регистрации и измерения.

42. Вектор магнитной индукции: его определение и единицы измерения.

43. Магнитное поле элемента тока. Закон Био-Савара-Лапласа – как теоретическое обобщение экспериментальных исследований.

44. Системы единиц CGSE, CGSM и СИ. Единицы измерения электромагнитных величин в этих системах.

45. Магнитное напряжение. Закон полного тока в интегральной и дифференциальной формах.

46. Магнитное поле контура с током. Магнитный момент контура с током.

47. Магнитное поле движущихся зарядов; его величина и направление.

48. Действие магнитного поля на элемент тока. Закон Ампера. Правило левой руки.

49. Действие магнитного поля на движущиеся заряды. Сила Лоренца, его ортогональность движению зарядов.

50. Действие магнитного поля на контур с током. Вращающий момент рамки в поле.

51. Магнетики. Вектор намагничивания, его связь с линейной плотностью поверхностных токов.

52. Вектор напряженности магнитного поля в магнетике. Его связь с напряженностью поля без магнетика.

53. Вектор индукции магнитного поля в магнетике, его связь с намагничиавемостью и напряженностью магнитного поля.

54. Изотропные магнетики: связь их намагничинности с напряженностью поля.

55. Изотропные магнетики: их магнитная проницаемость и восприимчивость.

56. Молекулярные токи, природа молекулярных токов. Магнитный момент электрона в атоме, его прецессия во внешнем магнитном поле.

57. Диамагнетики. Природа диамагнетизма. Свойства диамагнетиков.

58. Парамагнетики. Природа парамагнетизма. Свойства парамагнетиков. Зависимость их магнитной восприимчивости от температуры.

59. Ферромагнетизм. Природа ферромагнетизма. Спонтанное намагничивание и домены. Гистерезисные явления.

60. Законы магнетизма при наличии магнетиков.

61. Преломление линий $\vec{B}$ и $\vec{H}$ на границе раздела двух магнетиков. Непрерывность линий напряженности на границе раздела магнетиков.

62. Поток индукции магнитного поля. Теорема Остроградского – Гаусса для магнитного поля (в интегральной и дифференциальной формах).

63. Работа проводника с током и контура с током в магнитном поле. Источник этой работы.

64. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. ЭДС индукции.

65. ЭДС индукции и источники сторонних сил. Первое основное положение теории Максвелла. Вихревое электрическое поле.

66. Явление самоиндукции. Индуктивность контура и методы ее расчета.

67. ЭДС самоиндукции, ее проявления (экстратоки замыкания и размыкания).

68. Взаимная индукция и взаимная индуктивность. ЭДС взаимной индукции. Взаимная индуктивность – как алгебраическая величина.

69. Собственная и взаимная энергия токов. Полная энергия токов.

70. Энергия и плотность энергии магнитного поля. Связь сил и энергии магнитного поля.

71. Вихревое электрическое поле, вихревые токи. Токи Фуко. Скин – эффект.

72. Токи смещения. Плотность полного тока. Второе основное положение теории Максвелла.

73. Уравнения Максвелла в интегральной форме и их физический смысл.

74. Уравнения Максвелла в дифференциальной форме и их физический смысл.

75. Материальные уравнения Максвелла.

76. Уравнения Максвелла. Симметрия и линейность уравнений Максвелла.

77. Относительность электромагнитных полей. Формулы преобразования полей (нерелятивистский случай).

78. Собственные и затухающие электромагнитные колебания. Собственная частота. Частота затухающих колебаний.

79. Величины, характеризующие затухание. Добротность контура и декремент затухания.

80. Вынужденные электромагнитные колебания. Математическое описание и практическая реализация.

81. Переменный ток. Закон Ома для цепи переменного тока. Амплитудная и фазовая резонансные кривые.

82. R, L и C в цепи переменного тока. Резонансы в цепях переменного тока.

83. Мощность, выделяемая в цепи переменного тока. Коэффициент мощности переменного тока.

