

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: ЧУМАЧЕНКО ТАТЬЯНА АЛЕКСАНДРОВНА  
Должность: РЕКТОР  
Дата подписания: 24.06.2022 11:44:39  
Уникальный программный ключ:  
9c9f7aaffa4840d284abe156657b8f85432bdb16



**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ**  
**ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**(ФГБОУ ВО «ЮУрГПУ»)**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.О	<b>Общая и экспериментальная физика (электричество и магнетизм)</b>

Код направления подготовки	44.03.05
Направление подготовки	Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Физика. Математика
Уровень образования	бакалавр
Форма обучения	очная

Разработчики:

Должность	Учёная степень, звание	Подпись	ФИО
Доцент	кандидат физико-математических наук, доцент		Андрейчук Владимир Петрович

Рабочая программа рассмотрена и одобрена (обновлена) на заседании кафедры (структурного подразделения)

Кафедра	Заведующий кафедрой	Номер протокола	Дата протокола	Подпись
Кафедра физики и методики обучения физике	Беспаль Ирина Ивановна	10	15.06.2019	
Кафедра физики и методики обучения физике	Беспаль Ирина Ивановна	1	10.09.2020	

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Пояснительная записка .....	3
2. Трудоемкость дисциплины (модуля) и видов занятий по дисциплине (модулю) .....	5
3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий .....	6
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	16
5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) .....	17
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	25
7. Перечень образовательных технологий .....	27
8. Описание материально-технической базы .....	28

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Дисциплина «Общая и экспериментальная физика (электричество и магнетизм)» относится к модулю обязательной части Блока 1 «Дисциплины/модули» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)» (уровень образования бакалавр). Дисциплина является обязательной к изучению.

1.2 Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 з.е., 288 час.

1.3 Изучение дисциплины «Общая и экспериментальная физика (электричество и магнетизм)» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися следующих дисциплин: «Вводный курс математики», «Математический анализ», «Общая и экспериментальная физика (механика)», «Общая и экспериментальная физика (молекулярная)».

1.4 Дисциплина «Общая и экспериментальная физика (электричество и магнетизм)» формирует знания, умения и компетенции, необходимые для освоения следующих дисциплин: «Актуальные проблемы обучения физике», «выполнение и защита выпускной квалификационной работы», «Математическая физика», «Общая и экспериментальная физика (квантовая физика)», «Общая и экспериментальная физика (оптика)», «Основы теоретической физики (физика твердого тела)», «Основы теоретической физики (электродинамика)», «Основы электроники».

1.5 Цель изучения дисциплины:

Ознакомление студентов с основами электродинамики: ее основными понятиями, законами, теориями; формирование в сознании студентов естественнонаучной картины окружающего мира.

1.6 Задачи дисциплины:

1) Формирование представлений об электромагнитных явлениях в естественнонаучной картине окружающего мира.

2) Освоение студентами основных понятий, законов, теорий, описывающих электромагнитные явления.

3) Формирование основы для изучения последующих разделов общей и теоретической физики.

1.7 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

№ п/п	Код и наименование компетенции по ФГОС
<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	
1	ОПК-8 способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний ОПК.8.1 Знать историю, теорию, закономерности и принципы построения научного знания для осуществления педагогической деятельности. ОПК.8.2 Уметь проектировать и осуществлять педагогическую деятельность с опорой на специальные научные знания. ОПК.8.3 Владеть технологиями осуществления педагогической деятельности на основе научных знаний.
2	ПК-1 способен осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по преподаваемому предмету в профессиональной деятельности ПК.1.1 Знает содержание, особенности и современное состояние, понятия и категории, тенденции развития соответствующей профилю научной (предметной) области; закономерности, определяющие место соответствующей науки в общей картине мира; принципы проектирования и реализации общего и (или) дополнительного образования по предмету в соответствии с профилем обучения ПК.1.2 Умеет применять базовые научно-теоретические знания по предмету и методы исследования в предметной области; осуществляет отбор содержания, методов и технологий обучения предмету (предметной области) в различных формах организации образовательного процесса ПК.1.3 Владеет практическими навыками в предметной области, методами базовых научно-теоретических представлений для решения профессиональных задач

№ п/п	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательные результаты по дисциплине
1	ОПК.8.1 Знать историю, теорию, закономерности и принципы построения научного знания для осуществления педагогической деятельности.	З.1 Знать основные научные факты, термины и понятия, законы, теории и концепции естественнонаучного знания.
2	ОПК.8.2 Уметь проектировать и осуществлять педагогическую деятельность с опорой на специальные научные знания.	У.1 Уметь анализировать информацию из различных источников, структурировать, оценивать, представлять информацию в доступном для других виде.

	3 ОПК.8.3 Владеть технологиями осуществления педагогической деятельности на основе научных знаний.	В.1 Владеть способами приобретать новые знания по физике используя современные информационные и коммуникационные технологии
1	ПК.1.1 Знает содержание, особенности и современное состояние, понятия и категории, тенденции развития соответствующей профилю научной (предметной) области; закономерности, определяющие место соответствующей науки в общей картине мира; принципы проектирования и реализации общего и (или) дополнительного образования по предмету в соответствии с профилем обучения	3.2 Знать концептуальные и теоретические основы физики, основные научные факты, термины и понятия, законы и понятия.
2	ПК.1.2 Умеет применять базовые научно-теоретические знания по предмету и методы исследования в предметной области; осуществляет отбор содержания, методов и технологий обучения предмету (предметной области) в различных формах организации образовательного процесса	У.2 Уметь строить математические модели для решения физических задач; использовать математический аппарат при выводе следствий физических законов и теорий.
3	ПК.1.3 Владеет практическими навыками в предметной области, методами базовых научно-теоретических представлений для решения профессиональных задач	В.2 Владеть методологией исследования в области физики; системой знаний о фундаментальных физических законах и теориях.

**2. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ВИДОВ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
(МОДУЛЮ)**

Наименование раздела дисциплины (темы)	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Итого часов
	Л	ЛЗ	ПЗ	СРС	
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>46</b>	<b>44</b>	<b>36</b>	<b>126</b>	<b>252</b>
<b>Первый период контроля</b>					
<b>Электрическое поле в вакууме</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>22</b>	<b>46</b>
Закон Кулона. Напряженность электростатического поля	2	4	2	6	14
Теорема Остроградского – Гаусса	2	4	2	8	16
Потенциал электростатического поля	2		2	8	12
Связь между напряженностью и потенциалом. Диполь	2		2		4
<b>Проводники и диэлектрики в электростатическом поле</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>18</b>	<b>32</b>
Проводники в электростатическом поле	2	4	2	6	14
Диэлектрики в электростатическом поле	2		2	6	10
Электроемкость. Энергия электростатического поля	2			6	8
<b>Постоянный электрический ток</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>22</b>	<b>46</b>
Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока	2	4	4	10	20
Законы постоянного тока	2	8	4	12	26
<b>Электронные и ионные явления</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>22</b>	<b>46</b>
Электронная проводимость металлов	2	4	2	6	14
Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников	2	4		8	14
Ток в вакууме	2	4			6
Контактные явления	2			8	10
Электрический ток в электролитах	2				2
<b>Магнитное поле в вакууме и веществе</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>22</b>	<b>42</b>
Магнитное поле. Напряженность и индукция магнитного поля	2	4	2	6	14
Закон полного тока. Теорема Гаусса для магнитного поля	2		2	8	12
Взаимодействие проводников с током. Закон Ампера	2		2		4
Магнитное поле в веществе	2		2	8	12
<b>Электромагнитное поле</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>20</b>	<b>40</b>
Электромагнитная индукция	2	4	2	8	16
Электромагнитное поле	2		2	6	10
Электромагнитные колебания	2				2
Переменный ток	2		2	6	10
Электромагнитные волны	2				2
Итого по видам учебной работы	46	44	36	126	252
<b>Форма промежуточной аттестации</b>					
Зачет					
Экзамен					36
<b>Итого за Первый период контроля</b>					<b>288</b>

**3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ  
(РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА  
АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

