

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:
Декан
физико-математического
факультета
 Н.Б. Федорова
«30» августа 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Электричество и магнетизм

Уровень основной профессиональной образовательной программы: **бакалавриат**

Направление подготовки: **44.03.05 Педагогическое образование**
(с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль): **Технология и физика**

Форма обучения: **очная**

Срок освоения ОПОП: **нормативный срок освоения 5 лет**

Факультет: **физико-математический**

Кафедра: общей и теоретической физики и МФФ

Рязань, 2019

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «**Электричество и магнетизм**» является формирование у бакалавров компетенций, связанных с пониманием современного естественно – научного мировоззрения, ознакомлением основных законов, понятий и методов разделов физики: «**Электричество и магнетизм**».

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВУЗА.

2.1. Дисциплина **Б1.В.ОД.4.3 «Электричество и магнетизм»** относится к вариативной части Блока 1 (обязательные дисциплины).

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

- Школьный курс физики

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- Электротехника;
- Государственный экзамен

2.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общекультурных (ОК) (общепрофессиональных- ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть
1	2	3	4	5	6
1.	ОК-3	способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	сущность основных научных концепций, содержащих представления о современной естественнонаучной картине мира; методы математической обработки информации; способы работы с информацией в глобальных компьютерных сетях, в ЭБС и ИК-технологии в образовании	применять знания о современной естественнонаучной картине мира в профессиональной деятельности; получать необходимую информацию в глобальных компьютерных сетях, ЭБС; создавать электронные средства учебного назначения; средства информационно-методического обеспечения учебно-воспитательного процесса: слайд-шоу и тестирующие программные средства	навыками привлечения физических и математических знаний для истолкования естественнонаучных явлений, обработки экспериментальных и теоретических данных с использованием ИТ технологий; основными методами математической обработки информации; способами поиска и обработки информации в глобальных компьютерных сетях, ЭБС:ИК-технологиями в образовании.
2.	ОК-6	способностью к самоорганизации и самообразованию	способы самоорганизации и построения образовательного маршрута, своей профессиональной карьеры; планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности; возможности различных педагогических технологий по обучению, воспитанию и развитию личности, достоинства и недостатки этих технологий, возможные пути их совершенствования	определять направления личностного и профессионального развития; составлять программы профессионального самообразования и личностного роста; проводить экспертную оценку существующих технологий, использовать их на практике, разрабатывать пути их совершенствования с учетом современных требований	способами построения образовательного маршрута и своей профессиональной карьеры; методиками самоорганизации и самообразования; навыками разработки педагогических технологий с учетом особенностей и задач учебно-воспитательного процесса для саморазвития
3.	ПВК-1	способностью использовать концептуальные и теоретические основы физики, систему знаний о фун-	место физики (электричества) в системе наук; методологию и методы исследований в	анализировать технические характеристики электромагнитных и магнитозлектрических приборов и	навыками выполнения простейших расчетов магнитных цепей; навыками выполнения техниче-

	<p>даментальных физических законах и теориях, физической сущности явлений и процессов в природе и технике</p>	<p>физике (электричество); методы анализа и расчета магнитных цепей</p>	<p>устройств; выявлять неисправные элементы и узлы бытовых электромагнитных и магнитоэлектрических устройств; обеспечивать необходимую защиту учащихся от поражения электрическим током</p>	<p>ских измерений; методологией исследований в области физики</p>
--	---	---	---	---

2.5 Карта компетенций дисциплины.

КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ					
НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ: ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ					
Цель дисциплины		формирование у бакалавров компетенций, связанных с пониманием современного естественно – научного мировоззрения, ознакомлением основных законов, понятий и методов разделов физики: «Электричество и магнетизм»			
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
Общекультурные компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенции
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОК-3	способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	<p>Знать: сущность основных научных концепций, содержащих представления о современной естественнонаучной картине мира; методы математической обработки информации; способы работы с информацией в глобальных компьютерных сетях, в ЭБС и ИК-технологии в образовании.</p> <p>Уметь: применять знания о современной естественнонаучной картине мира в профессиональной деятельности; получать необходимую информацию в глобальных компьютерных сетях, ЭБС; создавать электронные средства учебного назначения; средства информационно-методического обеспечения учебно-воспитательного процесса: слайд-шоу и тестирующие программные средства</p> <p>Владеть: навыками привлечения физических и математических знаний для истолкования естественнонаучных явлений, обработки экспериментальных и теоретических данных с использованием ИТ технологий; основными методами математи-</p>	В процессе лекций, при подготовке к практическим и лабораторным занятиям, при сдаче лабораторных работ и решении задач	Защита лабораторных работ Решение классных и домашних задач Экзамен	<p>ПОРОГОВЫЙ: Знает сущность основных научных концепций, содержащих представления о современной естественнонаучной картине мира; методы математической обработки информации; способы работы с информацией в глобальных компьютерных сетях, в ЭБС и ИК-технологии в образовании.</p> <p>ПОВЫШЕННЫЙ: Способен применять знания о современной естественнонаучной картине мира в профессиональной деятельности; получать необходимую информацию в глобальных компьютерных сетях, ЭБС; создавать электронные средства учебного назначения; средства информационно-методического обеспечения учебно-воспитательного</p>

		ческой обработки информации; способами поиска и обработки информации в глобальных компьютерных сетях, ЭБС:ИК-технологиями в образовании.			процесса: слайд-шоу и тестирующие программные средства Владеет навыками привлечения физических и математических знаний для истолкования естественно-научных явлений, обработки экспериментальных и теоретических данных с использованием ИТ технологий; основными методами математической обработки информации; способами поиска и обработки информации в глобальных компьютерных сетях, ЭБС:ИК-технологиями в образовании.
ОК-6	способностью к самоорганизации и самообразованию	<u>Знать:</u> способы самоорганизации и построения образовательного маршрута, своей профессиональной карьеры; планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности возможности различных педагогических технологий по обучению, воспитанию и развитию личности, достоинства и недостатки этих технологий, возможные пути их совершенствования; <u>Уметь:</u> определять направления личностного и профессионального развития; составлять программы профессионального самообразования и личностного роста; проводить экспертную оценку существующих технологий, использовать их на практике,	В процессе лекций, при подготовке к практическим и лабораторным занятиям, при сдаче лабораторных работ и решении задач	Защита лабораторных работ Решение классных и домашних задач Экзамен	ПОРОГОВЫЙ: Знает способы самоорганизации и построения образовательного маршрута, своей профессиональной карьеры; планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности возможности различных педагогических технологий по обучению, воспитанию и развитию личности, достоинства и недостатки этих технологий, возможные пути их совершенствования; ПОВЫШЕННЫЙ: Способен определять

