

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»  
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОПОП

Черкасова АМ.

«04» апреля 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой физики  
С.А. Тишкова

«04» апреля 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**«Дополнительные разделы физики (электромагнетизм)»**

Составитель(и)	<b>Валишева А.Г., к.пед.н., доцент каф. физики</b>
Согласовано с работодателями:	<b>Тихомирова Т.Е., директор МБОУ «СОШ № 11 имени Гейдара Алиевича Алиева» Муравьева Е.А., директор МБОУ г Астрахани «СОШ 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) Математика и информатика / Физика и информатика бакалавр</b>
Направление подготовки / специальность	<b>44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)</b>
Направленность (профиль) / специализация ОПОП	<b>Математика и информатика / Физика и информатика</b>
Квалификация (степень)	<b>бакалавр</b>
Форма обучения	<b>очная</b>
Год приёма	<b>2024</b>
Курс	<b>2</b>
Семестр(ы)	<b>4<sup>1</sup></b>

Астрахань – 2024

<sup>1</sup> Указываются по реализуемым формам обучения – для очной, очно-заочной, заочной форм

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**1.1. Целями освоения дисциплины (модуля) «Дополнительные разделы физики (электромагнетизм)»** являются ознакомление студентов с теорией электромагнетизма; изучение теоретических методов анализа физических явлений; формирование цельного представления о физических законах окружающего мира.

### 1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи;
- овладение фундаментальными принципами и методами решения наудотехнических задач;
- формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к научному анализу ситуаций в профессиональной деятельности;
- формирование у студентов основ естественнаудной картины мира; - ознакомление студентов с историей и логикой развития электромагнетизма.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

**2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Дополнительные разделы физики (электромагнетизм)»** относится к *факультативным дисциплинам* и осваивается в 4 семестре(ах). Дисциплина использует математический язык для описания физических явлений.

**2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами (модулями):**

– *математики, физики*

Знания: основные математические и физические понятия и теории, определения и правила. .

Умения: разлагать сложные задачи на более простые составляющие, выявлять закономерности, строить логические цепочки рассуждений, разлагать сложные задачи на более простые составляющие, выявлять закономерности, строить логические цепочки рассуждений, проводить эксперименты, обрабатывать полученные данные, делать выводы и интерпретировать результаты, строить графики, диаграммы и другие виды графического представления физических величин и зависимостей.

Навыки: вычисления величин

**2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):**

- дисциплины профессионализации,
- элективные дисциплины,
- учебная практика.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование элементов следующей(их) компетенции(ий) в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки / специальности:

в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ПК-3. Способен осуществлять обучение учебному предмету, включая мотивацию учебно-познавательной деятельности, на основе использования современных предметно-методических подходов и образовательных технологий.

**Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения**

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции <sup>2</sup>	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ПК-3. Способен осуществлять обучение учебному предмету, включая мотивацию учебно-познавательной деятельности, на основе использования современных предметно-методических подходов и образовательных технологий.	ПК-3.1. Знать методику преподавания учебного предмета (закономерности процесса его преподавания; основные подходы, принципы, виды и приемы современных педагогических технологий); условия выбора образовательных технологий для достижения планируемых образовательных результатов обучения; приемы мотивации школьников к учебной и учебно-исследовательской работе по УП; требования к оснащению и оборудованию учебных кабинетов и подсобных помещений к ним, средства обучения и их дидактические возможности; правила внутреннего распорядка; правила по охране труда и требования к безопасности образовательной среды.	Основные законы и понятия физики, достижения отечественной и зарубежной методической мысли	Определять цели и задачи при планировании деятельности по решению практической, экспериментальной задачи с опорой на физические знания Решать производственные задачи с опорой на фундаментальные физические законы, проводить физические измерения и обрабатывать результаты, строить математические модели физических систем,	Методами решения физических задач Методами физического исследования
	ПК-3.2. Уметь использовать достижения отечественной и зарубежной			

<sup>2</sup> Указываются в соответствии с утвержденными в ОПОП ВО

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции <sup>2</sup>	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
	<p>методической мысли, современных методических направлений и концепций для решения конкретных задач практического характера;</p> <p>разрабатывать учебную документацию;</p> <p>планировать и осуществлять учебный процесс в соответствии с основной общеобразовательной программой;</p> <p>проводить учебные занятия, опираясь на достижения в области педагогической и психологической наук, возрастной физиологии и школьной гигиены, а также современных информационных технологий и методик обучения;</p> <p>применять приемы, направленные на поддержание познавательного интереса;</p> <p>организовать самостоятельную деятельность обучающихся;</p> <p>использовать разнообразные формы, приемы, методы и средства обучения;</p> <p>осуществлять контрольно-оценочную</p>			

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции <sup>2</sup>	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
	деятельность в образовательном процессе, в том числе с использованием ИКТ.			
	ПК-3.3. Владеть средствами и методами профессиональной деятельности учителя; навыками составления диагностических материалов для выявления уровня сформированности образовательных результатов, планов-конспектов (технологических карт) по предмету; приемами развития познавательного интереса.			

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины в соответствии с учебным планом составляет 3 зачетных единиц (108 часов).

Трудоемкость отдельных видов учебной работы студентов очной форме обучения приведена в таблице 2.1.

**Таблица 2.1. Трудоемкость отдельных видов учебной работы по формам обучения**

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обучения
Объем дисциплины в зачетных единицах	3
Объем дисциплины в академических часах	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):	72
- занятия лекционного типа, в том числе:	-
- практическая подготовка (если предусмотрена)	-
- занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе:	72
- практическая подготовка (если предусмотрена)	-

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обучения
- в ходе подготовки и защиты курсовой работы <sup>3</sup>	-
- консультация (предэкзаменационная) <sup>4</sup>	-
- промежуточная аттестация по дисциплине <sup>5</sup>	-
Самостоятельная работа обучающихся (час.)	36
Форма промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен), семестр (ы)	зачет – 4 семестр

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий и самостоятельной работы, для каждой формы обучения представлено в таблице 2.2.

**Таблица 2.2. Структура и содержание дисциплины (модуля)**

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.							СР, час	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации [по семестрам]
	Л		ПЗ		ЛР		КР / КП			
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
<b>Семестр 4.</b>										
Тема 1. Силовые характеристики электрического поля.			4					2		Практическая работа
Тема 2. Энергетические характеристики электрического поля.			4					2		Практическая работа
Тема 3. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.			4					2		Практическая работа
Тема 4. Емкость. Конденсаторы.			4					2		Практическая работа
Тема 5. Постоянный электрический ток			4					2		Практическая работа
Тема 6. Сопротивление проводников. Работа и мощность электрического тока.			4					2		Практическая работа
Тема 7. Правила Кирхгофа.			4					2		Практическая работа

<sup>3</sup> Числовые данные в данной строке соответствуют трудоемкости, указанной в учебном плане в столбце «КР/КП» Если курсовая работа не предусмотрена – необходимо удалить строку «Контактная работа в ходе подготовки и защиты курсовой работы».