**3.1 Лекции**

Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема и содержание	Трудоемкость (кол-во часов)
<b>1. Электрическое поле в вакууме</b>  <i>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</i> ОПК-8: 3.1 (ОПК.8.1), В.1 (ОПК.8.3), У.1 (ОПК.8.2) ПК-1: 3.2 (ПК.1.1), У.2 (ПК.1.2), В.2 (ПК.1.3)	<b>8</b>
1.1. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля Строение вещества. Заряд. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции. Силовые линии напряженности Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 7	2
1.2. Теорема Остроградского – Гаусса Вектор электростатической индукции. Теорема Остро-градского – Гаусса и ее при-менение для расчета электрических полей Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 7, 9	2
1.3. Потенциал электростатического поля Потенциальный характер электростатического поля. Работа электростатического поля по перемещению заряда. Потенциал. Эквипотенциальные поверхности Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 7, 9	2
1.4. Связь между напряженностью и потенциалом. Диполь Связь между напряженностью и потенциалом. Поле диполя. Энергия взаимодействия зарядов и электростатического поля Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 7, 9	2
<b>2. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле</b>  <i>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</i> ОПК-8: 3.1 (ОПК.8.1), У.1 (ОПК.8.2), В.1 (ОПК.8.3) ПК-1: 3.2 (ПК.1.1), У.2 (ПК.1.2), В.2 (ПК.1.3)	<b>6</b>
2.1. Проводники в электростатическом поле Перераспределение зарядов при зарядке проводников и помещении их в электростатическое поле. Электростатическая защита. Точная проверка закона Кулона. Генератор Ван – де – Граафа. Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 7, 9	2
2.2. Диэлектрики в электростатическом поле Природа диэлектрического эффекта. Типы диэлектриков. Поляризумость. Диэлектрическая проницаемость, диэлектрическая восприимчивость, вектор поляризации. Пре-ломление силовых линий вектора напряженности и вектора электрической индукции на границе двух диэлектриков. Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 7, 9	2
2.3. Электроемкость. Энергия электростатического поля Электроемкость уединенного проводника. Конденсаторы: плоский, цилиндрический, сферический. Соединение конденсаторов. Энергия взаимодействия зарядов и электростатического поля. Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 7, 9	2
<b>3. Постоянный электрический ток</b>  <i>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</i> ОПК-8: 3.1 (ОПК.8.1), У.1 (ОПК.8.2), В.1 (ОПК.8.3) ПК-1: 3.2 (ПК.1.1), У.2 (ПК.1.2), В.2 (ПК.1.3)	<b>4</b>
3.1. Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока Проводники тока 1, 2 и 3 рода. Электрический ток. Сила и плотность тока. Условия длительного существования тока в электрической цепи. Электродвижущая сила. Напряжение. Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 7, 9	2

3.2. Законы постоянного тока Проводимость, сопротивление проводника. Сверхпроводимость. Закон Ома для неоднородного и однородного участков цепи. Закон Ома для полной цепи. Правила Кирхгофа. Работа и мощность тока. Закон Джоуля – Ленца. Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 7, 9	2
<b>4. Электронные и ионные явления</b>	<b>10</b>
<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b>	
ОПК-8: 3.1 (ОПК.8.1), У.1 (ОПК.8.2), В.1 (ОПК.8.3) ПК-1: 3.2 (ПК.1.1), У.2 (ПК.1.2), В.2 (ПК.1.3)	
4.1. Электронная проводимость металлов Природа тока в металлах. Опыты Рикке, Толмена – Стюарта, Мандельштама – Папалекси и их интерпретация. Классическая электронная теория проводимости металлов. Вывод законов Ома Джоуля – Ленца. Успехи и трудности классической теории Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 7, 9	2
4.2. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Температурная зависимость сопротивления полупроводников. Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 7, 9	2
4.3. Ток в вакууме Термоэлектронная эмиссия. Работа выхода. Формула Ричардсона. Практическое применение электронных вакуумных ламп Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 7, 9	2
4.4. Контактные явления Контактные явления в металлах. Контактная разность потенциалов. Термоэлектрические явления (Зеебека, Пельтье, Томсона) и их объяснение на основе классической теории. Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 7, 9	2
4.5. Электрический ток в электролитах Электролитическая диссоциация. Закон Ома для электролитов. Электролиз. Законы электролиза. Применение электролиза. Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 7, 9	2
<b>5. Магнитное поле в вакууме и веществе</b>	<b>8</b>
<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b>	
ОПК-8: 3.1 (ОПК.8.1), У.1 (ОПК.8.2), В.1 (ОПК.8.3) ПК-1: 3.2 (ПК.1.1), У.2 (ПК.1.2), В.2 (ПК.1.3)	
5.1. Магнитное поле. Напряженность и индукция магнитного поля Опыт Эрстеда. Напряженность и индукция магнитного поля. Силовые линии. Закон Био – Савара – Лапласа и его применение для расчета полей, создаваемых прямолинейным и круговым проводниками с током Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 7, 9	2
5.2. Закон полного тока. Теорема Гаусса для магнитного поля Циркуляция вектора напряженности. Закон полного тока и его использование для расчета поля бесконечного соленоида и тороида. Теорема Гаусса для магнитного поля Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 7, 9	2
5.3. Взаимодействие проводников с током. Закон Ампера Взаимодействие проводников с током. Закон Ампера. Рамка с током в магнитном поле, магнитный момент, магнитный поток Работа по перемещению проводников с током в магнитном поле. Сила Лоренца. Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 7, 9	2
5.4. Магнитное поле в веществе Диа – и парамагнетики. Закон полного тока для вектора напряженности магнитного поля. Условия на границе раздела магнетиков. Ферромагнетики, их отличительные свойства. Природа ферромагнетизма. Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 7, 9	2
<b>6. Электромагнитное поле</b>	<b>10</b>
<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b>	
ОПК-8: 3.1 (ОПК.8.1), У.1 (ОПК.8.2), В.1 (ОПК.8.3) ПК-1: 3.2 (ПК.1.1), У.2 (ПК.1.2), В.2 (ПК.1.3)	

6.1. Электромагнитная индукция Опыты Фарадея. Явление и закон электромагнитной индукции. Правило Ленца и закон сохранения энергии. Самоиндукция. Расчет индуктивности катушки. Сила тока при замыкании и размыкании цепи Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 7, 9	2
6.2. Электромагнитное поле Связь электрических и магнитных взаимодействий. Система уравнений Максвелла. Электромагнитное поле Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 7, 9	2
6.3. Электромагнитные колебания Свободные незатухающие электромагнитные колебания. Затухающие электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 7, 9	2
6.4. Переменный ток Получение переменного тока. Резистор, конденсатор и катушка индуктивности в цепи переменного тока. Векторные диаграммы тока и напряжения. Последовательное и параллельное соединение резистора, катушки индуктивности и конденсатора в цепь переменного тока. Резонанс напряжений. Резонанс токов Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 7, 9	2
6.5. Электромагнитные волны Электромагнитные волны. Уравнение волн. Свойства электромагнитных волн. Перенос энергии электромагнитной волной Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 7, 9	2

### 3.2 Лабораторные

Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема и содержание	Трудоемкость (кол-во часов)
<b>1. Электрическое поле в вакууме</b>	<b>8</b>
<i>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</i>	
ОПК-8: 3.1 (ОПК.8.1), В.1 (ОПК.8.3), У.1 (ОПК.8.2) ПК-1: 3.2 (ПК.1.1), У.2 (ПК.1.2), В.2 (ПК.1.3)	
1.1. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля Лабораторная работа Вводное занятие к лабораторному практикуму по курсу «Электричество и магнетизм» (4ч) Рассмотрение вопросов: 1) Электроизмерительные приборы (типы измерительных систем электромеханических приборов, условные обозначения на шкалах приборов). 2) Приборы магнитоэлектрической измерительной системы. 3) Приборы электромагнитной измерительной системы. 4) Приборы электродинамической измерительной системы. 5) Цифровые измерительные приборы.  Учебно-методическая литература: 4, 6, 8	4
1.2. Теорема Остроградского – Гаусса Лабораторная работа Исследование электрического поля (4ч) 1) Рассмотрение контрольных вопросов. 2) Выполнение экспериментальной части. 3) Защита работы.  Учебно-методическая литература: 4, 6, 8	4
<b>2. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле</b>	<b>4</b>
<i>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</i>	
ОПК-8: 3.1 (ОПК.8.1), У.1 (ОПК.8.2), В.1 (ОПК.8.3) ПК-1: 3.2 (ПК.1.1), У.2 (ПК.1.2), В.2 (ПК.1.3)	

2.1. Проводники в электростатическом поле Лабораторная работа Определение ёмкости конденсатора методом балли-стического гальванометра 1) Рассмотрение контрольных вопросов. 2) Выполнение экспериментальной части. 3) Защита работы.  Учебно-методическая литература: 4, 5, 6, 8	4
<b>3. Постоянный электрический ток</b>	<b>12</b>
<i>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</i> ОПК-8: 3.1 (ОПК.8.1), У.1 (ОПК.8.2), В.1 (ОПК.8.3) ПК-1: 3.2 (ПК.1.1), У.2 (ПК.1.2), В.2 (ПК.1.3)	
3.1. Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока Лабораторная работа Сборка электрических цепей. Проверка законов последовательного и параллельного соединения сопротивлений 1) Рассмотрение контрольных вопросов. 2) Выполнение экспериментальной части. 3) Защита работы.  Учебно-методическая литература: 4, 6, 8	4
3.2. Законы постоянного тока Лабораторная работа Градуировка шкалы амперметра (4 ч) 1) Рассмотрение контрольных вопросов 2) Выполнение экспериментальной части 3) Защита работы  Лабораторная работа Измерение сопротивления при помощи моста постоянного тока (4 ч) 1) Рассмотрение контрольных вопросов 2) Выполнение экспериментальной части 3) Защита работы.  Учебно-методическая литература: 4, 5, 6, 8	8
<b>4. Электронные и ионные явления</b>	<b>12</b>
<i>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</i> ОПК-8: 3.1 (ОПК.8.1), У.1 (ОПК.8.2), В.1 (ОПК.8.3) ПК-1: 3.2 (ПК.1.1), У.2 (ПК.1.2), В.2 (ПК.1.3)	
4.1. Электронная проводимость металлов Лабораторная работа Изучение зависимости электрического сопротивления металлов и полупроводников от температуры (4 ч) 1) Рассмотрение контрольных вопросов 2) Выполнение экспериментальной части 3) Защита работы  Учебно-методическая литература: 4, 5, 6, 8	4
4.2. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников Лабораторная работа Определение коэффициентов термоэлектродвижущей силы и Пельтье 1) Рассмотрение контрольных вопросов 2) Выполнение экспериментальной части 3) Защита работы  Учебно-методическая литература: 4, 5, 6, 8	4
4.3. Ток в вакууме Лабораторная работа Изучение электропроводности электролитов 1) Рассмотрение контрольных вопросов. 2) Выполнение экспериментальной части 3) Защита работы  Учебно-методическая литература: 4, 5, 6, 8	4
<b>5. Магнитное поле в вакууме и веществе</b>	<b>4</b>