		<p>разрабатывать пути их совершенствования с учетом современных требований</p> <p><u>Владеть:</u> способами построения образовательного маршрута и своей профессиональной карьеры; методиками самоорганизации и самообразования;</p> <p>навыками разработки педагогических технологий с учетом особенностей и задач учебно-воспитательного процесса для саморазвития</p>			<p>направления личного и профессионального развития; составлять программы профессионального самообразования и личного роста; проводить экспертную оценку существующих технологий, использовать их на практике, разрабатывать пути их совершенствования с учетом современных требований</p> <p>Владеет способами построения образовательного маршрута и своей профессиональной карьеры; методиками самоорганизации и самообразования; навыками разработки педагогических технологий с учетом особенностей и задач учебно-воспитательного процесса для саморазвития</p>
--	--	--	--	--	---

Профессиональные внутривузовские компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенции
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ПВК-1	способностью использовать концептуальные и теоретические основы физики, систему знаний о фундаментальных физических законах и теориях, физической сущности явлений и процессов в природе и технике	<p><u>Знать:</u> место физики (электричества) в системе наук; методологию и методы исследований в физике (электричество); методы анализа и расчета магнитных цепей</p> <p><u>Уметь:</u> анализировать технические характеристики электромагнитных и магнито-электрических приборов и устройств; выявлять неисправные элементы и узлы бытовых электромагнитных и магнито-электрических устройств; обеспечивать необходимую защиту учащихся от поражения электрическим током</p> <p><u>Владеть:</u> навыками выполнения простейших расчетов магнитных цепей; навыками выполнения технических измерений; методологией исследований в области физики</p>	В процессе лекций, при подготовке к практическим и лабораторным занятиям, при сдаче лабораторных работ и решении задач	Защита лабораторных работ Решение классных и домашних задач Экзамен	<p>ПОРОГОВЫЙ: Знает место физики (электричества) в системе наук; методологию и методы исследований в физике (электричество); методы анализа и расчета магнитных цепей</p> <p>ПОВЫШЕННЫЙ: Способен анализировать технические характеристики электромагнитных и магнито-электрических приборов и устройств; выявлять неисправные элементы и узлы бытовых электромагнитных и магнито-электрических устройств; обеспечивать необходимую защиту учащихся от поражения электрическим током</p> <p>Владеет навыками выполнения простейших расчетов магнитных цепей; навыками выполнения технических измерений; методологией исследований в области физики</p>

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		№ 3 часов	
1			
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) всего:	108	108	
В том числе:			
Лекции (Л)	36	36	
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)	36	36	
Лабораторные работы (ЛР)	36	36	
2. Самостоятельная работа студента (всего)	108	108	
В том числе			
<i>СРС в семестре:</i>	108	108	
Курсовая работа			
<i>Другие виды СРС:</i>			
Подбор и изучение литературных и электронных источников информации	18	18	
Подготовка к выполнению лабораторных работ	18	18	
Подготовка к защите лабораторных работ	18	18	
Подготовка к практическим занятиям	18	18	
Решение домашних задач	18	18	
Подготовка к коллоквиуму по физике (по программе школьного курса физики)	18	18	
<i>СРС в период сессии</i>			
Вид промежуточной аттестации			
	Экзамен	36	36
ИТОГО: Общая трудоемкость	252	252	252
	7	7	7

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Содержание разделов учебной дисциплины

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
1	2	3	4
3	1	Электрическое поле в вакууме.	Электростатика. Электрические заряды и их свойства. Закон Кулона. Напряженность поля точечного заряда. Принцип суперпозиции. Экспериментальное определение заряда электрона. Поток вектора напряженности. Вектор электрического смещения. Поток вектора электрического смещения. Теорема Остроградского-Гаусса. Применение теоремы Остроградского-Гаусса к расчету полей. Уравнение Пуассона. Работа сил поля при перемещении зарядов. Потенциал. Разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Связь потенциала и напряженности поля
	2	Проводники в электрическом поле.	Распределение заряда в проводнике. Эквипотенциальность проводника. Напряженность поля у поверхности проводника и ее связь с поверхностной плотностью зарядов. Проводники во внешнем электростатическом поле. Наведенные заряды. Электризация через влияние. Электростатическая защита. Емкость уединенного проводника. Конденсаторы. Соединение конденсаторов.
	3	Электрическое поле в диэлектриках.	Диполь в электрическом поле. Свободные и связанные заряды. Поляризация диэлектриков. Виды поляризации. Вектор поляризации. Диэлектрическая проницаемость. Энергия электростатического поля
	4	Постоянный ток.	Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводника. Дифференциальная форма закона Ома. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Закон Ома для замкнутой цепи. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа
	5	Электрический ток в электролитах.	Электролитическая диссоциация. Законы Фарадея. Использование электролиза в технике
	6	Стационарное магнитное поле	Взаимодействие токов. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Закон Ампера. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. Поле элементарного тока. Магнитный момент элемента тока. Расчет магнитных полей системы токов. Магнитный момент системы токов. Сила и момент сил, действующие на ток в магнитном поле. Магнитный момент во внешнем поле.

7	Магнитное поле в веществе	Гипотеза Ампера. Механизмы намагничивания. Молекулярные токи. Напряженность магнитного поля. Граничные условия для векторов магнитного поля. Диамагнетизма и парамагнетизма. Природа диамагнетизма, ларморова прецессия. Зависимость парамагнитной восприимчивости от температуры. Закон Кюри. Ферромагнетизм. Петля гистерезиса. Зависимость ферромагнитных свойств от температуры. Доменная структура ферромагнетика. Антиферромагнетизм. Гиромангнитные эффекты. Понятие о магнитном резонансе.
8	Электромагнитная индукция.	Индукция токов в движущихся проводниках. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции. Токи Фуко. Самоиндукция. Токи при замыкании и размыкании цепи. Энергия магнитного поля контура с током. Плотность энергии магнитного поля. Индуктивность. Энергия магнетика во внешнем поле. Понятие о скин-эффекте. Электрические колебания в цепях квазистационарного переменного тока. Переменный ток. Метод векторных диаграмм. Работа и мощность переменного тока. Параллельный и последовательный колебательный контур. Резонанс токов и напряжений. Фильтры низких и высоких частот. Основные сведения о трехфазном токе.
9	Уравнения Максвелла.	Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в дифференциальной и интегральной формах. Вектор Умова-Пойтинга. Электромагнитные волны. Плоские электромагнитные волны. Фазовая скорость волны.