<sup>4</sup> Числовые данные в данной строке соответствуют трудоемкости, указанной в учебном плане в столбце «Конс. (для гр.)»

<sup>5</sup> Числовые данные в данной строке соответствуют трудоемкости, указанной в учебном плане в столбце «КПА»

										кая работа
Тема 8. Постоянное магнитное поле			4					2		Практическая работа
Тема 9. Вихревой характер магнитного поля.			4					2		Практическая работа
Тема 10. Магнетики.			4					2		Практическая работа
Тема 11. Диа, - пара - и ферромагнетики			4					2		Практическая работа
Тема 12. Электромагнитная индукция.			4					2		Практическая работа
Тема 13. Механические и электрические колебания.			4					2		Практическая работа
Тема 14. Электромагнитные волны.			4					2		Практическая работа
Тема 15. Геометрическая оптика			4					2		Практическая работа
Тема 16. Интерференция света.			4					2		Практическая работа
Тема 17. Дифракция света.			4					2		Практическая работа
Тема 18. Дисперсия света.			4					2		Контрольная работа
<b>Консультации</b>										
<b>Контроль промежуточной аттестации</b>										Зачет
<b>ИТОГО за семестр:</b>			<b>72</b>					<b>36</b>		
<b>Итого за весь период</b>			<b>72</b>					<b>36</b>		

**Таблица 3. Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций**

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции	Общее количество компетенций
		ПК-3	
<b>Тема 1. Силовые характеристики электрического поля.</b>	<b>6</b>	+	<b>1</b>
<b>Тема 2. Энергетические характеристики электрического поля.</b>	<b>6</b>	+	1
<b>Тема 3. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.</b>	<b>6</b>	+	1
<b>Тема 4. Емкость. Конденсаторы.</b>	<b>6</b>	+	1
<b>Тема 5. Постоянный электрический ток</b>	<b>6</b>	+	1
<b>Тема 6. Сопротивление проводников. Работа и мощность электрического тока.</b>	<b>6</b>	+	1
<b>Тема 7. Правила Кирхгофа.</b>	<b>6</b>	+	1

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции	Общее количество компетенций
		ПК-3	
<b>Тема 8. Постоянное магнитное поле</b>	<b>6</b>	+	1
<b>Тема 9. Вихревой характер магнитного поля.</b>	<b>6</b>	+	1
<b>Тема 10. Магнетики.</b>	<b>6</b>	+	1
<b>Тема 11. Диа-, пара- и ферромагнетики</b>	<b>6</b>	+	1
<b>Тема 12. Электромагнитная индукция.</b>	<b>6</b>	+	1
<b>Тема 13. Механические и электрические колебания.</b>	<b>6</b>	+	1
<b>Тема 14. Электромагнитные волны.</b>	<b>6</b>	+	1
<b>Тема 15. Геометрическая оптика</b>	<b>6</b>	+	1
<b>Тема 16. Интерференция света.</b>	<b>6</b>	+	1
<b>Тема 17. Дифракция света.</b>	<b>6</b>	+	1
<b>Тема 18. Дисперсия света.</b>	<b>6</b>	+	1
	<b>108</b>		

### Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля)

#### **Тема 1. Силовые характеристики электрического поля.**

Заряд и электрическое поле. Закон Кулона. Напряженность поля. Принцип суперпозиции полей

#### **Тема 2. Энергетические характеристики электрического поля.**

Работа электрического поля по перемещению заряда. Потенциальность электростатического поля. Потенциал электрического поля. Разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Связь между напряжённостью и разностью потенциала.

#### **Тема 3. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.**

Проводники в электрическом поле. Диэлектрики. Поляризация диэлектриков. Векторы поляризации и электростатической индукции

#### **Тема 4. Емкость. Конденсаторы.**

Емкость. Конденсаторы и их применение. Энергия и плотность энергии заряженного конденсатора.

#### **Тема 5. Постоянный электрический ток**

Основные характеристики электрического тока. Закон Ома для участка цепи. Сторонние силы. Закон Ома для полной цепи

#### **Тема 6. Сопротивление проводников. Работа и мощность электрического тока.**

Сопротивление проводников. Сверхпроводимость. Электронная теория проводимости металлов. Закон Ома и Джоуля - Ленца в дифференциальной форме. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля - Ленца

#### **Тема 7. Правила Кирхгофа.**

. Разветвление цепи. Правила Кирхгофа.

#### **Тема 8. Постоянное магнитное поле**

Взаимодействие токов. Магнитное поле. Индукция и напряженность магнитного поля. Виток с током в магнитном поле. Закон Био -Савара - Лапласа. Магнитное поле прямого, кругового и соленоидального токов

#### **Тема 9. Вихревой характер магнитного поля.**

Вихревой характер магнитного поля. Циркуляция вектора индукции магнитного поля. Магнитный ток. Сила Ампера. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Сила Лоренца. Определение удельного заряда электрона

#### **Тема 10. Магнетики.**

Магнетики. Намагниченность. Связь индукции и напряженности магнитного поля в магнетике. Магнитная проницаемость и бвосприимчивость.

#### **Тема 11. Диа, - пара - и ферромагнетики**

Понятие о диа, - пара - и ферромагнетик ах. Петля гистерезиса. Принцип работы электроизмерительных приборов.

#### **Тема 12. Электромагнитная индукция.**

Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея для ЭДС индукции. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.

#### **Тема 13. Механические и электрические колебания.**

Гармонические колебания и их характеристики. Метод векторных диаграмм. Гармонический осциллятор. Свободные и вынужденные колебания. Математический, пружинный, физический маятники. Колебательный контур. Уравнение свободных и вынужденных электромагнитных колебаний. Переменный ток.

#### **Тема 14. Электромагнитные волны.**

Волновые процессы. Уравнение плоской волны. Волновое число. Звуковые волны. Электромагнитные волны и их свойства. Экспериментальное получение электромагнитных волн.

#### **Тема 15. Геометрическая оптика**

Развитие взглядов на природу света. Принцип Гюйгенса. Законы отражения и преломления. Полное внутреннее отражение. Тонкие линзы

#### **Тема 16. Интерференция света.**

Интерференция света. Когерентность. Методы наблюдения интерференции. Кольца Ньютона

#### **Тема 17. Дифракция света.**

Дифракция света. Принцип Гюйгенса - Френеля. Зоны Френеля. Дифракция в параллельных лучах. Дифракция Фраунгофера. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решётке. Разрешающая способность дифракционной решётки.

#### **Тема 18. Дисперсия света.**

Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия. Естественный и поляризованный свет.