<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b> ОПК-8: 3.1 (ОПК.8.1), У.1 (ОПК.8.2), В.1 (ОПК.8.3) ПК-1: 3.2 (ПК.1.1), У.2 (ПК.1.2), В.2 (ПК.1.3)	
5.1. Магнитное поле. Напряженность и индукция магнитного поля  Лабораторная работа Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли при помощи тангенсгалванометра 1) Рассмотрение контрольных вопросов 2) Выполнение экспериментальной части 3) Защита работы  Учебно-методическая литература: 4, 5, 6, 8	4
<b>6. Электромагнитное поле</b>	
<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b> ОПК-8: 3.1 (ОПК.8.1), У.1 (ОПК.8.2), В.1 (ОПК.8.3) ПК-1: 3.2 (ПК.1.1), У.2 (ПК.1.2), В.2 (ПК.1.3)	
6.1. Электромагнитная индукция  Лабораторная работа Определение индуктивности катушек 1) Рассмотрение контрольных вопросов 2) Выполнение экспериментальной части 3) Защита работы  Учебно-методическая литература: 4, 5, 6, 8	4

### 3.3 Практические

Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема и содержание	Трудоемкость (кол-во часов)
<b>1. Электрическое поле в вакууме</b>	8
<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b> ОПК-8: 3.1 (ОПК.8.1), В.1 (ОПК.8.3), У.1 (ОПК.8.2) ПК-1: 3.2 (ПК.1.1), У.2 (ПК.1.2), В.2 (ПК.1.3)	
1.1. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля  Закон Кулона. Принцип суперпозиции План занятия: 1. Теоретическое введение с опросом 2. Разбор решений задач по теме занятия с постепенным нарастанием сложности каждого последующего задания. Решение задач: [5: 9.18; 6: 3.2, 3.7, 3.11; 7: 20 – 14]. 3) Обсуждение задач ИДЗ  Учебно-методическая литература: 5, 8	2
1.2. Теорема Остроградского – Гаусса  Напряженность электрического поля (по плану 2 ч) План занятия: 1. Теоретическое введение с опросом 2. Разбор решений задач по теме занятия с постепенным нарастанием сложности каждого последующего задания. Решение задач: [5: 9.69, 9.74; 6: 3.9; 7: 20 -21]. Учебно-методическая литература: 4, 5, 8	2
1.3. Потенциал электростатического поля  Потенциал и работа электрического поля План занятия: 1. Теоретическое введение с опросом 2. Разбор решений задач по теме занятия с постепенным нарастанием сложности каждого последующего задания. Решение задач: [5: 9.49, 9.56; 6: 3.28, 3.33, 3.34] Учебно-методическая литература: 4, 5	2

<p>1.4. Связь между напряженностью и потенциалом. Диполь Потенциал и работа электрического поля План занятия: 1. Теоретическое введение с опросом 2. Разбор решений задач по теме занятия с постепенным нарастанием сложности каждого последующего задания. Решение задач: [5: 9.45, 9.65; 6: 3.31; 7: 21 - 13].</p> <p>Учебно-методическая литература: 4, 5, 8</p>	2
<b>2. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле</b>	<b>4</b>
<p><b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b> ОПК-8: 3.1 (ОПК.8.1), У.1 (ОПК.8.2), В.1 (ОПК.8.3) ПК-1: 3.2 (ПК.1.1), У.2 (ПК.1.2), В.2 (ПК.1.3)</p>	
<p>2.1. Проводники в электростатическом поле Электроемкость. Конденсаторы План занятия: 1. Теоретическое введение с опросом 2. Разбор решений задач по теме занятия с постепенным нарастанием сложности каждого последующего задания. Решение задач: [5: 9.93; 6: 3.101, 3.102, 3.127,].</p> <p>Учебно-методическая литература: 4, 5, 8</p>	2
<p>2.2. Диэлектрики в электростатическом поле Итоговый теоретический контроль по модулям 1-2: Контрольная работа № 1 Учебно-методическая литература: 4, 5, 8, 9</p>	2
<b>3. Постоянный электрический ток</b>	<b>8</b>
<p><b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b> ОПК-8: 3.1 (ОПК.8.1), У.1 (ОПК.8.2), В.1 (ОПК.8.3) ПК-1: 3.2 (ПК.1.1), У.2 (ПК.1.2), В.2 (ПК.1.3)</p>	
<p>3.1. Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока Сила тока. Закон Ома План занятия: 1. Теоретическое введение с опросом 2. Разбор решений задач по теме занятия с постепенным нарастанием сложности каждого последующего задания. Решение задач: 5: 3.149, 3.161; 7: 25 – 2, 25 – 3, 25 – 10]. Расчет электрических цепей План занятия: 1. Теоретическое введение с опросом 2. Разбор решений задач по теме занятия с постепенным нарастанием сложности каждого последующего задания. Решение задач: [5: 10.41, 10.42, 10.45; 7: 25 – 17, 25 – 22],</p> <p>Учебно-методическая литература: 4, 5, 8, 9</p>	4
<p>3.2. Законы постоянного тока Работа тока. Закон Джоуля – Ленца План занятия: 1. Теоретическое введение с опросом 2. Разбор решений задач по теме занятия с постепенным нарастанием сложности каждого последующего задания. Решение задач: [5: 10.19, 10.21, 10.26, 10.31; 6: 3.194] Итоговый теоретический контроль по модулю: Контрольная работа № 2 Учебно-методическая литература: 4, 5, 7, 8</p>	4
<b>4. Электронные и ионные явления</b>	<b>2</b>
<p><b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b> ОПК-8: 3.1 (ОПК.8.1), У.1 (ОПК.8.2), В.1 (ОПК.8.3) ПК-1: 3.2 (ПК.1.1), У.2 (ПК.1.2), В.2 (ПК.1.3)</p>	

<p>4.1. Электронная проводимость металлов  Семинарское занятие 7.  Электрический ток в газах (2 ч)  Рассмотрение вопросов:  1. Закономерности процессов ионизации: ионизация молекул газа; потенциал ионизации; типы ионизаторов; ударная ионизация.  2. Несамостоятельный разряд: эффективность ионизатора, рекомбинация; проводимость при несамостоятельном разряде; ВАХ несамостоятельного разряда; фото-ионизация.  3. Самостоятельный разряд: факторы, способствующие возникновению самостоятельного разряда; искровой разряд; коронный разряд; дуговой разряд.  4. Самостоятельный разряд при пониженном давлении. Части тлеющего разряда.  5. Плазма: газоразрядная плазма; электронная и ионная температура; высокотемпературная плазма; распространенность плазменного состояния вещества в природе.</p>	2
Учебно-методическая литература: 1, 2, 7, 8	
<p><b>5. Магнитное поле в вакууме и веществе</b></p> <p><i>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</i></p> <p>ОПК-8: 3.1 (ОПК.8.1), У.1 (ОПК.8.2), В.1 (ОПК.8.3)  ПК-1: 3.2 (ПК.1.1), У.2 (ПК.1.2), В.2 (ПК.1.3)</p>	<b>8</b>
<p>5.1. Магнитное поле. Напряженность и индукция магнитного поля  Закон Био – Савара –Лапласа  План занятия:  1. Теоретическое введение с опросом  2. Разбор решений задач по теме занятия с постепенным нарастанием сложности каждого последующего задания. Решение задач: [5: 11.30; 6: 3.231, 3.241]</p>	2
Учебно-методическая литература: 1, 4, 5, 7	
<p>5.2. Закон полного тока. Теорема Гаусса для магнитного поля  Сила Ампера  План занятия:  1. Теоретическое введение с опросом  2. Разбор решений задач по теме занятия с постепенным нарастанием сложности каждого последующего задания. Решение задач: [5: 11.48, 11.50, 11.52, 11.55; 6: 3.270]  Учебно-методическая литература: 1, 4, 5</p>	2
<p>5.3. Взаимодействие проводников с током. Закон Ампера  Сила Лоренца  План занятия:  1. Теоретическое введение с опросом  2. Разбор решений задач по теме занятия с постепенным нарастанием сложности каждого последующего задания. Решение задач: [5: 11.58, 11.62, 11.66, 11.72; 6: 3.254]  Учебно-методическая литература: 4, 5, 8</p>	2
<p>5.4. Магнитное поле в веществе  Итоговое тестирование по материалам модуля: Контрольная работа №3  Учебно-методическая литература: 4, 5, 8</p>	2
<p><b>6. Электромагнитное поле</b></p> <p><i>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</i></p> <p>ОПК-8: 3.1 (ОПК.8.1), У.1 (ОПК.8.2), В.1 (ОПК.8.3)  ПК-1: 3.2 (ПК.1.1), У.2 (ПК.1.2), В.2 (ПК.1.3)</p>	<b>6</b>
<p>6.1. Электромагнитная индукция  Закон электромагнитной индукции  План занятия:  1. Теоретическое введение с опросом  2. Разбор решений задач по теме занятия с постепенным нарастанием сложности каждого последующего задания. Решение задач: [5: 11.34, 11.41, 11.80, 11.83, 11.85]</p>	2
Учебно-методическая литература: 4, 5, 8	