2.2. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестрам)
			Л	ЛР	ПЗ/С	СРС	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	1	Электрическое поле в вакууме.	4	4	4	12	24	Защита лабораторных работ. Решение домашних задач. Решение классных задач. (1-2 недели)
	2	Проводники в электрическом поле.	4	4	4	12	24	Защита лабораторных работ. Решение домашних задач. Решение классных задач. (3-4 недели)
	3	Электрическое поле в диэлектриках.	4	4	4	12	24	Защита лабораторных работ. Решение домашних задач. Решение классных задач. (5-6 недели)
	4	Постоянный ток.	4	4	4	12	24	Защита лабораторных работ. Решение домашних задач. Решение классных задач. (7-8 недели)
	5	Электрический ток в электролитах.	4	4	4	12	24	Защита лабораторных работ. Решение домашних задач. Решение классных задач. (9-10 недели)
	6	Стационарное магнитное поле	4	4	4	12	24	Защита лабораторных работ. Решение домашних задач. Решение классных задач. (11-12 недели)
	7	Магнитное поле в веществе	4	4	4	12	24	Защита лабораторных работ. Решение домашних задач. Решение классных задач. (13-14 недели)

	8	Электромагнитная индукция.	4	4	4	12	24	Защита лабораторных работ. Решение домашних задач. Решение классных задач. (15-16 недели)
	9	Уравнения Максвелла.	4	4	4	12	24	Защита лабораторных работ. Решение домашних задач. Решение классных задач. (17-18 недели)
		Разделы дисциплин № 1-9					36	экзамен
		ИТОГО за семестр	36	36	36	144	252	
		ИТОГО	36	36	36	144	252	

2.3. Лабораторный практикум

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	2	3	4	5
3	1-9	Электричество и магнетизм	1. Определение сопротивлений при помощи моста постоянного тока	2
			2. Определение электрохимического эквивалента меди и числа Фарадея	2
			3. Определение емкости конденсатора при помощи зеркального гальванометра	2
			4. Определение ЭДС гальванического элемента компенсационным методом	2
			5. Проверка закона Ома для замкнутой цепи постоянного тока	2
			6. Изучение выпрямительных свойств полупроводникового диода	2
			7. Определение напряженности магнитного поля на оси солениода	2
			8. Определение отношения заряда электрона к его массе методом магнетрона	2
			9. Проверка закона Ома для переменного тока	2
			10. Исследование электростатического поля	2
			11. Определение удельного заряда и массы электрона методом магнетрона.	2
			12. Определение горизонтальной составляющей индукции магнитного поля земли с помощью тангенс-буссоли.	2
			13. Исследование однофазного трансформатора	2
			14. Исследование магнитного поля на оси	2

			короткого соленоида.	
			15. Гистерезис в ферромагнетиках	2
			16. Определение напряженности магнитного поля на оси соленоида	2
			17. Определение отношения заряда электрона к его массе методом магнетрона	2
			18. Исследование электрических свойств сегнетоэлектрика	2
		ИТОГО в семестре		36
		ИТОГО		36

2.4. Курсовые работы не предусмотрены

3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

3.1. Виды СРС

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4	5
3		Введение	Подготовка к коллоквиуму по школьному курсу физики	3
	1.	Электрическое поле в вакууме. Проводники в электрическом поле. Электрическое поле в диэлектриках. Постоянный ток.	Подготовка к лабораторным работам	3
			Подготовка к защите лабораторных работ	3
			Решение задач домашнего задания по практическим занятиям	3
			Изучение лекций и литературных источников по темам практических занятий	3
	2.	Электрический ток в электролитах. Электрическое поле в вакууме. Проводники в электрическом поле. Электрическое поле в диэлектриках.	Подготовка к лабораторным работам	3
			Подготовка к защите лабораторных работ	3
			Решение задач домашнего задания по практическим занятиям	3
			Изучение лекций и литературных источников по темам практических занятий	3
	3.	Постоянный ток. Электрическое поле в вакууме. Проводники в электрическом поле.	Подготовка к лабораторным работам	4
			Подготовка к защите лабораторных работ	3
			Решение задач домашнего задания по практическим занятиям	3
			Изучение лекций и литературных источников по темам практических занятий	3
	4.	Электрическое поле в диэлектриках. Постоянный ток. Электрическое поле в вакууме.	Подготовка к лабораторным работам	4
			Подготовка к защите лабораторных работ	3
			Решение задач домашнего задания по практическим занятиям	3
			Изучение лекций и литературных источников по темам практических занятий	3
	5.	Проводники в электрическом поле.	Подготовка к лабораторным работам	3
			Подготовка к защите лабораторных работ	3
			Решение задач домашнего задания по практическим занятиям	3
			Изучение лекций и литературных источников по темам практических занятий	3
6	<i>Стационарное магнитное поле</i>	Подготовка к лабораторным работам	3	
		Подготовка к защите лабораторных работ	3	
		Решение задач домашнего задания по практическим занятиям	4	
		Изучение лекций и литературных источников по темам практических занятий	3	
7	<i>Магнитное поле в веще-</i>	Подготовка к лабораторным работам	3	

		<i>стве</i>	Подготовка к защите лабораторных работ	3
			Решение задач домашнего задания по практическим занятиям	3
			Изучение лекций и литературных источников по темам практических занятий	3
	8	<i>Электромагнитная индукция.</i>	Подготовка к лабораторным работам	3
			Подготовка к защите лабораторных работ	3
			Решение задач домашнего задания по практическим занятиям	3
			Изучение лекций и литературных источников по темам практических занятий	3
	9	<i>Уравнения Максвелла.</i>	Решение задач домашнего задания по практическим занятиям	3
			Изучение лекций и литературных источников по темам практических занятий	3
ИТОГО				108