## **5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)**

Учебная дисциплина «Дополнительные разделы физики (электромагнетизм)» предполагает проведение практических занятий. При проведении аудиторных занятий с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся используются следующие образовательные технологии:

1. технология обучения в сотрудничестве (индивидуальная работа, работа в парах, малых группах, коллективная деятельность);

2. занятие-беседа. В названном виде занятий планируется диалог с аудиторией, это наиболее простой способ индивидуального общения, построенный на непосредственном контакте преподавателя и студента, который позволяет: привлекать к двухстороннему обмену мнениями по наиболее важным вопросам темы занятия; менять темп изложения с учетом особенности аудитории. Участие (внимание) слушателей в данной лекции обеспечивается путем вопросноответной беседы с аудиторией (постановка проблемного задания).

3. Групповая консультация. Разъяснение является основным содержанием данной формы занятий, наиболее сложных вопросов изучаемого программного материала. Цель – максимальное приближение обучения к практическим интересам с учетом имеющейся информации и является результативным материалом закрепления знаний.

## 5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

При изучении тем, выносимых на самостоятельную работу необходимо пользоваться следующей литературой:

1. Ремизов А.Н., Потапенко А.Я., Курс физики. - М.: Дрофа, 2002. – 720 с.
2. Трофимова Т.И., Курс физики. - М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 560 с.

**Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся**

*для очной формы обучения*

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
<b>Тема 1. Силовые характеристики электрического поля.</b>	2	Изучение литературы, применение полученных знаний при самостоятельном решении задач
<b>Тема 2. Энергетические характеристики электрического поля.</b>	2	Изучение литературы, применение полученных знаний при самостоятельном решении задач
<b>Тема 3. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.</b>	2	Изучение литературы, применение полученных знаний при самостоятельном решении задач
<b>Тема 4. Емкость. Конденсаторы.</b>	2	Изучение литературы, применение полученных знаний при самостоятельном решении задач
<b>Тема 5. Постоянный электрический ток</b>	2	Изучение литературы, применение полученных знаний при самостоятельном решении задач
<b>Тема 6. Сопротивление проводников. Работа и мощность электрического тока.</b>	2	Изучение литературы, применение полученных знаний при самостоятельном решении задач
<b>Тема 7. Правила Кирхгофа.</b>	2	Изучение литературы, применение полученных знаний при самостоятельном решении задач
<b>Тема 8. Постоянное магнитное поле</b>	2	Изучение литературы, применение полученных знаний при самостоятельном решении задач
<b>Тема 9. Вихревой характер магнитного поля.</b>	2	Изучение литературы, применение полученных знаний при самостоятельном решении задач
<b>Тема 10. Магнетики.</b>	2	Изучение литературы, применение полученных знаний при самостоятельном решении задач

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
<b>Тема 1. Силовые характеристики электрического поля.</b>	2	Изучение литературы, применение полученных знаний при самостоятельном решении задач
<b>Тема 11. Диа, - пара - и ферромагнетики</b>	2	Изучение литературы, применение полученных знаний при самостоятельном решении задач
<b>Тема 12. Электромагнитная индукция.</b>	2	Изучение литературы, применение полученных знаний при самостоятельном решении задач
<b>Тема 13. Механические и электрические колебания.</b>	2	Изучение литературы, применение полученных знаний при самостоятельном решении задач
<b>Тема 14. Электромагнитные волны.</b>	2	Изучение литературы, применение полученных знаний при самостоятельном решении задач
<b>Тема 15. Геометрическая оптика</b>	2	Изучение литературы, применение полученных знаний при самостоятельном решении задач
<b>Тема 16. Интерференция света.</b>	2	Изучение литературы, применение полученных знаний при самостоятельном решении задач
<b>Тема 17. Дифракция света.</b>	2	Изучение литературы, применение полученных знаний при самостоятельном решении задач
<b>Тема 18. Дисперсия света.</b>	2	Изучение литературы, применение полученных знаний при самостоятельном решении задач

### **5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины (модуля), выполняемые обучающимися самостоятельно**

На первом занятии студенты получают от преподавателя методические рекомендации по изучению курса, которые включают темы и содержания практических занятий, а также список необходимой литературы.

Для самостоятельной подготовки в настоящее время студентам предлагается доступ к сайту дистанционного обучения <http://moodle.asu.edu.ru/>, на котором выложены материалы к практическим занятиям, включающие задачи для самостоятельного решения.

## **6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО, реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (деловых игр, разбора конкретных ситуаций, диспутов, круглых столов и пр.) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития требуемых компетенций обучающихся. При реализации различных видов учебной работы по дисциплине могут использоваться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

### **6.1. Образовательные технологии**

При проведении занятий предусматривается использование ресурсов сети Интернет для демонстрации интерактивных моделей исследовательских установок и изучаемых процессов,

интерактивные лекции, анализ проблемных ситуаций, деловые игры, равный обучает равного, проектные семинары, тематические дискуссии.

**Таблица 5. Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий**

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
<b>Тема 1. Силовые характеристики электрического поля.</b>	Не предусмотрены	Выполнение практических заданий, тематические дискуссии	Не предусмотрены
<b>Тема 2. Энергетические характеристики электрического поля.</b>	Не предусмотрены	Выполнение практических заданий, тематические дискуссии	Не предусмотрены
<b>Тема 3. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.</b>	Не предусмотрены	Выполнение практических заданий, тематические дискуссии	Не предусмотрены
<b>Тема 4. Емкость. Конденсаторы.</b>	Не предусмотрены	Выполнение практических заданий, тематические дискуссии	Не предусмотрены
<b>Тема 5. Постоянный электрический ток</b>	Не предусмотрены	Выполнение практических заданий, тематические дискуссии	Не предусмотрены
<b>Тема 6. Сопротивление проводников. Работа и мощность электрического тока.</b>	Не предусмотрены	Выполнение практических заданий, тематические дискуссии	Не предусмотрены
<b>Тема 7. Правила Кирхгофа.</b>	Не предусмотрены	Выполнение практических заданий, тематические дискуссии	Не предусмотрены
<b>Тема 8. Постоянное магнитное поле</b>	Не предусмотрены	Выполнение практических заданий, тематические дискуссии	Не предусмотрены

<b>Тема 9. Вихревой характер магнитного поля.</b>	Не предусмотрены	Выполнение практических заданий, тематические дискуссии	Не предусмотрены
<b>Тема 10. Магнетики.</b>	Не предусмотрены	Выполнение практических заданий, тематические дискуссии	Не предусмотрены
<b>Тема 11. Диа, - пара - и ферромагнетики</b>	Не предусмотрены	Выполнение практических заданий, тематические дискуссии	Не предусмотрены
<b>Тема 12. Электромагнитная индукция.</b>	Не предусмотрены	Выполнение практических заданий, тематические дискуссии	Не предусмотрены
<b>Тема 13. Механические и электрические колебания.</b>	Не предусмотрены	Выполнение практических заданий, тематические дискуссии	Не предусмотрены
<b>Тема 14. Электромагнитные волны.</b>	Не предусмотрены	Выполнение практических заданий, тематические дискуссии	Не предусмотрены
<b>Тема 15. Геометрическая оптика</b>	Не предусмотрены	Выполнение практических заданий, тематические дискуссии	Не предусмотрены
<b>Тема 16. Интерференция света.</b>	Не предусмотрены	Выполнение практических заданий, тематические дискуссии	Не предусмотрены
<b>Тема 17. Дифракция света.</b>	Не предусмотрены	Выполнение практических заданий, тематические дискуссии	Не предусмотрены
<b>Тема 18. Дисперсия света.</b>	Не предусмотрены	Выполнение практических заданий, тематические дискуссии	Не предусмотрены

Учебные занятия по дисциплине могут проводиться с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя в режимах on-line в формах: лекций-презентаций, видеоконференции, собеседования в режиме чат, форума, выполнения тестовых работ.