<p>6.2. Электромагнитное поле</p> <p>Самоиндукция. Индуктивность</p> <p>План занятия:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Теоретическое введение с опросом</li> <li>2. Разбор решений задач по теме занятия с постепенным нарастанием сложности каждого последующего задания. Решение задач: [5: 11.88, 11.91, 11.93, 11.108, 11.113]</li> </ol> <p>Учебно-методическая литература: 4, 5, 8</p>	2
<p>6.3. Переменный ток</p> <p>Переменный ток</p> <p>План занятия:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Теоретическое введение с опросом</li> <li>2. Разбор решений задач по теме занятия с постепенным нарастанием сложности каждого последующего задания. Решение задач: [5: 14.19, 14.21, 14.22, 14.26; 6: 4.147], [6: 4.155, 4.156, 4.161, 4.163].</li> </ol> <p>Учебно-методическая литература: 4, 5, 8</p>	2

### 3.4 СРС

<b>Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема для самостоятельного изучения</b>	<b>Трудоемкость (кол-во часов)</b>
<b>1. Электрическое поле в вакууме</b>	<b>22</b>
<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b>	
ОПК-8: 3.1 (ОПК.8.1), В.1 (ОПК.8.3), У.1 (ОПК.8.2) ПК-1: 3.2 (ПК.1.1), У.2 (ПК.1.2), В.2 (ПК.1.3)	
<p>1.1. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля</p> <p><b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b></p> <p>Выполнение заданий к лекциям:</p> <p>Л.1. Исторический обзор учения об электричестве и магнетизме Л.2. Метод изображений в электростатике</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 4, 7</p>	6
<p>1.2. Теорема Остроградского – Гаусса</p> <p><b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b></p> <p>Выполнение индивидуального домашнего задания № 1, содержащего 5 типовых задач по теме модуля</p> <p>Учебно-методическая литература: 2, 3, 7</p>	8
<p>1.3. Потенциал электростатического поля</p> <p><b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b></p> <p>Подготовка к допуску к лабораторным работам и к их защите Подготовка к проверочным тестам по материалам модуля</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 7</p>	8
<b>2. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле</b>	<b>18</b>
<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b>	
ОПК-8: 3.1 (ОПК.8.1), У.1 (ОПК.8.2), В.1 (ОПК.8.3) ПК-1: 3.2 (ПК.1.1), У.2 (ПК.1.2), В.2 (ПК.1.3)	
<p>2.1. Проводники в электростатическом поле</p> <p><b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b></p> <p>Выполнение индивидуального домашнего задания № 2</p> <p>Подготовка к проверочным тестам по материалам модуля</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 4, 5</p>	6
<p>2.2. Диэлектрики в электростатическом поле</p> <p><b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b></p> <p>Подготовка к допуску к лабораторным работам и к их защите Подготовка к проверочным тестам по материалам модуля</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 4, 7</p>	6

2.3. Электроемкость. Энергия электростатического поля <b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b> Подготовка к выполнению итогового тестирования по материалам модулей №1 и №2 Контрольная работа №1 Учебно-методическая литература: 1, 2, 5, 7	6
<b>3. Постоянный электрический ток</b> <b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b> ОПК-8: 3.1 (ОПК.8.1), У.1 (ОПК.8.2), В.1 (ОПК.8.3) ПК-1: 3.2 (ПК.1.1), У.2 (ПК.1.2), В.2 (ПК.1.3)	<b>22</b>
3.1. Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока <b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b> Выполнение заданий к лекциям Л.8. Современные источники постоянного тока Л.9. Сверхпроводимость при высоких температурах  Учебно-методическая литература: 1, 2, 3	10
3.2. Законы постоянного тока <b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b> Выполнение индивидуального домашнего задания № 3 Подготовка к допуску к лабораторным работам и к их защите Подготовка к выполнению итогового тестирования по материалам модуля Контрольная работа № 2 Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 7, 9	12
<b>4. Электронные и ионные явления</b> <b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b> ОПК-8: 3.1 (ОПК.8.1), У.1 (ОПК.8.2), В.1 (ОПК.8.3) ПК-1: 3.2 (ПК.1.1), У.2 (ПК.1.2), В.2 (ПК.1.3)	<b>22</b>
4.1. Электронная проводимость металлов <b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b> Выполнение заданий к лекциям Л.11. Температурная зависимость концентрации носителей тока в полупроводнике Л.12. Работа диодного мостика, выпрямители переменного тока  Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 6	6
4.2. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников <b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b> Подготовка к семинару по теме: "Электрический ток в газах" Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 9	8
4.3. Контактные явления <b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b> Выполнение индивидуального домашнего задания № 4 Подготовка к допуску к лабораторным работам и к их защите  Учебно-методическая литература: 1, 3, 6, 7	8
<b>5. Магнитное поле в вакууме и веществе</b> <b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b> ОПК-8: 3.1 (ОПК.8.1), У.1 (ОПК.8.2), В.1 (ОПК.8.3) ПК-1: 3.2 (ПК.1.1), У.2 (ПК.1.2), В.2 (ПК.1.3)	<b>22</b>
5.1. Магнитное поле. Напряженность и индукция магнитного поля <b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b> Выполнение заданий к лекциям Л.17. Использование магнитного поля в ускорителях элементарных частиц Л.18. Использование магнетиков для за-писи информации  Учебно-методическая литература: 2, 3, 4, 7	6
5.2. Закон полного тока. Теорема Гаусса для магнитного поля <b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b> Выполнение индивидуального домашнего задания № 5 Подготовка к допуску к лабораторным работам и к их защите  Учебно-методическая литература: 2, 3, 5, 7, 9	8

5.3. Магнитное поле в веществе <b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b> Подготовка к итоговому тестированию по материалам модуля Подготовка к контрольной работе № 3 Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 5, 7, 8, 9	8
<b>6. Электромагнитное поле</b> <b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b> ОПК-8: 3.1 (ОПК.8.1), У.1 (ОПК.8.2), В.1 (ОПК.8.3) ПК-1: 3.2 (ПК.1.1), У.2 (ПК.1.2), В.2 (ПК.1.3)	<b>20</b>
6.1. Электромагнитная индукция <b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b> Подготовка к семинарскому занятию по теме: «Переменный ток» Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 5, 9	8
6.2. Электромагнитное поле <b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b> Подготовка к допуску к лабораторным рабо-там и к их защите Учебно-методическая литература: 4, 5, 6	6
6.3. Переменный ток <b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b> Подготовка к итоговому разноуровневому тесту по материалу всего курса Учебно-методическая литература: 2, 3, 4, 7, 8, 9	6

#### **4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

##### **4.1. Учебно-методическая литература**

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Ссылка на источник в ЭБС
<b>Основная литература</b>		
1	Сивухин Д.В. Общий курс физики (электричество). М.: Физматлит, 2009. — 654 с.	
2	Кузнецов С.И. Курс лекций по физике. Электростатика. Постоянный ток. Электро-магнетизм. Колебания и волны [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.И. Кузнецов, Л.И. Семкина, К.И. Рогозин. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский политехнический университет, 2016. — 290 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/55192.html">http://www.iprbookshop.ru/55192.html</a>
3	Савельев И.В. Курс общей физики. Т. 2. Электричество и магнетизм. — СПб: Лань, 2011. — 496 с.	
4	Ветрова В.Т. Физика. Сборник задач [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Т. Ветрова. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Вышэйшая школа, 2015. — 446 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/48021.html">http://www.iprbookshop.ru/48021.html</a>
5	Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики: Учеб. пособие для вузов. Изд. 3 – е, испр. и доп. — СПб.: Книжный мир, 2005. — 328 с.	
<b>Дополнительная литература</b>		
6	Бубнов В.А. Физический практикум (механика, электричество и магнетизм) [Элек-тронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Бубнов, А.Ж. Низамов, Н.Н. Скрыпник. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский городской педагогический университет, 2010. — 294 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/26646.html">http://www.iprbookshop.ru/26646.html</a>
7	Уиттекер Э. История теории эфира и электричества. Классические теории [Элек-тронный ресурс] / Э. Уиттекер. — Электрон. текстовые данные. — Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, 2001. — 512 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/16535.html">http://www.iprbookshop.ru/16535.html</a>
8	Елканова Т.М. Качественные тестовые задания по курсу «Электричество и магнетизм» [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.М. Елканова. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2017. — 180 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/71564.html">http://www.iprbookshop.ru/71564.html</a>
9	Малышев Л.Г. Избранные главы курса физики. Электромагнетизм [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.Г. Малышев, А.А. Повзнер. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2014. — 155 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/69598.html">http://www.iprbookshop.ru/69598.html</a>