84. Получение и передача переменного тока. Транс формация и коэффициент транс формации переменного тока.

7.2.2.Материалы, устанавливающие содержание и порядок проведения промежуточных и итоговых аттестаций.

Образец для теста.

1. Как распределен заряд в пределах элементарных частиц.

1) равномерно; **2)** неравномерно; **3)** невозможно определить; **4)** неравномерно по поверхности ;**5)** неравномерно по объему.

2. Как связанно напряженность с потенциалом?

1) $-\vec{E}=\left(\frac{\partial\varphi}{\partial x}\vec{i}+\frac{\partial\varphi}{\partial y}\vec{j}+\frac{\partial\varphi}{\partial z}\vec{k}\right)$; **2)** E = grad φ ; **3)** $\vec{E}=$ grad φ ; **4)** $E=\frac{\partial\varphi}{\partial n}$; **5)** E = - grad φ

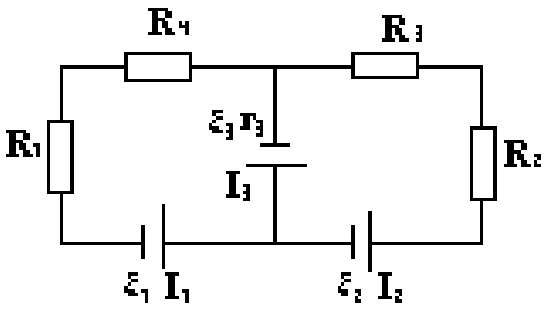
3. Шар радиуса R = 0,5м имеет такую же емкость, что и плоский конденсатор с площадью обкладок S = 630 см^2 . Определить расстояние между обкладками d этого конденсатора, если между обкладками находиться та же среда, что и вокруг шара.

1) 1 см; **2)**2,5 см ;**3)** 30 см; **4)**π см; **5)**5 см.

4. Как связанны между собой диэлектрическая проницаемость ε , концентрация молекул n и их поляризуемостьα ?

1) $\alpha=\frac{\varepsilon}{n}$; **2)**n = αε; **3)**ε = αn + 1; **4)** $\frac{1+\alpha}{n}=\varepsilon$; **5)** $\frac{1-\alpha}{n}=\varepsilon$;

5. Имеется разветвленная цепь с параметрами, указанными на рисунке. Напишите уравнения Кирхгоффа 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.** $I_1+ I_3 + I_2 =0$

$I_2 (R_2 + R_3) + I_3 r_3 = - \varepsilon_2 - \varepsilon_3$ $I_1 (R_1 + R_4) - I_3 r_3 = \varepsilon_3 - \varepsilon_1$

$I_1 (R_1 + R_4) + I_2 (R_2 + R_3) = - (\varepsilon_1 + \varepsilon_3)$ $I_2 (R_2 + R_3) - I_3 r_3 = \varepsilon_2 + \varepsilon_3$

3. $I_1- I_3 - I_2 =0$

$I_1 (R_1 + R_4) + I_3 r_3 = \varepsilon_3 - \varepsilon_1.$

$I_2 (R_2 + R_3) - I_2 r_2 = - \varepsilon_2 - \varepsilon_3$

4. Ни одна из приведенных систем неверна

5.Все верны

6. Катушка длинной30 см состоит из 1000 витков. Найти напряженность магнитного поля внутри катушки, ели ток в ней 2А. Диаметр катушки считать малым по сравнению с ее длиной.

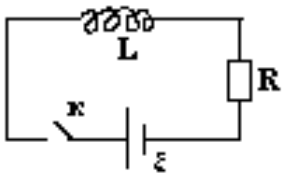
1) 3, 14 $10^{-2}\frac{A}{м}$; **2)** 6,6 $10^{-1}\frac{A}{м}$; **3)** 8,3$\frac{A}{м}$; **4)** 2,31 10^{2} $\frac{A}{м}$; **5)** 6.67 $10^{3}\frac{A}{м}$.