## **6.2. Информационные технологии**

Информационные технологии, используемые при реализации различных видов учебной и внеучебной работы:

- использование возможностей интернета в учебном процессе (использование сайта преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление обучающихся с оценками и т. д.));
- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронных библиотек, журналов и т. д.) как источников информации;
- использование возможностей электронной почты преподавателя;
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т. д.);
- использование интегрированных образовательных сред, где главной составляющей являются не только применяемые технологии, но и содержательная часть, т. е. информационные ресурсы (доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс);
- использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Электронное образование») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров]

## **6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

### **6.3.1. Программное обеспечение**

<b>Наименование программного обеспечения</b>	<b>Назначение</b>
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 10 Professional	Операционная система
KasperskyEndpointSecurity	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
Paint .NET	Растровый графический редактор

Microsoft Security Assessment Tool. Режим доступа: <a href="http://www.microsoft.com/ruru/download/details.aspx?id=12273">http://www.microsoft.com/ruru/download/details.aspx?id=12273</a> (Free) Windows Security Risk Management Guide Tools and Templates. Режим доступа: <a href="http://www.microsoft.com/enus/download/details.aspx?id=6232">http://www.microsoft.com/enus/download/details.aspx?id=6232</a> (Free)	Программы для информационной безопасности
VLC Player	Медиапроигрыватель
WinDjView	Программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu

### 6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

<i>Наименование современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем</i>
<a href="http://dlib.eastview.com">Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС»</a> <a href="http://dlib.eastview.com">http://dlib.eastview.com</a> <i>Имя пользователя: AstrGU</i> <i>Пароль: AstrGU</i>
Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов <a href="http://www.polpred.com">www.polpred.com</a>
Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARKSQL НПО «Информсистем» <a href="https://library.asu.edu.ru/catalog/">https://library.asu.edu.ru/catalog/</a>
Электронный каталог «Научные журналы АГУ» <a href="https://journal.asu.edu.ru/">https://journal.asu.edu.ru/</a>
Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) – сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. <a href="http://mars.arbicon.ru">http://mars.arbicon.ru</a>

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

### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Физика» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

**Таблица 6. Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств**

Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
<b>Тема 1. Силовые характеристики электрического поля.</b>	ПК-3	Практическая работа
<b>Тема 2. Энергетические характеристики электрического поля.</b>	ПК-3	Практическая работа
<b>Тема 3. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.</b>	ПК-3	Практическая работа
<b>Тема 4. Емкость. Конденсаторы.</b>	ПК-3	Практическая работа
<b>Тема 5. Постоянный электрический ток</b>	ПК-3	Практическая работа
<b>Тема 6. Сопротивление проводников. Работа и мощность электрического тока.</b>	ПК-3	Практическая работа
<b>Тема 7. Правила Кирхгофа.</b>	ПК-3	Практическая работа
<b>Тема 8. Постоянное магнитное поле</b>	ПК-3	Практическая работа
<b>Тема 9. Вихревой характер магнитного поля.</b>	ПК-3	Практическая работа
<b>Тема 10. Магнетики.</b>	ПК-3	Практическая работа
<b>Тема 11. Диа-, пара- и ферромагнетики</b>	ПК-3	Практическая работа
<b>Тема 12. Электромагнитная индукция.</b>	ПК-3	Практическая работа
<b>Тема 13. Механические и электрические колебания.</b>	ПК-3	Практическая работа
<b>Тема 14. Электромагнитные волны.</b>	ПК-3	Практическая работа
<b>Тема 15. Геометрическая оптика</b>	ПК-3	Практическая работа
<b>Тема 16. Интерференция света.</b>	ПК-3	Практическая работа
<b>Тема 17. Дифракция света.</b>	ПК-3	Практическая работа
<b>Тема 18. Дисперсия света.</b>	ПК-3	Контрольная работа

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

- Для оценивания результатов обучения в виде **знаний** используются: письменные ответы на вопросы;
- Для оценивания результатов обучения в виде **умений и владений** используются практические задания, включающие несколько задач (вопросов), контрольные работы.

**Таблица 7. Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

**Таблица 8. Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений**

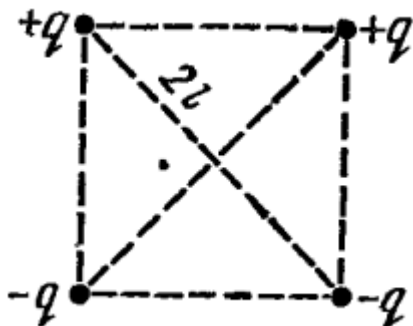
Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задания

### **7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)**

#### **Практическая работа по теме 1. Силовые характеристики электрического поля.**

1. С какой силой взаимодействовали бы два медных шарика, каждый массы 1 г, находясь на расстоянии 1 м друг от друга, если бы суммарный заряд всех электронов в них отличался на 1% от суммарного заряда всех ядер?
2. Два положительных заряда  $q_1$  и  $q_2$  находятся в точках с радиус-векторами  $r_1$  и  $r_2$ . Найти отрицательный заряд  $q_3$  и радиус-вектор  $r_3$  точки, в которую его надо поместить, чтобы сила, действующая на каждый из этих трех зарядов, была равна нулю.
3. Положительный точечный заряд 50 мкКл находится на плоскости  $xOy$  в точке с радиус-вектором  $r_0 = 2i + 3j$ , где  $i$  и  $j$  — орты осей  $x$  и  $y$ . Найти модуль и направление вектора напряженности электрического поля  $E$  в точке с радиус-вектором  $r = 8i - 5j$ . Здесь  $r_0$  и  $r$  в метрах.

4. В вершинах квадрата с диагональю  $2l$  находятся точечные заряды  $q$  и  $-q$ , как показано на рисунке. Найти модуль вектора напряженности электрического поля в точке, отстоящей на расстояние  $x$  от центра квадрата и расположенной симметрично относительно вершин квадрата.



5. Точечный заряд  $q$  находится в центре тонкого кольца радиуса  $R$ , по которому равномерно распределен заряд  $-q$ . Найти модуль вектора напряженности электрического поля на оси кольца в точке, отстоящей от центра кольца на расстояние  $x$ , если  $x \gg R$ .