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (см. Фонд оценочных средств)

4.1. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по учебной дисциплине

Рейтинговая система не используется.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

№ п/п	Автор (ы). Наименование. Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6
1.	Айзензон, А. Е. Физика [Электронный ресурс] : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / А. Е. Айзензон. – М. : Юрайт, 2016. – 335 с. – Режим доступа: https://www.biblio-online.ru/book/95CFBE76-2F26-4463-9E2C-5FAEC36FE6E7 (дата обращения: 20.07.2019).	1-9	3	ЭБС	
2.	Бондарев, Б. В. Курс общей физики. Книга 2: электромагнетизм, оптика, квантовая физика [Электронный ресурс] : учебник для бакалавров / Б. В. Бондарев, Н. П. Калашников, Г. Г. Спирин. – 2-е изд. – М. : Юрайт, 2016. – 441 с. – Режим доступа: https://www.biblio-online.ru/book/0C4A992F-453D-4DD4-9500-95381E50BAC3 (дата обращения: 20.07.2019).	1-9	3	ЭБС	
3.	Кравченко, Н. Ю. Физика [Электронный ресурс] : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / Н. Ю. Кравченко. – М.: Юрайт, 2017. – 300 с. – Режим доступа: https://www.biblio-online.ru/book/7119213A-25AB-4E9D-955A-333992BB40A6 (дата обращения: 20.07.2019).	1-9	3	ЭБС	

5.2. Дополнительная литература

№ п / п	Автор (ы). Наименование. Год и место издания	Ис-пользуется при изучении разделов	Се-мес-тр	Количество эк-земпляров	
				В библиоте-ке	Н а ка фе дре
	2	3	4	5	6
1.	Бухарова, Г. Д. Электричество и магнетизм и магнетизм. Методика преподавания [Электронный ресурс] : учебное пособие для академического бакалавриата / Г. Д. Бухарова. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Юрайт, 2017. – 246 с. – Режим доступа: https://www.biblionline.ru/book/12855ACD-280C-4B73-8046-EE22B7A3277A (дата обращения: 20.07.2019).	1-9	3	ЭБС	
2.	Красин, В. П. Введение в общую физику [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. П. Красин, А. Ю. Музыка. – М. : Директ-Медиа, 2014. – Т. 1. – 452 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=236210 (дата обращения: 20.07.2019).	1-9	3	ЭБС	
3.	Сивухин, Д. В. Общий курс физики [Электронный ресурс] : учебное пособие : в 5-х т. / Д. В. Сивухин. – 5-е изд., стер. – М. : Физматлит, 2009. – Т. 3. Электричество. – 655 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82998 (дата обращения: 20.07.2019).	1-9	3	ЭБС	
4.	Трофимова, Т. И. Руководство к решению задач по физике : учебное пособие для бакалавров / Т. И. Трофимова. – 3-е изд., испр. и доп. – М. : Юрайт, 2016. – 265 с. – Режим доступа: https://www.biblionline.ru/book/0E7A2224-68F1-43A2-A34A-958AFB33977A (дата обращения: 20.07.2019).	1-9	3	ЭБС	

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. VOOR.ru [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.book.ru> (дата обращения: 20.08.2019).

2. Moodle [Электронный ресурс] : среда дистанционного обучения / Ряз. гос. ун-т. – Рязань, [Б.г.]. – Доступ, после регистрации из сети РГУ имени С.А. Есенина, из любой точки, имеющей доступ к Интернету. – Режим доступа: <http://e-learn2.rsu.edu.ru/moodle2> (дата обращения: 20.08.2019).

3. Znanium.com [Электронный ресурс] : [база данных]. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://znanium.com> (дата обращения: 20.08.2019).

4. «Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://e-lanbook.com> (дата обращения: 20.08.2019).

5. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru> (дата обращения: 20.08.2019).

6. Юрайт [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru> (дата обращения: 30.08.2019).

7. Труды преподавателей [Электронный ресурс] : коллекция // Электронная библиотека Научной библиотеки РГУ имени С.А. Есенина. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://dspace.rsu.edu.ru/xmlui/handle/123456789/3> (дата обращения: 20.08.2019).

5.4.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

1. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. - Режим доступа: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>, свободный (дата обращения: 15.07.2019).

2. КиберЛенинка [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. - Режим доступа: <https://cyberleninka.ru>, свободный (дата обращения: 15.07.2019).

3. Presentacva.ru [Электронный ресурс] : образовательный портал. - Режим доступа: <http://prezentacva.ru>, свободный (дата обращения: 15.07.2019).

4. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс] : федеральный портал. - Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный (дата обращения: 15.07.2019).

5. Российский общеобразовательный портал [Электронный ресурс] : [образовательный портал]. - Режим доступа: <http://www.school.edu.ru>, свободный (дата обращения: 15.07.2019).

6. Физика, химия, математика студентам и школьникам [Электронный ресурс] : образовательный проект А. Н. Варгина. - Режим доступа: <http://www.ph4s.ru>, свободный (дата обращения: 15.07.2019)

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий: специализированные лекционные аудитории, оборудованные видеопроекторным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения и экраном.

6.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся для проведения демонстраций и опытов, полный комплект физических установок и приборов, таких как: реохорд, магазин сопротивлений,

стрелочный нулевой гальванометр, источник постоянного тока, ключ, сосуд для электролиза, секундомер, реостат, амперметр, весы с разновесом, зеркальный гальванометр, вольтметр постоянного тока на 6-15 В, аккумулятор, двойной ключ, термopара, измерительная линейка, набор проводников разных длин и диаметров, микрометр, калориметр, электрическая плитка, германиевый диод ДЗ10, цифровой вольтметр, цифровой амперметр, осциллограф, регулируемые источники постоянного напряжения, звуковой генератор электрических колебаний, резистор, набор конденсаторов с различными емкостями, соленоид, подвижная катушка со шкалой, лампа 6С5С, выпрямитель, магазин сопротивлений на 10000 Ом, миллиамперметр на 20 мА, трансформатор, измерительный столик с набором планшетов, моделирующих исследуемые электростатические поля.