7. Заряд q движется со скоростью $\vec{\vartheta}$ и влетает в магнитное поле индукции $\vec{B}$. Чему равна элементарная работа силы Лоренца ($f_л$).

1) $f_л \vartheta \cos\left(\vec{\vartheta}, \vec{f}\right) dt$; **2)** $\left(\vec{\vartheta}, \vec{f}\right) dt$; **3)** dA = 0 ; **4)** $q \vartheta B \sin\left(\vec{\vartheta}\, \vec{B}\right) \vartheta\, dt \cos\left(\vec{f}_л \vec{\vartheta}\right)$.

5) соответствует всем.

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



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

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

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

9. Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью C = 888 пФ и катушки с индуктивностью L = 2 м Гн. На какую длину волны λ настроен контур.

1) 1200 м ; **2)**1500 м ; **3)**2000 м ; **4)**2500 м ; **5)**3000 м.

10. По двум катушкам индуктивности 0,4 Гн и 0,5 Гн текут токи 1А и 2 А соответственно. Определить взаимную индуктивность этих контуров, если полная магнитная энергия этих токов равна 1,4 Дж.

1) 1 Гн; **2)** 2 Гн; **3)** 5 10^{-1} Гн; **4)** 1 10^{-2} Гн; **5)** 5 10^{-2} Гн.

7.3.3. Вопросы, выносимые на экзамен

1. Закон Кулона, его экспериментальная проверка и дифференциальная трактовка.
2. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Поток вектора. Теорема Остроградского – Гаусса.
3. Потенциальность электростатического поля. Математический критерий потенциальности поля. Скалярный потенциал, его нормировка.
4. Потенциал поля распределенных зарядов. Нахождение потенциала по заданной напряженности поля.
5. Поле на поверхности и внутри проводника. Влияние кривизны поверхности на характер распределения зарядов на поверхности. Металлический экран.

6. Потенциал проводника. Емкость уединенного проводника. Емкостные коэффициенты. Емкость конденсаторов, их соединение.
7. Поляризация диэлектриков. Вектор поляризации. Электростатическая теорема Гаусса при наличии диэлектриков.
8. Векторы $\vec{E}$ и $\vec{D}$ в диэлектрике. Преломление линий $\vec{E}$ и $\vec{D}$ на границе раздела диэлектриков.
9. Собственная, взаимная и полная энергии электрических зарядов.
10. Объемная плотность энергии электрического поля. Выражение полной энергии через плотность энергии.
11. Силы в электрическом поле. Вычисление силы через выражение для энергии электростатического поля.
12. Диполь. Поле диполя. Диполь во внешнем электрическом поле. Поляризованный диэлектрик как совокупность диполей.
13. Локальное поле в диэлектриках его отличие от внешнего. Линейные изотропные диэлектрики. Поляризуемость молекул.
14. Неполярные диэлектрики, связь диэлектрической проницаемости с поляризуемостью молекул (уравнение Клаузиуса – Моссоти).
15. Полярные диэлектрики. Связь диэлектрической проницаемости с температурой.
16. Электрическое поле при наличии электрического тока. Сила тока, плотность тока, их связь с подвижностью носителей.
17. Закон Ома для участка цепи и всей цепи (в интегральной и дифференциальной формах).
18. Работа тока. Закон Джоуля – Ленца в интегральной и дифференциальной формах.
19. Линейные цепи. Правила Кирхгофа, их обоснование и применение.
20. Электропроводность металлов. Опыты Толмена - Стюарта. Классическая электронная теория.
21. Объяснения закона Ома и Джоуля Ленца классической электронной теорией. Удельная электропроводность. Недостатки классической электронной теории.
22. Элементы зонной теории проводимости. Металлы, полупроводники и диэлектрики. Уровень Ферми.
23. Собственные и примесные полупроводники. Зависимость электпроводимости полупроводников от температуры.
24. Контактная разность потенциалов, термо ЭДС. Термопара, термобатарея.