### Практическая работа по теме 2. Энергетические характеристики электрического поля.

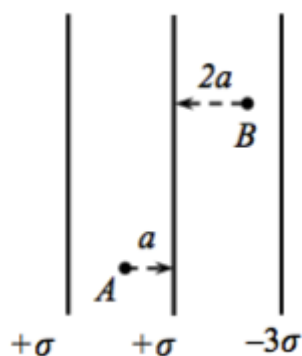
1. Найти потенциал и напряженность электрического поля в центре полусферы радиуса  $R$ , заряженной равномерно с поверхностной плотностью  $\sigma$ .

2. Найти потенциал  $\phi$  на краю тонкого диска радиуса  $R$ , по которому равномерно распределен заряд с поверхностной плотностью  $\sigma$ .

3. Заряд  $q$  распределен равномерно по объему шара радиуса  $R$ . Полагая диэлектрическую проницаемость всюду равной единице, найти потенциал:

а) в центре шара;  
б) внутри шара как функцию расстояния  $r$  от его центра.

4. Три бесконечные плоскости параллельны друг другу и заряжены равномерно с поверхностными плотностями электрического заряда  $+\sigma$ ,  $+\sigma$ ,  $-3\sigma$  (см. рисунок). 1. Чему равен модуль напряженности электрического поля в точке А? 2. Найдите модуль напряженности электрического поля в точке В. 3. Какая сила действует со стороны электрического поля на малый элемент средней плоскости площадью  $S$ ? 4. В какой точке (А или В) потенциал электрического поля больше? 5. Найдите модуль напряжения между точками А и В. Ответ укажите в единицах  $\sigma a \epsilon_0$ , округлив до десятых долей.

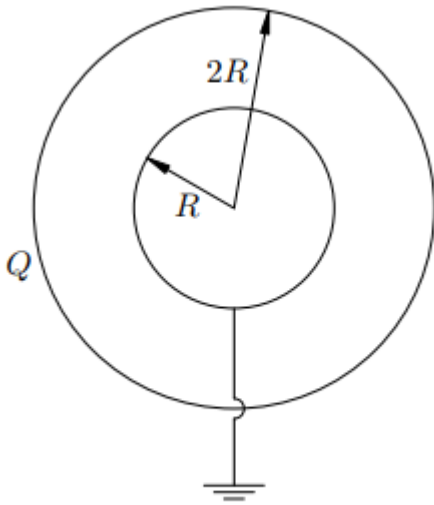


### Практическая работа по теме 3. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.

1. Проводящий шарик радиусом  $R$  с зарядом  $Q$  имеет потенциал  $\phi_1 = 400$  В. Каким станет потенциал  $\phi_2$  шарика, если он окажется внутри полого проводящего шара с радиусами сферических поверхностей  $4R$  и  $5R$  и зарядом  $4Q$ ? Центры заряженного шарика и полого шара совпадают.

2. Точечный заряд  $q$  находится на расстоянии  $r$  от центра  $O$  незаряженного сферического слоя проводника, внутренний и наружный радиусы которого равны соответственно  $R_1$  и  $R_2$ . Найти потенциал в точке  $O$ , если  $r < R_1$ .

3. Проводящую сферу радиуса  $R$  окружают концентрической сферической проводящей оболочкой радиуса  $2R$ , несущей заряд  $Q$ . Чему станет равен потенциал оболочки после заземления сферы (см. рисунок)?



4. Две проводящие пластины с зарядами  $Q > 0$  и  $-3Q$  расположены параллельно и напротив друг друга (см. рисунок). Площадь каждой пластины  $S$ , размеры пластин велики по сравнению с расстоянием  $d$  между ними, и можно считать, что заряды распределены по каждой поверхности пластин равномерно. 1) Найдите разность потенциалов левой и правой пластин. 2) Найдите заряд на правой стороне правой пластины. 3) Найдите силу притяжения пластин

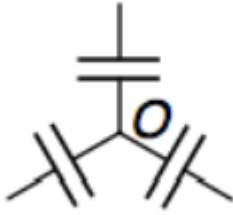


5. Точечный заряд  $q$  находится в центре шара из однородного изотропного диэлектрика с проницаемостью  $\epsilon$ . Найти поляризованность  $P$  как функцию радиус-вектора  $r$  относительно центра системы, а также заряд  $q'$  внутри сферы, радиус которой меньше радиуса шара.

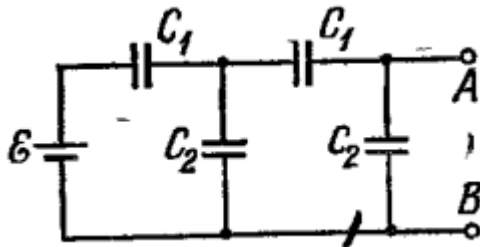
6. Показать, что на границе диэлектрика с проводником поверхностная плотность связанного заряда диэлектрика  $\sigma' = -\sigma(\epsilon - 1)/\epsilon$ , где  $\epsilon$  — диэлектрическая проницаемость,  $\sigma$  — поверхностная плотность заряда на проводнике.

#### Практическая работа по теме 4. Электроёмкость. Конденсаторы.

1. Три незаряженных конденсатора с ёмкостями  $C$ ,  $2C$  и  $3C$  соединены вместе одними своими концами в точке  $O$ . Затем на вторые концы конденсаторов подают потенциалы  $\phi_1$  (на  $C$ ),  $\phi_2$  (на  $2C$ ) и  $\phi_3$  (на  $3C$ ). Определить потенциал точки  $O$ .

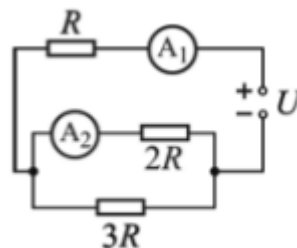


2. К источнику с э.д.с.  $\xi$  подключили последовательно два плоских воздушных конденсатора, каждый емкости  $C$ . Затем один из конденсаторов заполнили однородным диэлектриком с проницаемостью  $\epsilon$ . Во сколько раз уменьшилась напряженность электрического поля в этом конденсаторе? Какой заряд пройдет через источник?
3. Пространство между обкладками плоского конденсатора заполнено последовательно двумя диэлектрическими слоями 1 и 2 с толщинами  $d_1$  и  $d_2$  и с проницаемостями  $\epsilon_1$  и  $\epsilon_2$ . Площадь каждой обкладки равна  $S$ . Найти: а) емкость конденсатора; б) плотность  $\sigma'$  связанных зарядов на границе раздела диэлектрических слоев, если напряжение на конденсаторе равно  $U$  и электрическое поле направлено от слоя 1 к слою 2.
4. Зазор между обкладками плоского конденсатора заполнен изотропным диэлектриком, проницаемость  $\epsilon$  которого изменяется в перпендикулярном к обкладкам направлении по линейному закону от  $\epsilon_1$  до  $\epsilon_2$ , причем  $\epsilon_2 > \epsilon_1$ . Площадь каждой обкладки  $S$ , расстояние между ними  $d$ . Найти: а) емкость конденсатора; б) объемную плотность связанных зарядов как функцию  $\epsilon$ , если заряд конденсатора  $q$  и поле  $E$  в нем направлено в сторону возрастания  $\epsilon$ .
5. Конденсатор емкости  $C_1 = 1,0$  мкФ выдерживает напряжение не более  $U_1 = 6,0$  кВ, а конденсатор емкости  $C_2 = 2,0$  мкФ — не более  $U_2 = 4,0$  кВ. Какое напряжение может выдержать система из этих двух конденсаторов при последовательном соединении?
6. В схеме найти разность потенциалов между точками А и В, если э.д.с.  $\xi = 110$  В и отношение емкостей  $C_2/C_1 = \eta = 2,0$ .