6.3. Требования к специализированному оборудованию: *Лаборатории должны быть оборудованы необходимыми лабораторными установками и стендами. Набор лабораторный "Электричество и магнетизм":* ключ, кювета, электрод медный (2 шт.), электрод цинковый, лампа с колпачком, проволочный резистор (2 шт.), переменный резистор, электродвигатель, катушка-моток (2 шт.), магнит полосовой (2 шт.), зажим пружинный (2 шт.), компас, соединительные провода (8 шт.), металлическое рабочее поле, магнит дугообразный с 2-мя якорями – 1 шт.; магнит кольцевой – 2 шт.; магнит полосовой – 2 шт.; магнит круглый – 2 шт.; компас – 1 шт.; магнитная стрелка – 1 шт.; подставка с иголкой – 1 шт.; тележка легкоподвижная – 2 шт.; железный порошок в прозрачной коробке – 1 шт.; площадка под магниты с отверстием – 1 шт.; набор различных материалов в упаковке – 1 шт.

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ *(Заполняется только для стандарта ФГОС ВПО)*

1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям: реохорд, магазин сопротивлений, гальванометр, реостат, амперметр, вольтметр, аккумулятор, двойной ключ, термopара, микрометр, калориметр, осциллограф, выпрямитель.
Практические занятия/ лабораторные работы	<i>Практические занятия</i> проводятся по итогам ранее прочитанных лекций. Их проведение предполагает разбор учебного материала и решение задач по тематике соответствующих лекций.

	<i>Лабораторные работы</i> проводятся согласно методическим указаниям. Описания лабораторных работ и методические указания по их выполнению имеются на кафедре в электронном и текстовом вариантах.
Контрольная работа / индивидуальные задания	<i>Контрольные работы:</i> Проводится одна <i>контрольная</i> работа в конце семестра по тематике всех предшествующих занятий <i>Индивидуальные задания:</i> выполнение лабораторных работ предполагает использование <i>индивидуальных заданий</i> , которые опираются на методические разработки, предлагаемые студентам в электронном и текстовом вариантах.
Коллоквиум	<i>Коллоквиум</i> проводится по школьному курсу молекулярной физики перед проведением цикла лабораторных работ по плану
Подготовка к экзамену	При <i>подготовке к экзамену</i> необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу (таблицы 5.1 и 5.2), описания лабораторных работ и др. источники.

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

10. Требования к программному обеспечению учебного процесса

1. Операционная система Windows Pro (договор №Tr000043844 от 22.09.15г.);
2. Антивирус Kaspersky Endpoint Security (договор №14/03/2019-0142 от 30/03/2019г.);
3. Офисное приложение LibreOffice (свободно распространяемое ПО);
4. Архиватор 7-zip (свободно распространяемое ПО);
5. Браузер изображений FastStoneImageViewer (свободно распространяемое ПО);
6. PDF ридер FoxitReader (свободно распространяемое ПО);
7. PDF принтер doPdf (свободно распространяемое ПО);
8. Медиа проигрыватель VLC media player (свободно распространяемое ПО);
9. Запись дисков ImageBurn (свободно распространяемое ПО);
10. DJVU браузер DjVu Browser Plug-in (свободно распространяемое ПО);

11. Иные сведения

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

***Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине
для промежуточного контроля успеваемости***

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции или её части	Наименование оценочного средства
1.	Электрическое поле в вакууме. Проводники в электрическом поле. Электрическое поле в диэлектриках. Постоянный ток.	ОК-3 ОК-6 ПВК-1	Экзамен
2.	Электрический ток в электролитах. Электрическое поле в вакууме. Проводники в электрическом поле. Электрическое поле в диэлектриках.		
3.	Постоянный ток. Электрическое поле в вакууме. Проводники в электрическом поле.		
4.	Электрическое поле в диэлектриках. Постоянный ток. Электрическое поле в вакууме.		
5.	Проводники в электрическом поле.		
6.	Стационарное магнитное поле		
7.	Магнитное поле в веществе		
8.	Электромагнитная индукция		
9.	Уравнения Максвелла		

**ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Элементы компетенции	Индекс элемента
ОК-3	способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	знать	
		сущность основных научных концепций, содержащих представления о современной естественнонаучной картине мира	ОК-3 31
		методы математической обработки информации	ОК-3 32
		способы работы с информацией в глобальных компьютерных сетях, в ЭБС и ИК-технологии в образовании	ОК-3 33
		уметь	

		применять знания о современной естественнонаучной картине мира в профессиональной деятельности	ОК-3 У1
		получать необходимую информацию в глобальных компьютерных сетях, ЭБС	ОК-3 У2
		создавать электронные средства учебного назначения; средства информационно-методического обеспечения учебно-воспитательного процесса: слайд-шоу и тестирующие программные средства	ОК-3 У3
		владеть	
		навыками привлечения физических и математических знаний для истолкования естественно-научных явлений, обработки экспериментальных и теоретических данных с использованием ИТ технологий	ОК-3 В1
		основными методами математической обработки информации	ОК-3 В2
		способами поиска и обработки информации в глобальных компьютерных сетях, ЭБС; ИК-технологиями в образовании.	ОК-3 В3
ОК-6	способностью к самоорганизации и самообразованию	знать	
		способы самоорганизации и построения образовательного маршрута, своей профессиональной карьеры	ОК-6 З1
		планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности	ОК-6 З2
		возможности различных педагогических технологий по обучению, воспитанию и развитию личности, достоинства и недостатки этих технологий, возможные пути их совершенствования	ОК-6 З3
		уметь	
		определять направления личностного и профессионального развития	ОК-6 У1
		составлять программы профессионального самообразования и личностного роста	ОК-6 У2
		проводить экспертную оценку существующих технологий, использовать их на практике, разрабатывать пути их совершенствования с учетом современных требований	ОК-6 У3
		владеть	
		способами построения образовательного маршрута и своей профессиональной карьеры	ОК-6 В1
		методиками самоорганизации и самообразования	ОК-6 В2
навыками разработки педагогических технологий с учетом особенностей и задач учебно-воспитательного процесса для	ОК-6 В3		