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### 5.1. Описание показателей и критерии оценивания компетенций

Код компетенции по ФГОС							
Код образовательного результата дисциплины	Текущий контроль						Промежуточная аттестация
	Задания к лекции	Контрольная работа по разделу/теме	Опрос	Отчет по лабораторной работе	Задача	Зачет/Экзамен	
ОПК-8							
3.1 (ОПК.8.1)	+						+
У.1 (ОПК.8.2)				+			+
В.1 (ОПК.8.3)	+						+
ПК-1							
3.2 (ПК.1.1)			+				+
У.2 (ПК.1.2)		+				+	+
В.2 (ПК.1.3)				+			+

### 5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

#### 5.2.1. Текущий контроль.

Типовые задания к разделу "Электрическое поле в вакууме":

##### 1. Задания к лекции

Выполнение заданий к лекциям:

Л.1. Используя литературные источники представить исторический обзор учения об электричестве и магнетизме (

Л.2. Ознакомиться с методом изображений в электростатике

Количество баллов: 5

##### 2. Задача

Решить задачи индивидуального домашнего задания № 1

ИДЗ № 1 «Закон Кулона. Напряженность электростатич. поля» Вариант №1

- На одной прямой находятся два отрицательных заряда по  $-Q$  и положительный заряд  $+q$ , находящийся посередине между двумя первыми. При каком отношении  $Q/q$  заряды будут находиться в равновесии?
- Заряженный шар имеет поверхностную плотность заряда  $\sigma=9 \cdot 10^{-12} \text{ Кл}/\text{м}^2$ . Найти напряженность поля  $E$  в точке, отстоящей от поверхности шара на расстоянии, равном его диаметру, если шар находится в воде.
- Внутри замкнутой поверхности находятся заряды  $q_1 = 3 \text{ нКл}$ ,  $q_2 = -3.34 \text{ нКл}$ ,  $q_3 = 10 \text{ нКл}$  и  $q_4 = -1 \text{ нКл}$ . Найти поток  $\Phi E$  вектора напряжённости электрического поля через эту поверхность в среде с диэлектрической проницаемостью  $\epsilon = 2$ .
- Тонкий стержень длиной  $L=10 \text{ см}$  равномерно заряжен с линейной плотностью  $\tau=0,1 \text{ мКл}/\text{м}$ . Определить напряженность  $E$  электрического поля в точке A, лежащей напротив середины стержня на расстоянии  $a=5 \text{ см}$  от него.
- Почему птицы слетают с проводов высокого напряжения, когда включают или выключают ток?

Количество баллов: 15

### **3. Опрос**

Подготовиться к ответам на вопросы теста по материалам модуля.

Типовые вопросы теста:

- 1) Некоторый заряд имеет в системе отсчета К величину  $q$ . Какова будет величина этого заряда  $q_1$  в системе отсчета  $K_1$ , движущаяся относительно системы К со скоростью  $V$ ?
- 2) Изобразите, соблюдая масштаб, силы с которыми взаимодействуют заряды  $q$  и  $2q$ , удалённые на расстояние  $r$  друг от друга. Укажите напряженности, создаваемые ими в точке, лежащей посередине между ними.
- 3) Два заряда находятся в вакууме на некотором расстоянии ( $x = 30$  км) друг от друга. Первый заряд сместился из своего положения, по истечении какого времени «почувствует» это смещение второй заряд?
- 4) Металлическому шару сообщили некоторый положительный заряд  $Q$ . Изменилась ли при этом масса шара? Если изменилась то как?

Количество баллов: 5

### **4. Отчет по лабораторной работе**

Изучить по предоставленным материалам вопросы:

- 1) Электроизмерительные приборы (типы измерительных систем электромеханических приборов, условные обозначения на шкалах приборов).
- 2) Приборы магнитоэлектрической измерительной системы.
- 3) Приборы электромагнитной измерительной системы.
- 4) Приборы электродинамической измерительной системы.
- 5) Цифровые измерительные приборы.

Количество баллов: 5

Типовые задания к разделу "Проводники и диэлектрики в электростатическом поле":

#### **1. Задания к лекции**

Вывести формулу напряженности электрического поля, создаваемого электрическим диполем.

Проанализировать поведение диполя в однородном и неоднородном электрическом поле.

Количество баллов: 5

#### **2. Задача**

Решить задачи индивидуального домашнего задания № 2

ИДЗ № 2 «Потенциал. Работа эл. поля. Конденсаторы» Вариант №1

1. Точечный положительный заряд находится в центре проводящей незаряженной сферы. Будет ли существовать электрическое поле за пределами сферы? Изобразить картину силовых линий для заданной ситуации.
2. Иногда говорят, что силовые линии электростатического поля – это траектории, по которым двигался бы в поле положительный заряд, если его, внеся в это поле, предоставить самому себе. Правильно ли это утверждение? Ответ поясните.
3. Электрическое поле создано отрицательно заряженным металлическим шаром. Определить работу  $A_{1,2}$  внешних сил по перемещению заряда  $Q=40$  нКл из точки 1 с, потенциалом  $\phi_1 = -300$  В в точку 2.
4. Металлический шарик диаметром  $d=2$  см заряжен отрицательно до потенциала  $\phi = 150$  В. Сколько электронов находится на поверхности шарика?
5. Расстояние между обкладками плоского конденсатора равно 8 мм, площадь обкладок  $62,8$  см<sup>2</sup>. Какую работу нужно затратить, чтобы вдвинуть между обкладками конденсатора стеклянную пластинку той же площади и толщиной 6 мм, если конденсатор присоединен к источнику напряжения 600 В?

Количество баллов: 5

#### **3. Контрольная работа по разделу/теме**

Подготовиться к выполнению контрольной работы по материалам модулей №1 и №2.

Пример одного из вариантов контрольной работы

Контрольная работа №1

1. Тонкое кольцо радиусом  $R=10$  см несет равномерно распределенный заряд  $Q=0,1$  мкКл. На перпендикуляре к плоскости кольца, восстановленном из его середины, находится точечный заряд  $Q_1=10$  нКл. Определить силу  $F$ , действующую на точечный заряд  $Q_1$  со стороны заряженного кольца, если он удален от центра кольца на расстояние  $L=20$  см.
2. Медный шар диаметром  $d=1$  см помещен в масло ( $\epsilon=2$ ). Плотность масла  $\rho_1=800$  кг/м<sup>3</sup>. Чему равен заряд  $Q$  шара, если в однородном электрическом поле шар оказался взвешенным в масле. Электрическое поле направлено вертикально вверх и его напряженность  $E=3,6 \cdot 10^6$  В/м. Плотность меди  $\rho_2=8,6 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>.
3. Электрическое поле образовано положительно заряженной бесконечной нитью с линейной плотностью заряда  $t=2 \cdot 10^{-9}$  Кл/м. Какую скорость  $v$  получит электрон под действием поля, приблизившись к нити по силовой линии с расстояния  $r_1=1$  см до расстояния  $r_2=0,5$  см от нити? Начальная скорость электрона равна нулю.
4. Чтобы перенести точечный заряд  $Q = 0,2$  мКл с одной обкладки конденсатора емкостью  $C = 60$  мКФ на другую, надо совершить работу  $A = 16$  мДж. Какой заряд  $Q$  находится на каждой из обкладок?

Количество баллов: 20

#### **4. Опрос**

Подготовиться к ответам на вопросы теста по материалам модуля.

Типовые вопросы теста:

- 1) Сформулируйте теорему О-Г. Поток вектора  $\mathcal{D}$  это векторная величина или скалярная? В каких единицах измеряется?
- 2) Небольшой металлический шарик несёт некоторый заряд  $q$ . Как изменятся  $E$  и  $\mathcal{D}$  вблизи поверхности шарика, если его из воздуха перенести в воду?
- 3) Точечный заряд находится в центре сферической поверхности. Изменится ли поток вектора  $\mathcal{D}$  через поверхность если:
  - а) поверхность заменить кубом того же объёма, что и сфера
  - б) заряд сместить из центра сферы, оставив его внутри
  - в) заряд вынести за пределы сферы.
- 4) Возможна ли ситуация, когда при сближении двух одноимённых зарядов сила отталкивания между ними уменьшается? Если да, то приведите возможные примеры.