25. Электропроводность жидкостей. Коэффициент диссоциации и его зависимость от температуры. Закон Освальда. Закон Ома для электролитов.

26. Электропроводность газов. Несамостоятельные и самостоятельные газовые разряды. Ионизация и рекомбинация. Переход несамостоятельного разряда в самостоятельный.

27. Методы регистрации и измерения магнитного поля. Вектор индукции магнитного поля.

28. Расчет магнитного поля по заданным токам. Закон Био-Савара-Лапласа. Поле движущихся зарядов.

29. Закон полного тока, его интегральное и дифференциальная формулировка.

30. Система единиц CGSE, CGSM и СИ. Единицы I, B и H в этих системах.

31. Поток вектора индукции магнитного поля. Работа проводника и контура с током в магнитном поле.

32. Магнитный момент контура с током. Магнитное поле магнитного момента. Действие магнитного поля на контур с током.

33. Магнетики. Вектор намагничивания, связь его с поверхностными токами. Природа поверхностных токов.

34. Векторы $\vec{B}$ и $\vec{H}$ в магнетиках. Связь их с магнитной восприимчивостью и проницаемостью.

35. Преломление линий $\vec{B}$ и $\vec{H}$ на границе раздела магнетиков.

36. Магнитное поле в магнетиках. Природа диа-, пара-, и ферромагнетизма.

37. Основной закон электромагнитной индукции (интегральное и дифференциальное представление). Правило Ленца.

38. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Индуктивность контура. Единицы индуктивности.

39. Экстратоки замыкания и размыкания, их использование.

40. Взаимная индукция, взаимная индуктивность. Взаимная энергия токов.

41. Собственная, взаимная и полная энергия токов. Плотность энергии магнитного поля.

42. Силы в магнитном поле. Вычисление силы из выражения для энергии магнитного поля.

43. Вихревое электрическое поле. Первое основное положение теории Максвелла. Вихревые токи. Токи Фуко. Скин – эффект.

44. Второе основное положение теории Максвелла. Токи смещения. Плотность полного тока.

45. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной формах, их физический смысл.

46. Собственные и затухающие электромагнитные колебания. Добротность контура.

47. Вынужденные электромагнитные колебания. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний.

48. Переменный ток. R, L и C в цепи переменного тока. Закон Ома в цепи переменного тока. Векторная диаграмма.

49. Мощность переменного тока. Коэффициент мощности. Эффективный ток.

50. Резонансные явления в цепях переменного тока. (Резонанс токов и напряжений).

51. Электромагнитные волны. Уравнение волны и волновое уравнение. Скорость распространения электромагнитных волн.

52. Свойства электромагнитных волн. Плотность энергии и плотность потока энергии электромагнитных волн. Вектор Пойтинга.

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

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающая из текущего контроля - 50% и промежуточного контроля - 50%.
Текущий контроль по дисциплине включает:
Лекции
• посещение занятий – 10 баллов,
• активное участие на лекциях – 15 баллов,
• устный опрос, тестирование, коллоквиум – 60 баллов,
• и др. (доклады, рефераты) – 15 баллов.
Практические занятия
• посещение занятий – 10 баллов,
• активное участие на практических занятиях – 15 баллов,
• выполнение домашних работ – 15 баллов,
• выполнение самостоятельных работ – 20 баллов,
• выполнение контрольных работ – 40 баллов.
Промежуточный контроль по дисциплине включает:
• устный опрос – 60 баллов,
• письменная контрольная работа – 30 баллов,
• тестирование – 10 баллов.

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

Основная литература

1. Калашников С.Т. "Электричество" 2012г.
2. Матвеев А.М. "Электричество и магнетизм" 2011 г.
3. Волкенштейн В.С. "Сборник задач по общему курсу физики" 2012г.
4. Сборник задач по общему курсу физики под.редакцией Яковлева И.А. часть III 2010г.
5. Козлов В.И. " Общий физический практикум" изд. МГУ 2009г.