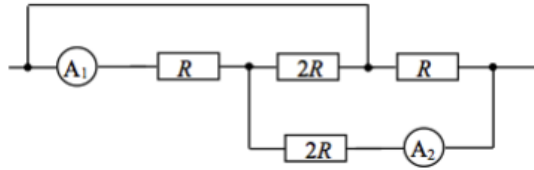


### Практическая работа по теме 5. Постоянный электрический ток

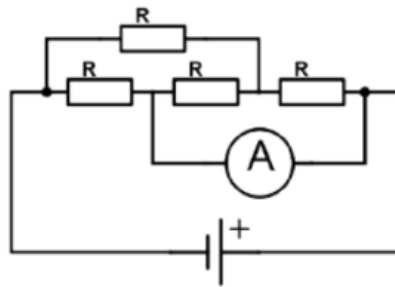
1. Длинный равномерно заряженный по поверхности цилиндр радиусом сечения  $a = 1,0$  см движется с постоянной скоростью  $v = 10$  м/с вдоль своей оси. Напряженность электрического поля непосредственно у поверхности цилиндра  $E = 0,9$  кВ/см. Чему равен соответствующий конвекционный ток, т.е. ток, обусловленный механическим переносом заряда?
2. Найдите показания идеальных амперметров  $A_1$  и  $A_2$  в электрической цепи, схема которой приведена на рисунке. Напряжение идеального источника  $U = 11$  В, сопротивление  $R = 1$  кОм.



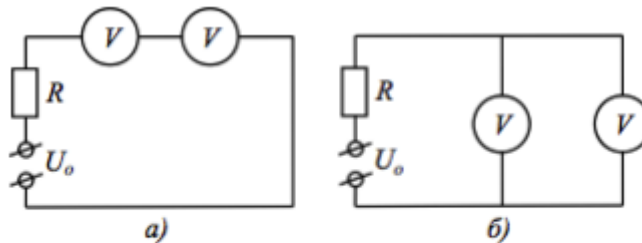
3. Участок цепи, схема которого приведена на рисунке, включает в себя резисторы с сопротивлениями  $R$  и  $2R$ . Амперметр  $A_1$  показывает силу тока  $I_1 = 0,2$  мА. Найдите показания амперметра  $A_2$ . Сопротивлением амперметров и соединительных проводов можно пренебречь.



4. На изображённой схеме сопротивления всех резисторов одинаковы и равны по 10 Ом каждый. Определите показания амперметра, считая его идеальным. Напряжение источника 30 В.

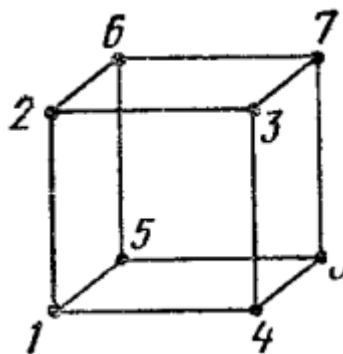


5. Два одинаковых вольтметра, включённые в цепи, схемы которых изображены на рисунках а) и б), показывают одинаковое напряжение  $U = 10$  В. Определите, что будут показывать три таких же вольтметра, подключённые к этому же источнику напряжения с резистором  $R$ : 1) последовательно; 2) параллельно.

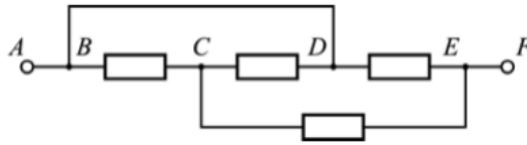


### Практическая работа по теме 6. Сопротивление проводников. Работа и мощность электрического тока.

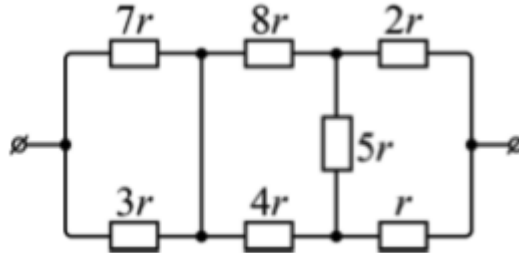
1. Найти сопротивление проволочного каркаса, имеющего форму куба, при включении его в цепь между точками: а) 1 — 7; б) 1 — 2; в) 1—3.



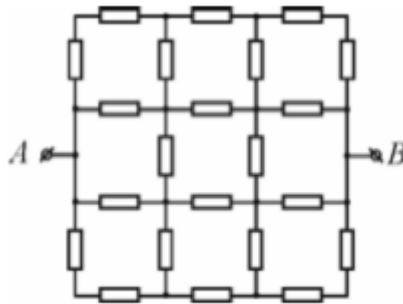
2. Найдите сопротивление между точками А и F участка цепи, схема которого показана на рисунке. Все резисторы имеют одинаковое сопротивление  $R = 120 \text{ кОм}$ , сопротивлением соединительных проводов можно пренебречь.



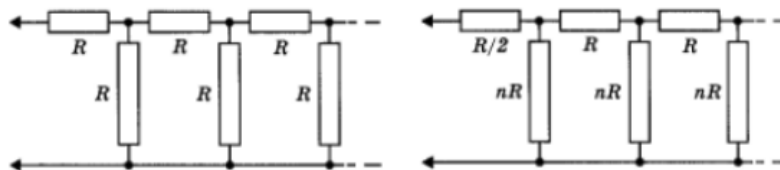
3. Определите сопротивление цепи, схема которой показана на рисунке, если  $r = 1 \text{ Ом}$ . Ответ выразите в Омах.



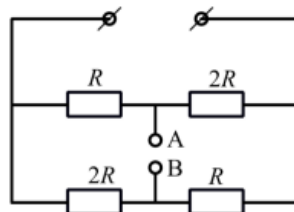
4. В схеме, изображенной на рисунке, все резисторы одинаковые и имеют сопротивление  $R$ . Найдите сопротивление между точками А и В этой схемы.



5. Найдите сопротивление бесконечной цепочки, изображённой а) на левом рисунке; б) на правом рисунке.