ПВК-1	способностью использовать концептуальные и теоретические основы физики, систему знаний о фундаментальных физических законах и теориях, физической сущности явлений и процессов в природе и технике	саморазвития	
		знать	
		место физики (электричества) в системе наук	ПВК-1 31
		методологию и методы исследований в физике (электричество)	ПВК-1 32
		методы анализа и расчета магнитных цепей	ПВК-1 33
		уметь	
		анализировать технические характеристики электромагнитных и магнитоэлектрических приборов и устройств	ПВК-1 У1
		выявлять неисправные элементы и узлы бытовых электромагнитных и магнитоэлектрических устройств	ПВК-1 У2
		обеспечивать необходимую защиту учащихся от поражения электрическим током	ПВК-1 У3
		владеть	
		навыками выполнения простейших расчетов магнитных цепей	ПВК-1 В1
		навыками выполнения технических измерений	ПВК-1 В2
		методологией исследования в области физики	ПВК-1 В3

**КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
(ЭКЗАМЕН 3 СЕМЕСТР)**

№	Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
1	Запишите, сформулируйте и объясните закон Кулона.	ОК-3 32, ОК-3 У1, ОК-3 В2, ОК-6 33, ОК-6 У3, ПВК-1 33, ПВК-1 У1, ПВК-1 В2
2	Какие поля называют электростатическими?	ОК-3 33, ОК-3 У1, ОК-3 В2, ОК-6 32, ОК-6 У3, ОК-6 В2, ПВК-1 31, ПВК-1 У2, ПВК-1 В3
3	Что такое напряженность \vec{E} электростатического поля?	ОК-3 31, ОК-3 У3, ОК-3 В1, ОК-6 31, ОК-6 У1, ОК-6 В3, ПВК-1 32, ПВК-1 У1, ПВК-1 В1
4	Каково направление вектора напряженности \vec{E} ? Единица напряженности в СИ?	ОК-3 32, ОК-3 У2, ОК-3 У3, ОК-3 В3, ОК-6 31, ОК-6 У1, ОК-6 В1, ПВК-1 33, ПВК-1 У1, ПВК-1 У2, ПВК-1 В3

5	Что такое поток вектора \vec{E} ? Единица его в СИ?	ОК-3 32, ОК-3 У1, ОК-3 В2, ОК-6 33, ОК-6 У3, ПВК-1 33, ПВК-1 У1, ПВК-1 В2
6	В чем заключается физический смысл теоремы Гаусса для электростатического поля в вакууме?	ОК-3 33, ОК-3 У1, ОК-3 В2, ОК-6 32, ОК-6 У3, ОК-6 В2, ПВК-1 31, ПВК-1 У2, ПВК-1 В3
7	Что такое линейная, поверхностная, объемная плотности зарядов?	ОК-3 31, ОК-3 У3, ОК-3 В1, ОК-6 31, ОК-6 У1, ОК-6 В3, ПВК-1 32, ПВК-1 У1, ПВК-1 В1
8	Как доказать, что электростатическое поле является потенциальным?	ОК-3 32, ОК-3 У2, ОК-3 У3, ОК-3 В3, ОК-6 31, ОК-6 У1, , ОК-6 В1, ПВК-1 33, ПВК-1 У1, ПВК-1 У2, ПВК-1 В3
9	Что называется циркуляцией вектора напряженности \vec{E} ?	ОК-3 32, ОК-3 У1, ОК-3 В2, ОК-6 33, ОК-6 У3, ПВК-1 33, ПВК-1 У1, ПВК-1 В2
10	Дайте определения потенциала данной точки электрического поля и разности потенциалов двух точек поля. Каковы их единицы?	ОК-3 33, ОК-3 У1, ОК-3 В2, ОК-6 32, ОК-6 У3, ОК-6 В2, ПВК-1 31, ПВК-1 У2, ПВК-1 В3
11	Какова связь между напряженностью и потенциалом? Выведите ее и объясните. Каков физический смысл этих понятий?	ОК-3 31, ОК-3 У3, ОК-3 В1, ОК-6 31, ОК-6 У1, ОК-6 В3, ПВК-1 32, ПВК-1 У1, ПВК-1 В1
12	Чему равна работа по перемещению заряда вдоль эквипотенциальной поверхности?	ОК-3 32, ОК-3 У2, ОК-3 У3, ОК-3 В3, ОК-6 31, ОК-6 У1, , ОК-6 В1, ПВК-1 33, ПВК-1 У1, ПВК-1 У2, ПВК-1 В3
13	Что показывает диэлектрическая проницаемость среды?	ОК-3 32, ОК-3 У1, ОК-3 В2, ОК-6 33, ОК-6 У3, ПВК-1 33, ПВК-1 У1, ПВК-1 В2
14	В чем различие поляризации диэлектриков с полярными и неполярными молекулами?	ОК-3 33, ОК-3 У1, ОК-3 В2, ОК-6 32, ОК-6 У3, ОК-6 В2, ПВК-1 31, ПВК-1 У2, ПВК-1 В3
15	Каковы напряженность и потенциал поля, а также распределение зарядов внутри и на поверхности заряженного проводника?	ОК-3 31, ОК-3 У3, ОК-3 В1, ОК-6 31, ОК-6 У1, ОК-6 В3, ПВК-1 32, ПВК-1