6. Сивухин Д.В. "Общий курс физики" Т.3. 2005 г.
7. Савельев И.В. "Курс общей физики" Т.2. 1988г.
8. Иродов И.Е. "Основные законы электромагнетизма" 1983г.

Электричество и магнетизм	**Савельев, Игорь Владимирович.** Курс общей физики : в 5 кн.: [учеб. пособие для втузов]. Кн.2 : Электричество и магнетизм / Савельев, Игорь Владимирович. - М. : Астрель: АСТ, 2005. - 336 с. : ил. - ISBN 5-17-008962-7 (АСТ) : 96-80. **Местонахождение: Научная библиотека ДГУ**
Электричество и магнетизм	**Фриш, Сергей Эдуардович.** Курс общей физики : учебник: в 3-х т. Т.2 : Электрические и электромагнитные явления / Фриш, Сергей Эдуардович, А. В. Тиморева. - Изд. 11-е, стер. - СПб. [и др.] : Лань, 2007. - 518 с. : ил. - (Классическая учебная литература по физике) (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0662-3 (Общий) : 330-00. **Местонахождение: Научная библиотека ДГУ**
Электричество и магнетизм	**Савельев, Игорь Владимирович.** Курс общей физики : в 5 кн.: [учеб. пособие для втузов]. Кн.2 : Электричество и магнетизм / Савельев, Игорь Владимирович. - М. : Астрель: АСТ, 2006. - 336 с. : ил. - ISBN 5-17-008962-7 (АСТ) : 156-01. **Местонахождение: Научная библиотека ДГУ**
Электричество и магнетизм	**Парселл, Э.** Электричество и магнетизм. Берклеевский курс физики : учеб. пособие для вузов / Э. Парселл. - 4-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2005. - 415 с. : ил. -

	(Классическая учебная литература по физике). - Допущено МО РФ. - ISBN 5-8114-0645-2 : 440-62. **Местонахождение: Научная библиотека ДГУ**
Электричество и магнетизм	**Савельев, Игорь Владимирович.** Курс общей физики : в 3-х т.: учебник. Т.2 : Электричество и магнетизм. Волны. Оптика / Савельев, Игорь Владимирович. - 10-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2008. - 496 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Рекомендовано МО РФ. - ISBN 978-5-8114-0631-9 : 379-94. **Местонахождение: Научная библиотека ДГУ**
Электричество и магнетизм	**Зисман, Гирш Абрамович.** Курс общей физики : в 3-х т.: учеб. пособие. Т.2 : Электричество и магнетизм / Зисман, Гирш Абрамович, О. М. Тодес. - 7-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2007. - 352 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Допущено МО РФ. - ISBN 978-5-8114-0754-5 : 371-36. **Местонахождение: Научная библиотека ДГУ**
Электричество и магнетизм	**Савельев, Игорь Владимирович.** Курс физики : учеб. пособие: [в 3-х т.]. Т.2 : Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика / Савельев, Игорь Владимирович. - 4-е изд., стер. - СПб.и др. : Лань, 2008. - 467 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Допущено НМС. - ISBN 978-5-8114-0686-9 : 350-02. **Местонахождение: Научная библиотека ДГУ**
Электричество и магнетизм	**Матвеев, Алексей Николаевич.** Электричество и магнетизм : учеб. пособие / Матвеев, Алексей Николаевич ; 3-е изд., стер. - СПб;М;Краснодар : Лань, 2010. - 671-88. **Местонахождение: Научная библиотека ДГУ**
Электричество и магнетизм	**Калашников, Сергей Григорьевич.** Электричество : [учеб. пособие для физ. специальностей вузов] / Калашников, Сергей Григорьевич. - 6-е изд., стер. - М. : Физматлит, 2004. - 624 с. : ил. ; 22 см. - Предм. указ.: с. 621-624. - Допущено МО РФ. - ISBN 5-9221-0312-1 : 298-54.