Количество баллов: 5

#### **5. Отчет по лабораторной работе**

Подготовить отчет по лабораторной работе: "Определение емкости конденсатора методом баллистического гальванометра"

Количество баллов: 5

Типовые задания к разделу "Постоянный электрический ток":

##### **1. Задания к лекции**

Выполнение заданий к лекциям

Л.8. Современные источники постоянного тока

Л.9. Сверхпроводимость при высоких температурах

Количество баллов: 5

##### **2. Задача**

Решить задачи индивидуального домашнего задания № 3

ИДЗ № 3 «Постоянный электрический ток» Вариант №1

1. Определить плотность тока, текущего по резистору длиной 5 м, если на концах его поддерживается разность потенциалов 2 В. Удельное сопротивление материала  $2 \cdot 10^{-6} \text{ Ом} \cdot \text{м}$
2. Определить ток короткого замыкания батареи, ЭДС которой 15 В, если при подключении к ней резистора сопротивлением 3 Ом сила тока в цепи 4 А.
3. Найти сопротивление железного стержня диаметром 1 см, если масса стержня 1 кг.
4. В электрической схеме, приведенной на рисунке  $R_1 = 20 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 10 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = 4 \text{ Ом}$ ,  $\varepsilon_1 = 12 \text{ В}$ ,  $\varepsilon_2 = 3 \text{ В}$ ,  $r_1 = 1,5 \text{ Ом}$ ,  $r_2 = 0,5 \text{ Ом}$ . Найти силы тока во всех элементах цепи.
5. К концам свинцовой проволоки длиной 1 м подали напряжение 10 В. Какое время пройдет с начала пропускания тока до момента, когда свинец начнет плавиться? Начальная температура проволоки  $20^\circ\text{C}$ , потерями тепла в окружающую среду пренебречь.

Количество баллов: 15

##### **3. Контрольная работа по разделу/теме**

Подготовиться к выполнению контрольной работы по материалам модуля.

Пример варианта контрольной:

Контрольная работа №2

1. Определить заряд, прошедший по проводу сопротивлением  $R=3 \text{ Ом}$  при равномерном нарастании напряжения на концах провода от  $U_0 = 2 \text{ В}$  до  $U=4 \text{ В}$  в течение времени  $t=20 \text{ с}$ .
2. Найти силу тока во всех элементах цепи, если известно, что:  $R_1=12 \text{ Ом}$ ,  $R_2=R_3=15 \text{ Ом}$ ,  $R_4=6 \text{ Ом}$ ,  $R_5=10 \text{ Ом}$ ,  $r_1=0,6 \text{ Ом}$ ,  $r_2=0,5 \text{ Ом}$ ,  $r_3=0,4 \text{ Ом}$ ,  $r_4=0,5 \text{ Ом}$ ,  $\varepsilon_1=4 \text{ В}$ ,  $\varepsilon_2=5 \text{ В}$ ,  $\varepsilon_3=4 \text{ В}$ ,  $\varepsilon_4=2 \text{ В}$ .
3. Несколько одинаковых гальванических элементов соединены, как показано на схеме, посредством проводов, сопротивление которых ничтожно мало. Электродвижущая сила элементов равна  $\varepsilon = 3 \text{ В}$ , внутреннее сопротивление  $r = 0,5 \text{ Ом}$ . Какова разность потенциалов между точками А и В, и точками А и С?
4. Проволочное кольцо включено в цепь, в которой течет ток 9 А. Контакты делят длину кольца в отношении 1:2. При этом в кольце выделяется мощность 108 Вт. Какая мощность выделялась бы (при том же токе во внешней цепи), если бы контакты были расположены по диаметру кольца?

Количество баллов: 20

#### **4. Опрос**

Подготовиться к ответам на вопросы теста по материалам модуля.

Типовые вопросы теста:

- 1) Медный диск приводят во вращение. Имеется два токосъёмника. Один снимает потенциал с центра диска, другой с края. Потенциал какого выше?
- 2) Какой из вольтметров в приведенной электрической схеме покажет большее значение?
- 3) Почему обычно не учитывается рост сопротивления, происходящий за счет удлинения проводника при нагревании?
- 4) По медному проводнику  $d = 3\text{мм}$  идет ток  $5\text{А}$ . Определить скорость направленного движения электронов.
- 5) На некотором участке соединены параллельно сопротивления  $1\text{ Ом}$ ,  $2\text{ Ом}$ ,  $4\text{ Ом}$ ,  $5\text{ Ом}$ ,  $10\text{ Ом}$ . Найти проводимость участка

Количество баллов: 5

#### **5. Отчет по лабораторной работе**

Подготовить отчет по выполненным лабораторным работам: "Измерение сопротивления при помощи моста постоянного тока", "Сборка электрических цепей. Проверка законов последовательного и параллельного соединения сопротивлений"

Количество баллов: 5

Типовые задания к разделу "Электронные и ионные явления":

##### **1. Задания к лекции**

Выполнение заданий к лекциям

Л.11. Получить формулу, выражающую температурную зависимость концентрации носителей тока в полупроводнике

Л.12. Описать работу диодного мостика, выпрямителей переменного тока

Количество баллов: 5

##### **2. Задача**

Решить задачи индивидуального домашнего задания № 3

ИДЗ № 3 «Постоянный электрический ток» Вариант №1

1. Определить плотность тока, текущего по резистору длиной 5 м, если на концах его поддерживается разность потенциалов 2 В. Удельное сопротивление материала  $2 \cdot 10^{-6} \text{ Ом} \cdot \text{м}$
2. Определить ток короткого замыкания батареи, ЭДС которой 15 В, если при подключении к ней резистора сопротивлением 3 Ом сила тока в цепи 4 А.
3. Найти сопротивление железного стержня диаметром 1 см, если масса стержня 1 кг.
4. В электрической схеме, приведенной на рисунке  $R_1 = 20 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 10 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = 4 \text{ Ом}$ ,  $\varepsilon_1 = 12 \text{ В}$ ,  $\varepsilon_2 = 3 \text{ В}$ ,  $r_1 = 1,5 \text{ Ом}$ ,  $r_2 = 0,5 \text{ Ом}$ . Найти силы тока во всех элементах цепи.
5. К концам свинцовой проволоки длиной 1 м подали напряжение 10 В. Какое время пройдет с начала пропускания тока до момента, когда свинец начнет плавиться? Начальная температура проволоки  $20^\circ\text{C}$ , потерями тепла в окружающую среду пренебречь.

Количество баллов: 5

##### **3. Опрос**

Подготовиться к ответам на вопросы теста по материалам модуля.

Типовые вопросы теста:

1. Три сопротивления соединены последовательно. Как можно не разъединяя цепь подключить минимальное количество перемычек таким образом, чтобы эти резисторы оказались соединенными параллельно?
2. На каком из сопротивлений в приведенной схеме выделится в наибольшее количество тепла?
3. Имеются две электрические лампочки накаливания. Обе рассчитаны на одно и то же напряжение. Мощность первой 50 Вт, второй - 100 Вт. Сопротивление какой из них больше?
4. Со временем нить лампы накаливания становится тоньше (вследствие испарения металла). Как меняется при этом мощность, потребляемая лампой?

Количество баллов: 5

#### **4. Отчет по лабораторной работе**

Подготовить к защите отчет по выполненным лабораторным работам: "Изучение электропроводности электро-литов", "Определение коэффициентов термоэлектродвижущей силы и Пельтье"

Количество баллов: 5

Типовые задания к разделу "Магнитное поле в вакууме и веществе":

##### **1. Задания к лекции**

Выполнение заданий к лекциям

Л.17. Использование магнитного поля в ускорителях элементарных частиц

Л.18. Использование магнетиков для записи информации

Количество баллов: 5

## **2. Задача**

Решить задачи индивидуального домашнего задания № 4

ИДЗ № 4 «Электролиз. Магнитное поле» Вариант №1

1. Какое количество электроэнергии расходуется на получение 1 кг алюминия, если электролиз ведется при напряжении 10 В, а кпд установки 80%. Молярная масса алюминия 0,027 кг/моль, валентность z=3.
2. Два бесконечно длинных прямых провода скрещены под прямым углом. По проводам текут токи  $I_1=80$  А и  $I_2=60$  А. Расстояние d между проводами равно 10 см. Определить магнитную индукцию B в точке A, расположенной между проводниками и одинаково удаленной от них обоих.
3. По тонкому проводу, изогнутому в виде прямоугольника, течет ток  $I=10$  А. Длины сторон прямоугольника равны  $a=30$  см и  $b=40$  см. Определить магнитную индукцию B в точке пересечения диагоналей.
4. По двум параллельным проводам длиной  $L=1$  м каждый текут одинаковые токи. Расстояние d между проводами равно 1 см. Токи взаимодействуют с силой  $F=1$  мН. Найти силу тока в проводах.
5. Двукратно ионизированный атом гелия ( $\alpha$ -частица) движется в однородном магнитном поле напряженностью  $H=100$  кА/м по окружности радиусом  $R = 10$  см. Найти скорость  $\alpha$ -частицы.

Количество баллов: 15

## **3. Контрольная работа по разделу/теме**

Подготовиться к выполнению контрольной работы по материалам модуля.