		У1, ПВК-1 В1
16	Что является причиной возникновения ЭДС индукции в замкнутом проводящем контуре? От чего и как зависит ЭДС индукции, возникающая в контуре?	ОК-3 З2, ОК-3 У2, ОК-3 У3, ОК-3 В3, ОК-6 З1, ОК-6 У1, , ОК-6 В1, ПВК-1 З3, ПВК-1 У1, ПВК-1 У2, ПВК-1 В3
17	Нарисуйте и объясните векторную диаграмму для цепи переменного тока с последовательно включенными резистором, катушкой индуктивности и конденсатором.	ОК-3 З2, ОК-3 У1, ОК-3 В2, ОК-6 З3, ОК-6 У3, ПВК-1 З3, ПВК-1 У1, ПВК-1 В2
18	Нарисуйте и объясните векторную диаграмму для цепи переменного тока с параллельно включенными резистором, катушкой индуктивности и конденсатором.	ОК-3 З3, ОК-3 У1, ОК-3 В2, ОК-6 З2, ОК-6 У3, ОК-6 В2, ПВК-1 З1, ПВК-1 У2, ПВК-1 В3
19	На чем основана электростатическая защита?	ОК-3 З1, ОК-3 У3, ОК-3 В1, ОК-6 З1, ОК-6 У1, ОК-6 В3, ПВК-1 З2, ПВК-1 У1, ПВК-1 В1
20	От чего зависит индуктивное сопротивление, емкостное сопротивление? Что называется реактивным сопротивлением цепи переменного тока?	ОК-3 З2, ОК-3 У2, ОК-3 У3, ОК-3 В3, ОК-6 З1, ОК-6 У1, , ОК-6 В1, ПВК-1 З3, ПВК-1 У1, ПВК-1 У2, ПВК-1 В3
21	Как сдвинуты по фазе колебания переменного напряжения и переменного тока, текущего через конденсатор, катушку индуктивности, резистор? Ответ обосновать.	ОК-3 З2, ОК-3 У1, ОК-3 В2, ОК-6 З3, ОК-6 У3, ПВК-1 З3, ПВК-1 У1, ПВК-1 В2
22	Три одинаковых конденсатора один раз соединены последовательно, другой – параллельно. Во сколько раз и когда емкость батареи будет больше?	ОК-3 З3, ОК-3 У1, ОК-3 В2, ОК-6 З2, ОК-6 У3, ОК-6 В2, ПВК-1 З1, ПВК-1 У2, ПВК-1 В3
23	Что называют силой тока, плотностью тока? (Дать определения.) Каковы их единицы?	ОК-3 З1, ОК-3 У3, ОК-3 В1, ОК-6 З1, ОК-6 У1, ОК-6 В3, ПВК-1 З2, ПВК-1 У1, ПВК-1 В1
24	Сформулируйте условия возникновения и существования электрического тока.	ОК-3 З2, ОК-3 У2, ОК-3 У3, ОК-3 В3, ОК-6 З1, ОК-6 У1, , ОК-6 В1, ПВК-1 З3, ПВК-1 У1, ПВК-1 У2, ПВК-1 В3
25	Что такое сторонние силы? Какова их природа?	ОК-3 З2, ОК-3 У1, ОК-3 В2, ОК-6 З3, ОК-6 У3, ПВК-1 З3, ПВК-1 У1, ПВК-1 В2
26	В чем заключается физический смысл электродвижущей	ОК-3 З3, ОК-3 У1, ОК-3 В2, ОК-6 З2,

	силы, действующей в цепи; напряжения, потенциала?	ОК-6 У3, ОК-6 В2, ПВК-1 31, ПВК-1 У2, ПВК-1 В3
27	Какова связь между сопротивлением и проводимостью, удельным сопротивлением и удельной проводимостью?	ОК-3 31, ОК-3 У3, ОК-3 В1, ОК-6 31, ОК-6 У1, ОК-6 В3, ПВК-1 32, ПВК-1 У1, ПВК-1 В1
28	Выведите закон Ома в дифференциальной форме.	ОК-3 32, ОК-3 У2, ОК-3 У3, ОК-3 В3, ОК-6 31, ОК-6 У1, , ОК-6 В1, ПВК-1 33, ПВК-1 У1, ПВК-1 У2, ПВК-1 В3
29	Какими опытами была выяснена природа носителей тока в металлах?	ОК-3 32, ОК-3 У1, ОК-3 В2, ОК-6 33, ОК-6 У3, ПВК-1 33, ПВК-1 У1, ПВК-1 В2
30	В чем состоит классическая теория электропроводности металлов?	ОК-3 33, ОК-3 У1, ОК-3 В2, ОК-6 32, ОК-6 У3, ОК-6 В2, ПВК-1 31, ПВК-1 У2, ПВК-1 В3
31	Чему равен и как направлен магнитный момент рамки с током?	ОК-3 32, ОК-3 У1, ОК-3 В2, ОК-6 33, ОК-6 У3, ПВК-1 33, ПВК-1 У1, ПВК-1 В2
32	Что называют индукцией магнитного поля? Каково направление вектора \vec{B} ?	ОК-3 33, ОК-3 У1, ОК-3 В2, ОК-6 32, ОК-6 У3, ОК-6 В2, ПВК-1 31, ПВК-1 У2, ПВК-1 В3
33	Нарисуйте и покажите, как ориентированы линии магнитной индукции поля прямого тока.	ОК-3 31, ОК-3 У3, ОК-3 В1, ОК-6 31, ОК-6 У1, ОК-6 В3, ПВК-1 32, ПВК-1 У1, ПВК-1 В1
34	Записав закон Био-Савара-Лапласа, объясните его физический смысл.	ОК-3 32, ОК-3 У2, ОК-3 У3, ОК-3 В3, ОК-6 31, ОК-6 У1, , ОК-6 В1, ПВК-1 33, ПВК-1 У1, ПВК-1 У2, ПВК-1 В3
35	Рассчитайте, применяя закон Био-Савара-Лапласа, магнитное поле в центре кругового проводника с током.	ОК-3 32, ОК-3 У1, ОК-3 В2, ОК-6 33, ОК-6 У3, ПВК-1 33, ПВК-1 У1, ПВК-1 В2
36	В чем заключается эффект Холла? Выведите формулу для холловской разности потенциалов.	ОК-3 33, ОК-3 У1, ОК-3 В2, ОК-6 32, ОК-6 У3, ОК-6 В2, ПВК-1 31, ПВК-1 У2, ПВК-1 В3