Дополнительная литература

Электричество и магнетизм	**Тамм, Игорь Евгеньевич.** Основы теории электричества : [учеб. пособие для физ. специальностей ун-тов] / Тамм, Игорь Евгеньевич. - 11-е изд., испр. и доп. - М. : Физматлит, 2003. - 615 с. : ил. ; 22 см. - Рекомендовано МО РФ. - ISBN 5-9221-0313-X : 287-87. **Местонахождение: Научная библиотека ДГУ**

Сборник задач по общему курсу физики : [в 5-ти кн.]. Кн.3 : Электричество и магнетизм / [С.П.Стрелков и др.]; под ред. И.Я.Яковлева. - 5-е изд., стер. - М. : ФИЗМАТЛИТ: Лань, 2006. - 232 с. - ISBN 5-9221-0604-X : 169-95.

Местонахождение: Научная библиотека ДГУ

Электричество и магнетизм : учеб.-метод. пособие по физ. практикуму / М.К.Гусейханов и др.]; Минобрнауки России, Дагест. гос. ун-т. - Махачкала : Изд-во ДГУ, 2012. - 139 с. - 85-40.

Местонахождение: Научная библиотека ДГУ

Электричество и магнетизм : раб. программы и опорный конспект / [сост.: М.К. Гусейханов]; Минобрнауки России, Дагест. гос. ун-т. - Махачкала : Изд-во ДГУ, 2013. - 64-00.

Местонахождение: Научная библиотека ДГУ

1. Антонов Л.И., Деденко Л.Г., Матвеев А.Н. "Методика решения задач по электричеству" 1982г.

2. Дациев М.И. Рабочие программы и опорный конспект по курсу "Электричество и магнетизм" Махачкала 1999г.
3. Дациев М.И. Гираев М.А. Методические указания к лабораторным работам по электричеству" Махачкала 1998г.
4. Гусейханов М.К., Исаев М.А., Гуйдалаева Т.А. Электричество и магнетизм /Методические указания к лабораторным работам по электричеству. Махачкала 2011. -132 с.
5. Гусейханов М.К., Сулейманова З. Гуйдалаева Т.А. Электричество и магнетизм /Методические указания к лабораторным работам по электричеству. Махачкала 2011.- 132 с.
6. Гираев М.А., Курбанисмаилов В.С. Электромагнетизм. Махачкала 2010. - 182 с.

Никеров В.А. Физика. Современный курс [Электронный ресурс] : учебник / В.А. Никеров. — Электрон. текстовые данные. — М. : Дашков и К, 2016. — 454 с. — 978-5-394-02349-1. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/14114.html

Физика [Электронный ресурс] : полный курс подготовки к централизованному тестированию / В.А. Бондарь [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Минск: ТетраСистемс, Тетралит, 2014. — 352 с. — 978-985-7081-20-2. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/28273.html

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

1. ЭБС IPRbooks: http://www.iprbookshop.ru/
2. Лицензионный договор № 2693/17от 02.10.2017г. об оказании услуг по предоставлению доступа. Доступ открыт с с 02.10.2017 г. до 02.10.2018 по подписке(доступ будет продлен)
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru договор № 55_02/16 от 30.03.2016 г. об оказании информационных услуг.(доступ продлен до сентября 2019 года).
4. Доступ к электронной библиотеке на http://elibrary.ru основании лицензионного соглашения между ФГБОУ ВПО ДГУ и «ООО» «Научная Электронная библиотека» от 15.10.2003. (Раз в 5 лет обновляется лицензионное соглашение)
5. Национальная электронная библиотека https://нэб.рф/. Договор №101/НЭБ/101/НЭБ/1597 от 1.08.2017г. Договор действует в течение 1 года с момента его подписания.
6. Федеральный портал «Российское образование» http://www.edu.ru/ (единое окно доступа к образовательным ресурсам).
7. 6. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» http://school-collection.edu.ru/
8. Российский портал «Открытого образования» http://www.openet.edu.ru