Пример заданий контрольной работы № 3

Контрольная работа №3

1. Определить напряженность магнитного поля в центре квадрата со стороной 10 см, по которому течет ток 20 А.
2. Найти скорость  $\square$ -частицы, которая при движении в пространстве, где имеются взаимно перпендикулярные электрическое и магнитное поля, не испытывает никакого отклонения. Напряженность магнитного поля  $H=5\square 103$  А/м, напряженность электрического поля  $E=6,28\square 103$  В/м. Скорость  $\square$ -частицы перпендикулярна к линиям напряженности того и другого поля.
3. Железнодорожные рельсы изолированы друг от друга и от земли и соединены через вольтметр. Каково показание прибора, если по рельсам проходит поезд со скоростью 20 м/сек? Вертикальную составляющую напряженности магнитного поля Земли принять равной 40 А/м, а расстояние между рельсами 1,54 м.
4. В поле бесконечно длинного прямолинейного проводника, по которому идет ток  $I_1=20$  А находится квадратная рамка со стороной  $a=10$  см, по которой идет ток  $I_2=1$  А. Проводник и рамка расположены в одной плоскости так, что две стороны рамки перпендикулярны к проводнику. Расстояние от проводника до ближайшей стороны рамки  $L=5$  см. Определить силу, действующую на рамку.

Количество баллов: 20

## **4. Опрос**

Подготовиться к ответам на вопросы теста по материалам модуля.

Типовые вопросы теста:

- 1) Записать формулу выражающую закон Био Савара и Лапласа. Пояснить величины, входящие в формулу.
- 2) К двум противоположным точкам проволочного кольца подведены идущие радиально провода, соединенные с удалённым источником тока. Чему равна индукция магнитного поля в центре кольца?
- 3) В магнитном поле соленоида находятся магнитные стрелки. Отметить буквами полюсы магнитных стрелок.
- 4) Дан плоский замкнутый контур произвольной формы по которому идет ток. Определить направление вектора  $B^\rightarrow$  в точке А и в точке В.

Количество баллов: 5

## **5. Отчет по лабораторной работе**

Подготовить отчет по выполненным лабораторным работам: "Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли при помощи тангенсгалванометра", "Снятие петли гистерезиса железа"

Количество баллов: 5

Типовые задания к разделу "Электромагнитное поле":

### **1. Задания к лекции**

Подготовиться к семинарскому занятию: «Переменный ток»

Подготовиться к выполнению разноуровневого теста по всему курсу электричества и магнетизма

Количество баллов: 5

## **2. Задача**

Решить задачи индивидуального домашнего задания № 5

ИДЗ № 5 «Электромагнитная индукция» Вариант №1

1. Катушка диаметром  $D = 25$  см состоит из  $N = 20$  витков медной проволоки круглого сечения диаметром  $d = 2$  мм. Однородное магнитное поле, перпендикулярное плоскости катушки, изменяется со скоростью  $dB/dt = 6,55 \cdot 10^{-3}$  Тл/с. Определить: 1) силу тока в катушке; 2) выделяемую в катушке мощность.
2. Реактивный самолет летит горизонтально со скоростью  $v = 900$  км/ч. Определить разность потенциалов между концами его крыльев ( $= 50$  м), если вертикальная составляющая индукции магнитного поля Земли равна  $B = 24$  мкТл.
3. Проводящий стержень перемещается вправо по п-образному проводнику, сопротивление которого пренебрежимо мало, в однородном магнитном поле с индукцией  $B = 0,25$  мТл (см. рис.). Стержень имеет длину  $L = 34$  см, движется со скоростью  $v = 2,3$  м/с и обладает сопротивлением  $R = 25$  Ом. Рассчитайте: 1) ЭДС индукции; 2) силу тока в контуре.
4. На катушку индуктивностью  $L = 50$  мГн и сопротивлением 180 Ом внезапно подается напряжение  $U = 45$  В. Какова скорость возрастания тока через время  $t = 1,2$  мс?
5. Сильные магнитные и электрические поля, достижимые в лабораторных условиях, обычно составляют  $B = 2$  Тл и  $E = 10$  кВ/м. 1) Определить плотности энергии таких полей и сравнить полученные значения. 2) При какой напряженности электрического поля плотность энергии будет такой же, как у магнитного поля с индукцией 2,0 Тл?

Количество баллов: 15

## **3. Опрос**

Подготовиться к ответам на вопросы теста по материалам модуля.

Типовые вопросы теста:

- 1) Прямолинейный ток  $I_1$  проходит по оси кругового тока  $I_2$ . С какой силой взаимодействуют эти токи?
- 2) К востоку или к западу от магнитного меридиана будет отклоняться магнитным полем земли прямолинейный ток, перпендикулярный к линиям индукции магнитного поля земли и идущий сверху вниз.
- 4) Намагниченная стальная пластинка, опущенная в склянку с солёной кислотой, растворилась. Куда девалась магнитная энергия пластинки?
- 5) Две одинаковые стальные полосы расположены на широте Челябинска в плоскости магнитного меридиана: одна – горизонтально, другая вертикально. С течением времени они намагничиваются. а) Какая из полос намагнитится сильнее? И почему? б) На каком конце вертикальной полосы возникает северный полюс и на каком южный?

Количество баллов: 5

## **4. Отчет по лабораторной работе**

Подготовить к защите отчет по выполненной лабораторной работе: "Определение индуктивности катушек"

Количество баллов: 5

### **5.2.2. Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации в ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ».

## **Первый период контроля**

### **1. Зачет**

Вопросы к зачету:

1. Заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.
2. Напряженность электрического поля. Силовые линии напряженности. Принцип суперпозиции.
3. Теорема Остроградского – Гаусса и ее применение для расчета электрических полей.
4. Работа по перемещению заряда. Потенциал электростатического поля.
5. Поле диполя. Проводники в электростатическом поле.
6. Диэлектрики в электрическом поле. Природа диэлектрического эффекта. Типы диэлектриков.
7. Поляризуемость. Феноменологические характеристики поля внутри диэлектриков.
8. Электроемкость. Конденсаторы: плоский, цилиндрический, сферический. Соединение конденсаторов.
9. Энергия взаимодействия зарядов и электрического поля.
10. Электрический ток. Сила и плотность тока.
11. Закон Ома для неоднородного и однородного участков цепи, для полной цепи.
12. Работа тока. Закон Джоуля – Ленца.
13. Магнитное поле тока. Напряженность и индукция магнитного поля. Силовые линии магнитного поля.
14. Закон Био – Савара – Лапласа и его применение для расчета магнитных полей.
15. Циркуляция вектора напряженности. Закон полного тока и его использование для расчета магнитных полей.
16. Теорема Гаусса для магнитного поля.

17. Опыты Фарадея. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.
18. Связь электрических и магнитных взаимодействий. Уравнения Максвелла в интегральной форме.
19. Электромагнитные волны и их свойства.
20. Магнитные свойства вещества. Диамагнетики, парамагнетики и ферромагнетики.

## **22. Экзамен**

Вопросы к экзамену:

1. Заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.
2. Напряженность электрического поля. Силовые линии напряженности. Принцип суперпозиции.
3. Теорема Остроградского – Гаусса и ее применение для расчета электрических полей.
4. Работа по перемещению заряда. Потенциал электростатического поля.
5. Электрический диполь. Поле диполя.
6. Проводники в электростатическом поле.
7. Диэлектрики в электрическом поле. Природа диэлектрического эффекта. Типы диэлектриков.
8. Поляризумость. Феноменологические характеристики поля внутри диэлектриков
9. Электроемкость. Конденсаторы: плоский, цилиндрический, сферический. Соединение конденсаторов.
10. Энергия взаимодействия зарядов и электрического поля.
11. Точная проверка закона Кулона. Генератор Ван де Граафа.
12. Электрический ток. Сила и плотность тока.
13. Сторонние силы, ЭДС. Электрическое напряжение.
14. Закон Ома для неоднородного и однородного участков цепи, для полной цепи.
15. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля – Ленца.
16. Разветвленные цепи постоянного тока. Правила Кирхгофа.
17. Эксперименты по изучению природы тока в металлах. Классическая электронная теория проводимости металлов.
18. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников.
19. Ток в вакууме. Термоэлектронная эмиссия. ВАХ вакуумного диода.
20. Контактные явления в металлах. Внешняя и внутренняя контактные разности потенциалов.
21. Термоэлектрические явления (Зеебека, Пельтье, Томсона)
22. Электролитическая диссоциация. Ток в электролитах. Законы электролиза.
23. Ток в газах. Несамостоятельный и самостоятельный разряд в газах. Виды самостоятельных разрядов.
24. Магнитное поле тока. Напряженность и индукция магнитного поля. Силовые линии магнитного поля.
25. Закон Био – Савара – Лапласа и его применение для расчета магнитных полей.
26. Циркуляция вектора напряженности. Закон полного тока и его использование для расчета магнитных полей.
27. Теорема Гаусса для магнитного поля.
28. Опыты Фарадея. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.
29. Взаимодействие проводников с током. Закон Ампера. Рамка с током в магнитном поле, магнитный момент.
30. Магнитный поток. Работа по перемещению проводников с током в магнитном поле.
31. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле.
32. Самоиндукция. Индуктивность. Сила тока при замыкании и размыкании цепи.
33. Энергия магнитного поля постоянного тока.
34. Связь электрических и магнитных взаимодействий. Уравнения Максвелла в интегральной форме.
35. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания.
36. Затухающие электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания.
37. Получение переменного тока. Резистор, конденсатор, катушка индуктивности в цепи переменного тока. Векторные диаграммы тока и напряжения.
38. Электромагнитные волны. Уравнение волн. Свойства электромагнитных волн.
39. Магнитные свойства вещества. Диамагнетики, парамагнетики и ферромагнетики.
40. Природа диа-, па- и ферромагнетизма.