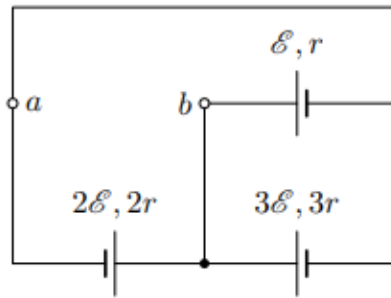


6. Электрическая цепь состоит из идеального источника постоянного напряжения и четырёх резисторов (см. рис.). Если к клеммам А и В подключить идеальный вольтметр, то он покажет напряжение  $U = 4 \text{ В}$ . Если вольтметр заменить идеальным амперметром, он покажет силу тока  $I = 30 \text{ мА}$ . 1. Найдите напряжение  $U_0$  источника. 2. Какая мощность  $P$  будет рассеиваться в цепи при подключенном вольтметре?

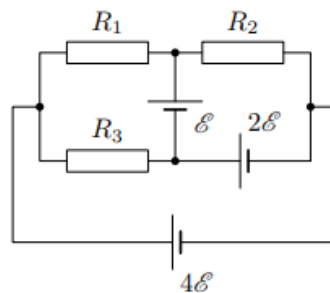


### Практическая работа по теме 7. Правила Кирхгофа.

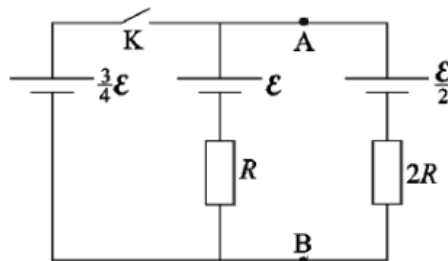
1. Определите разность потенциалов между точками а и б в схеме, изображённой на рисунке. Параметры схемы указаны.



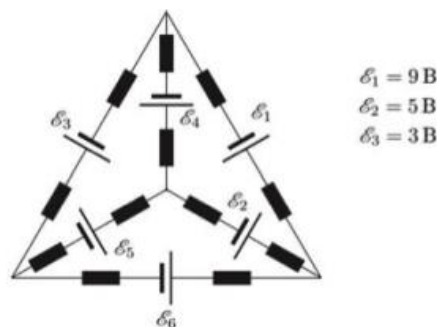
2. В цепи, схема которой приведена на рисунке, сопротивления всех резисторов одинаковы:  $R_1 = R_2 = R_3 = R$ . Определите значения и направления токов, протекающих по каждому резистору. Внутренними сопротивлениями батарей пренебечь.



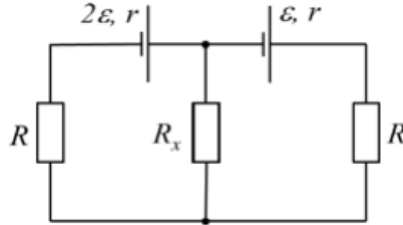
3. В электрической цепи, схема которой показана на рисунке, все элементы идеальные, их параметры указаны. 1) Найти ток через ключ К с указанием направления после замыкания ключа. 2) Найти отношение напряжений между точками А и В после и до замыкания ключа.



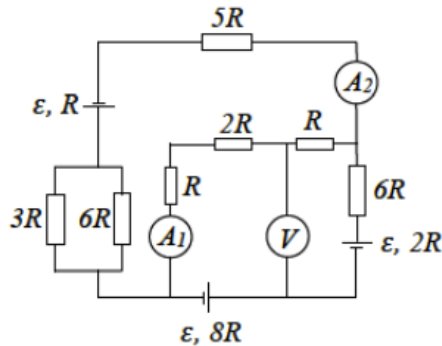
4. Экспериментатор собрал электрическую цепь, состоящую из разных батареек с пренебрежимо малыми внутренними сопротивлениями и одинаковых плавких предохранителей, и нарисовал её схему (предохранители на схеме обозначены чёрными прямоугольниками). При этом он забыл указать на рисунке часть ЭДС батареек. Однако экспериментатор помнит, что в тот день при проведении опыта все предохранители остались целыми. Восстановите неизвестные значения ЭДС.



5. Разветвлённая электрическая цепь состоит из двух источников ЭДС с одинаковыми внутренними сопротивлениями  $r$  и трёх сопротивлений нагрузки (см. рисунок). ЭДС одного источника в два раза больше ЭДС другого. Какой должна быть величина сопротивления  $R_x$ , чтобы на нём выделялась мощность, равная  $E^2/64r$  при минимальной (из возможных) величине силы тока через это сопротивление? Сопротивления нагрузки в боковых ветвях схемы равны  $R = 5r$ .

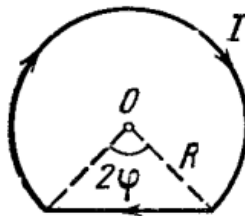


6. В схеме, изображённой на рисунке, определить показания амперметров и вольтметра. Приборы считать идеальными.

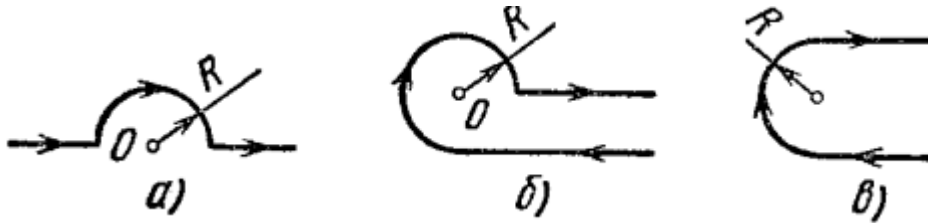


### Практическая работа по теме 8. Постоянное магнитное поле

- По круговому витку радиуса  $R = 100$  мм из тонкого провода циркулирует ток  $I = 1,00$  А. Найти магнитную индукцию:
  - в центре витка;
  - на оси витка в точке, отстоящей от его центра на  $x = 100$  мм.
- Найти индукцию магнитного поля в центре контура, имеющего вид прямоугольника, если его диагональ  $d = 16$  см, угол между диагоналями  $\varphi = 30^\circ$  и ток в контуре  $I = 5,0$  А.
- Ток  $I = 5,0$  А течет по тонкому проводнику, изогнутому, как показано на рис. 3.59. Радиус изогнутой части проводника  $R = 120$  мм, угол  $2\varphi = 90^\circ$ . Найти индукцию магнитного поля в точке О.



- Определить индукцию магнитного поля в точке О, если проводник с током  $I$  имеет вид, показанный на рис. а, б, в. Радиус изогнутой части проводника равен  $R$ , прямолинейные участки проводника предполагаются очень длинными.

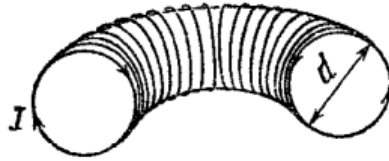


5. Очень длинный проводник с током  $I = 5,0$  А изогнут в форме прямого угла. Найти индукцию магнитного поля в точке, которая отстоит от плоскости проводника на  $l = 35$  см и находится на перпендикуляре к проводникам, проходящем через точку изгиба.