9. Сайт образовательных ресурсов Даггосуниверситета. http://edu.icc.dgu.ru
10. Информационные ресурсы научной библиотеки Даггосуниверситета http://elib.dgu.ru (доступ через платформу Научной электронной библиотеки elibrary.ru).
11. Федеральный центр образовательного законодательства http://www.lexed.ru
12. http://www.phys.msu.ru/rus/library/resources-online/ - электронные учебные пособия, изданные преподавателями физического факультета МГУ.
13. http://www.phys.spbu.ru/library/ - электронные учебные пособия, изданные преподавателями физического факультета Санкт-Петербургского госуниверситета.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Дидактические материалы могут стать вашим помощником при усвоении основного программного материала по электричеству и магнетизму, при работе с учебником, при подготовке к лабораторным работам и практическим занятиям, к контрольным работам, семинарским занятиям и зачетам.

Используя дидактические материалы, обратите внимание на следующее:

Внимательно прочтите задание. Найдите в тексте учебника ответы на вопросы, указанные в задании. Для лучшего усвоения и запоминания материала по ходу изучения в своей рабочей тетради запишите:

1. Основные физические идеи, опытные факты, понятия, положения, принципы;

Определите величины, формулу для ее расчета, наименование и физический смысл, способ измерения величины;

Формулировку законов и их математическое выражение;

Основные формулы, уравнения, закономерности;

Условия применимости законов и теорий;

Примеры учета и практического применения явлений, законов и теорий из своей учебной и профессиональной деятельности.

2.При решении задач запишите основные формулы (уравнения, законы), получите расчетную формулу для неизвестной величины в общем виде, проверьте ее единицу измерения, произведите расчет и сформулируйте ответ.При решении качественных задач дайте обоснования явлению, свойству или процессу на основе современных физических теорий.

3.При выполнении экспериментальных заданий, лабораторных работ используйте оборудование физической лаборатории, продумайте теоретическое обоснование проводимой лабораторной работы.Оформите результаты в виде таблицы, рисунка, схемы, графика, вычислите погрешность измерения.При выполнении физического практикума соблюдайте требования безопасности труда.

4.При подготовке к контрольной работе или к зачету продумайте ответы на указанные вопросы и решите задачи. Контрольные работы изачеты выполняйте по указанию преподавателя.
5. Методические указания должны мотивировать студентов к самостоятельной работе и не подменять учебную литературу.

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

База данных библиотеки ДГУ, тематические базы данных www.physics.vir.ru, ufn.ru/ru/articles/, РУБРИКОН, АРБИКОН, Научная электронная библиотека, Университетская информационная система РОССИЯ, Российская государственная библиотека и другие. Учебники, задачники и справочная литература по физике доступна на сайте http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/physics.htm. Зарубежные электронные научные информационные ресурсы: TheEuropeanLibrary – доступ к ресурсам 48 Национальных библиотек Европы.

1. Программное обеспечение для лекций, средство просмотра изображений.
2. Программное обеспечение в компьютерный класс, средство просмотра изображений, интернет, e-mail

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

Технические средства обучения и контроля, использование ЭВМ

Использование материалов в Internet.

Использование презентаций

Активные методы обучения

компьютерное и мультимедийное оборудование, которое используется в ходе изложения лекционного материала;

пакет прикладных обучающих и контролирующих программ, используемых в ходе текущей работы, а также для промежуточного и итогового контроля; электронная библиотека курса и Интернет-ресурсы – для самостоятельной работы.

Материальное обеспечение дисциплины

Диски с презентациями. Ноутбук, видеопроектор.

Для проведений лекций необходима аудитория на 80 мест ауд 2-58

Дляпроведение лабораторных работ необходимы лаборатории по электричеству и магнетизму Лаборатория по электромагнетизму:

Осциллографы, ВУП-22, амперметры, вольтметры, ваттметр, генераторы сигналов (ЗГ, Г5-15…. и др.)