37	В чем заключается теорема о циркуляции вектора магнитной индукции \vec{B} ?	ОК-3 31, ОК-3 У3, ОК-3 В1, ОК-6 31, ОК-6 У1, ОК-6 В3, ПВК-1 32, ПВК-1 У1, ПВК-1 В1
38	Какой вывод можно сделать, сравнивая циркуляцию векторов \vec{E} и \vec{B} ?	ОК-3 32, ОК-3 У2, ОК-3 У3, ОК-3 В3, ОК-6 31, ОК-6 У1, , ОК-6 В1, ПВК-1 33, ПВК-1 У1, ПВК-1 У2, ПВК-1 В3
39	Почему магнитное поле является вихревым?	ОК-3 32, ОК-3 У1, ОК-3 В2, ОК-6 33, ОК-6 У3, ПВК-1 33, ПВК-1 У1, ПВК-1 В2
40	Что называют потоком вектора магнитной индукции (магнитным потоком)?	ОК-3 33, ОК-3 У1, ОК-3 В2, ОК-6 32, ОК-6 У3, ОК-6 В2, ПВК-1 31, ПВК-1 У2, ПВК-1 В3
41	Какая физическая величина выражается в веберах?	ОК-3 31, ОК-3 У3, ОК-3 В1, ОК-6 31, ОК-6 У1, ОК-6 В3, ПВК-1 32, ПВК-1 У1, ПВК-1 В1
42	В чем заключается явление электромагнитной индукции?	ОК-3 32, ОК-3 У2, ОК-3 У3, ОК-3 В3, ОК-6 31, ОК-6 У1, , ОК-6 В1, ПВК-1 33, ПВК-1 У1, ПВК-1 У2, ПВК-1 В3
43	Сформулируйте правило Ленца, проиллюстрировав его примерами.	ОК-3 32, ОК-3 У1, ОК-3 В2, ОК-6 33, ОК-6 У3, ПВК-1 33, ПВК-1 У1, ПВК-1 В2
44	Всегда ли при изменении потока магнитной индукции в проводящем контуре в нем возникает ЭДС индукции? индукционный ток?	ОК-3 33, ОК-3 У1, ОК-3 В2, ОК-6 32, ОК-6 У3, ОК-6 В2, ПВК-1 31, ПВК-1 У2, ПВК-1 В3
45	В чем заключаются явления самоиндукции и взаимной индукции? В чем заключаются физический смысл индуктивности контура? От чего она зависит?	ОК-3 31, ОК-3 У3, ОК-3 В1, ОК-6 31, ОК-6 У1, ОК-6 В3, ПВК-1 32, ПВК-1 У1, ПВК-1 В1
46	Что такое диамагнетики, парамагнетики? В чем различие их магнитных свойств?	ОК-3 32, ОК-3 У2, ОК-3 У3, ОК-3 В3, ОК-6 31, ОК-6 У1, , ОК-6 В1, ПВК-1 33, ПВК-1 У1, ПВК-1 У2, ПВК-1 В3
47	В чем заключается гипотеза Ампера?	ОК-3 32, ОК-3 У1, ОК-3 В2, ОК-6 33, ОК-6 У3, ПВК-1 33,

		ПВК-1 У1, ПВК-1 В2
48	Объясните петлю гистерезиса ферромагнетика.	ОК-3 ЗЗ, ОК-3 У1, ОК-3 В2, ОК-6 З2, ОК-6 У3, ОК-6 В2, ПВК-1 З1, ПВК-1 У2, ПВК-1 В3
49	Какие ферромагнетики являются магнитомягкими, магнитожесткими? Где их применяют?	ОК-3 З1, ОК-3 У3, ОК-3 В1, ОК-6 З1, ОК-6 У1, ОК-6 В3, ПВК-1 З2, ПВК-1 У1, ПВК-1 В1
50	Каков механизм намагничивания ферромагнетиков?	ОК-3 З2, ОК-3 У2, ОК-3 У3, ОК-3 В3, ОК-6 З1, ОК-6 У1, , ОК-6 В1, ПВК-1 З3, ПВК-1 У1, ПВК-1 У2, ПВК-1 В3
51	Какую температуру для ферромагнетика называют точкой Кюри?	ОК-3 З2, ОК-3 У1, ОК-3 В2, ОК-6 З3, ОК-6 У3, ПВК-1 З3, ПВК-1 У1, ПВК-1 В2
52	Что является причиной возникновения вихревого электрического поля? Чем оно отличается от электростатического поля?	ОК-3 З3, ОК-3 У1, ОК-3 В2, ОК-6 З2, ОК-6 У3, ОК-6 В2, ПВК-1 З1, ПВК-1 У2, ПВК-1 В3
53	Чему равна циркуляция вихревого электрического поля?	ОК-3 З1, ОК-3 У3, ОК-3 В1, ОК-6 З1, ОК-6 У1, ОК-6 В3, ПВК-1 З2, ПВК-1 У1, ПВК-1 В1
54	Запишите, объяснив физический смысл, обобщенную теорему о циркуляции вектора напряженности магнитного поля.	ОК-3 З2, ОК-3 У2, ОК-3 У3, ОК-3 В3, ОК-6 З1, ОК-6 У1, , ОК-6 В1, ПВК-1 З3, ПВК-1 У1, ПВК-1 У2, ПВК-1 В3
55	Запишите полную систему уравнений Максвелла в интегральной форме и объясните их физический смысл.	ОК-3 З2, ОК-3 У1, ОК-3 В2, ОК-6 З3, ОК-6 У3, ПВК-1 З3, ПВК-1 У1, ПВК-1 В2
56	Запишите полную систему уравнений Максвелла в дифференциальной форме, используя понятие оператора набла, теоремы Остроградского-Гаусса и теоремы Стокса из векторного анализа.	ОК-3 З3, ОК-3 У1, ОК-3 В2, ОК-6 З2, ОК-6 У3, ОК-6 В2, ПВК-1 З1, ПВК-1 У2, ПВК-1 В3
57	Что такое электромагнитная волна? Какова скорость ее распространения? Что может служить источником электромагнитных волн?	ОК-3 З1, ОК-3 У3, ОК-3 В1, ОК-6 З1, ОК-6 У1, ОК-6 В3, ПВК-1 З2, ПВК-1 У1, ПВК-1 В1
58	Запишите волновое уравнение для векторов \vec{E} и \vec{H} пере-	ОК-3 З2, ОК-3 У2, ОК-3 У3, ОК-3 В3,

	менного электромагнитного поля. Проанализируйте его решения и объясните физический смысл.	ОК-6 31, ОК-6 У1, , ОК-6 В1, ПВК-1 33, ПВК-1 У1, ПВК-1 У2, ПВК-1 В3
59	В чем заключается физический смысл вектора Пойнтинга? Чему он равен?	ОК-3 32, ОК-3 У1, ОК-3 В2, ОК-6 33, ОК-6 У3, ПВК-1 33, ПВК-1 У1, ПВК-1 В2
60	Охарактеризуйте различные диапазоны шкалы электромагнитных волн, и каковы источники излучения разных видов волн?	ОК-3 33, ОК-3 У1, ОК-3 В2, ОК-6 32, ОК-6 У3, ОК-6 В2, ПВК-1 31, ПВК-1 У2, ПВК-1 В3