### **5.3. Примерные критерии оценивания ответа студентов на экзамене (зачете):**

<b>Отметка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
"Отлично"	<ul style="list-style-type: none"> <li>-дается комплексная оценка предложенной ситуации</li> <li>-демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять</li> <li>-последовательное, правильное выполнение всех заданий</li> <li>-умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы</li> </ul>

"Хорошо"	<ul style="list-style-type: none"> <li>- дается комплексная оценка предложенной ситуации</li> <li>- демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять</li> <li>- последовательное, правильное выполнение всех заданий</li> <li>- возможны единичные ошибки, исправляемые самим студентом после замечания преподавателя</li> <li>- умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы</li> </ul>
"Удовлетворительно" ("зачтено")	<ul style="list-style-type: none"> <li>- затруднения с комплексной оценкой предложенной ситуации</li> <li>- неполное теоретическое обоснование, требующее наводящих вопросов преподавателя</li> <li>- выполнение заданий при подсказке преподавателя</li> <li>- затруднения в формулировке выводов</li> </ul>
"Неудовлетворительно" ("не зачтено")	<ul style="list-style-type: none"> <li>- неправильная оценка предложенной ситуации</li> <li>- отсутствие теоретического обоснования выполнения заданий</li> </ul>

## **6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1. Лекции**

Лекция - одна из основных форм организации учебного процесса, представляющая собой устное, монологическое, систематическое, последовательное изложение преподавателем учебного материала с демонстрацией слайдов и фильмов. Работа обучающихся на лекции включает в себя: составление или слежение за планом чтения лекции, написание конспекта лекции, дополнение конспекта рекомендованной литературой.

Требования к конспекту лекций: краткость, схематичность, последовательная фиксация основных положений, выводов, формулировок, обобщений. В конспекте нужно помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Последующая работа над материалом лекции предусматривает проверку терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. В конспекте нужно обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

### **2. Лабораторные**

Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованных лабораториях с применением необходимых средств обучения (лабораторного оборудования, образцов, нормативных и технических документов и т.п.).

При выполнении лабораторных работ проводятся: подготовка оборудования и приборов к работе, изучение методики работы, воспроизведение изучаемого явления, измерение величин, определение соответствующих характеристик и показателей, обработка данных и их анализ, обобщение результатов. В ходе проведения работ используются план работы и таблицы для записей наблюдений.

При выполнении лабораторной работы студент ведет рабочие записи результатов измерений (испытаний), оформляет расчеты, анализирует полученные данные путем установления их соответствия нормам и/или сравнения с известными в литературе данными и/или данными других студентов. Окончательные результаты оформляются в форме заключения.

### **3. Практические**

Практические (семинарские занятия) представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения практических занятий и семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

При подготовке к практическому занятию необходимо, ознакомиться с его планом; изучить соответствующие конспекты лекций, главы учебников и методических пособий, разобрать примеры, ознакомиться с дополнительной литературой (справочниками, энциклопедиями, словарями). К наиболее важным и сложным вопросам темы рекомендуется составлять конспекты ответов. Следует готовить все вопросы соответствующего занятия: необходимо уметь давать определения основным понятиям, знать основные положения теории, правила и формулы, предложенные для запоминания к каждой теме.

В ходе практического занятия надо давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов, доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

### **4. Зачет**

Цель зачета – проверка и оценка уровня полученных студентом специальных знаний по учебной дисциплине и соответствующих им умений и навыков, а также умения логически мыслить, аргументировать избранную научную позицию, реагировать на дополнительные вопросы, ориентироваться в массиве информации.

Подготовка к зачету начинается с первого занятия по дисциплине, на котором обучающиеся получают предварительный перечень вопросов к зачету и список рекомендуемой литературы, их ставят в известность относительно критерии выставления зачета и специфике текущей и итоговой аттестации. С самого начала желательно планомерно осваивать материал, руководствуясь перечнем вопросов к зачету и списком рекомендуемой литературы, а также путем самостоятельного конспектирования материалов занятий и результатов самостоятельного изучения учебных вопросов.

По результатам сдачи зачета выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

### **5. Экзамен**

Экзамен преследует цель оценить работу обучающегося за определенный курс: полученные теоретические знания, их прочность, развитие логического и творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умения анализировать и синтезировать полученные знания и применять их для решения практических задач.

Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, утвержденным заведующим кафедрой. Экзаменационный билет включает в себя два вопроса и задачи. Формулировка вопросов совпадает с формулировкой перечня вопросов, доведенного до сведения обучающихся не позднее чем за один месяц до экзаменационной сессии.

В процессе подготовки к экзамену организована предэкзаменационная консультация для всех учебных групп.

При любой форме проведения экзаменов по билетам экзаменатору предоставляется право задавать студентам дополнительные вопросы, задачи и примеры по программе данной дисциплины. Дополнительные вопросы, также как и основные вопросы билета, требуют развернутого ответа.

Результат экзамена выражается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

### **6. Задания к лекции**

Задания к лекции используются для контроля знаний обучающихся по теоретическому материалу, изложенному на лекциях.

Задания могут подразделяться на несколько групп:

1. задания на иллюстрацию теоретического материала. Они выявляют качество понимания студентами теории;
2. задания на выполнение задач и примеров по образцу, разобранному в аудитории. Для самостоятельного выполнения требуется, чтобы студент овладел рассмотренными на лекции методами решения;
3. задания, содержащие элементы творчества, которые требуют от студента преобразований, реконструкций, обобщений. Для их выполнения необходимо привлекать ранее приобретенный опыт, устанавливать внутрипредметные и межпредметные связи, приобрести дополнительные знания самостоятельно или применить исследовательские умения;
4. может применяться выдача индивидуальных или опережающих заданий на различный срок, определяемый преподавателем, с последующим представлением их для проверки в указанный срок.

### **7. Опрос**

Опрос представляет собой совокупность развернутых ответов студентов на вопросы, которые они заранее получают от преподавателя. Опрос может проводиться в устной и письменной форме.

Подготовка к опросу включает в себя:

- изучение конспектов лекций, раскрывающих материал, знание которого проверяется опросом;
- повторение учебного материала, полученного при подготовке к семинарским, практическим занятиям и во время их проведения;
- изучение дополнительной литературы, в которой конкретизируется содержание проверяемых знаний;
- составление в мысленной форме ответов на поставленные вопросы.

## **8. Отчет по лабораторной работе**

При составлении и оформлении отчета следует придерживаться рекомендаций, представленных в методических указаниях по выполнению лабораторных работ по дисциплине.

## **9. Задача**

Задачи позволяют оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей.

Алгоритм решения задач:

- 1.Внимательно прочтайте условие задания и уясните основной вопрос, представьте процессы и явления, описанные в условии.
- 2.Повторно прочтите условие для того, чтобы чётко представить основной вопрос, проблему, цель решения, заданные величины, опираясь на которые можно вести поиск решения.
- 3.Произведите краткую запись условия задания.
- 4.Если необходимо, составьте таблицу, схему, рисунок или чертёж.
- 5.Установите связь между искомыми величинами и данными; определите метод решения задания, составьте план решения.
- 6.Выполните план решения, обосновывая каждое действие.
- 7.Проверьте правильность решения задания.
- 8.Произведите оценку реальности полученного решения.
- 9.Запишите ответ.

## **10. Контрольная работа по разделу/теме**

Контрольная работа выполняется с целью проверки знаний и умений, полученных студентом в ходе лекционных и практических занятий и самостоятельного изучения дисциплины. Написание контрольной работы призвано установить степень усвоения студентами учебного материала раздела/темы и формирования соответствующих компетенций.

Подготовку к контрольной работе следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данному разделу/теме и конспектов лекций.

Контрольная работа выполняется студентом в срок, установленный преподавателем в письменном (печатном или рукописном) виде. При оформлении контрольной работы следует придерживаться рекомендаций, представленных в документе «Регламент оформления письменных работ».

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

1. Дифференцированное обучение (технология уровневой дифференциации)
2. Проблемное обучение
3. Цифровые технологии обучения

## **8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ**

1. учебная аудитория для лекционных занятий
2. учебная аудитория для семинарских, практических занятий
3. лаборатория
4. компьютерный класс – аудитория для самостоятельной работы
5. Лицензионное программное обеспечение:
  - Операционная система Windows 10
  - Microsoft Office Professional Plus
  - Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition
  - Справочная правовая система Консультант плюс
  - 7-zip
  - Adobe Acrobat Reader DC