**Практическая работа по теме 9. Вихревой характер магнитного поля.**

1. Найти магнитный момент тонкого кругового витка с током, если радиус витка  $R = 100$  мм и индукция магнитного поля в его центре  $B = 6,0$  мкТ.

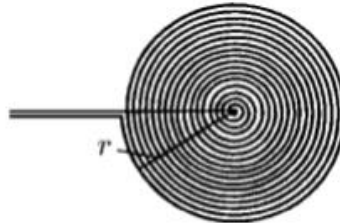
2. Вычислить магнитный момент тонкого проводника с током  $I = 0,8$  А, плотно навитого на половину тора (рис. ). Диаметр сечения тора  $d = 5,0$  см, число витков  $N = 500$ .



3. Непроводящая сфера радиуса  $R = 50$  мм, заряженная равномерно с поверхностной плотностью  $\sigma = 10,0$  мкКл/м<sup>2</sup>, вращается с угловой скоростью  $\omega = 70$  рад/с вокруг оси, проходящей через ее центр. Найти магнитную индукцию в центре сферы.

4. Магнитное поле, созданное внутри цилиндра радиуса  $R$ , линейно возрастает со временем:  $B = \alpha t$ . Вектор  $B$  параллелен оси цилиндра. Найдите напряжённость вихревого электрического поля на расстоянии  $r$  от оси цилиндра.

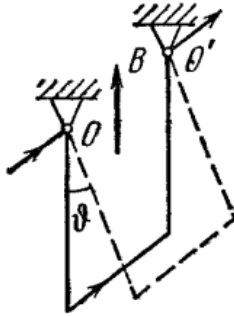
5. Плоская спираль с очень большим числом витков  $n$  и наружным радиусом  $r$  находится в однородном магнитном поле, индукция которого перпендикулярна плоскости спирали и изменяется по закону  $B = B_0 \cos \omega t$ . Найдите ЭДС индукции в спирали. Расстояние между витками спирали одно и то же.



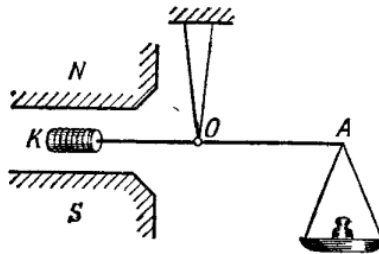
6. Катушку с током  $I = 10$  мА поместили в однородное магнитное поле так, что ее ось совпала с направлением поля. Обмотка катушки однослойная из медного провода диаметром  $d = 0,10$  мм, радиус витков  $R = 30$  мм. При каком значении индукции внешнего поля обмотка катушки может быть разорвана?

**Практическая работа по теме 10. Магнетики.**

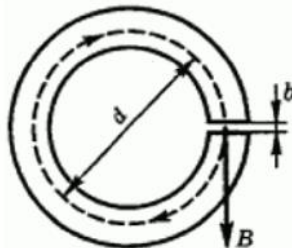
1. Медный провод сечением  $S = 2,5$  мм<sup>2</sup>, согнутый в виде трех сторон квадрата, может поворачиваться вокруг горизонтальной оси  $OO'$  (рис.). Провод находится в однородном вертикально направленном магнитном поле. Найти индукцию поля, если при пропускании по данному проводу тока  $I = 16$  А угол отклонения  $\vartheta = 20^\circ$ .



2. Укрепленную на конце коромысла весов небольшую катушку  $K$  с числом витков  $N = 200$  поместили в зазор между полюсами магнита, как показано на рис. . Площадь сечения катушки  $S = 1,0 \text{ см}^2$ , длина плеча  $OA$  коромысла  $l = 30 \text{ см}$ . В отсутствие тока через катушку весы уравновешены. После того как через катушку пустили ток  $I = 22 \text{ мА}$ , для восстановления равновесия пришлось изменить груз на чаше весов на  $\Delta m = 60 \text{ мг}$ . Найти индукцию магнитного поля в месте нахождения катушки.



3. Постоянный магнит имеет вид кольца с узким зазором между полюсами. Средний диаметр кольца  $d = 20 \text{ см}$ . Ширина зазора  $b = 2,0 \text{ мм}$ , индукция магнитного поля в зазоре  $B = 40 \text{ мТ}$ . Пренебрегая рассеянием магнитного потока на краях зазора, найти модуль вектора напряженности магнитного поля внутри магнита.



4. На железном сердечнике в виде тора со средним радиусом  $R = 250 \text{ мм}$  имеется обмотка с общим числом витков  $N = 1000$ . В сердечнике сделана поперечная прорезь шириной  $b = 1,00 \text{ мм}$ . При токе  $I = 0,85 \text{ А}$  через обмотку индукция магнитного поля в зазоре  $B = 0,75 \text{ Т}$ . Пренебрегая рассеянием магнитного потока на краях зазора, найти магнитную проницаемость железа в этих условиях.

#### Практическая работа по теме 11. Диа-, пара- и ферромагнетики

1. Длинный тонкий цилиндрический стержень из парамагнетика с магнитной восприимчивостью  $\chi$  и площадью поперечного сечения  $S$  расположен вдоль оси катушки с током. Один конец стержня находится в центре катушки, где индукция магнитного поля равна  $B$ , а другой конец — в области, где магнитное поле практически отсутствует. С какой силой катушка действует на стержень?
2. Длинную катушку, по виткам которой течет постоянный ток, заполнили некоторой жидкостью. Оказалось, что магнитная индукция внутри катушки уменьшилась на  $0,004 \%$ . Определите магнитную проницаемость жидкости. К какому классу магнитных материалов относится использованная в эксперименте жидкость: диа-, пара- или ферромагнетиков?
3. Длинная катушка (соленоид) намотана в один слой на железном сердечнике. Плотность витков катушки  $n = 12 \text{ см}^{-1}$ . При токе  $I = 0,5 \text{ А}$  индукция магнитного поля в сердечнике

оказалась равной  $B = 1,36$  Тл. Определите внешнее намагничивающее поле  $B_0$  и магнитную проницаемость материала сердечника.

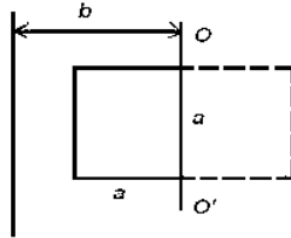
**Практическая работа по теме 12. Электромагнитная индукция.**

1. Металлический диск радиуса  $a = 25$  см вращают с постоянной угловой скоростью  $\omega = 130$  рад/с вокруг его оси. Найти разность потенциалов между центром и ободом диска, если:

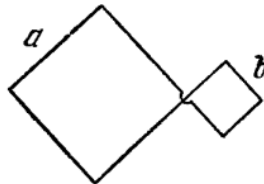
- а) внешнего магнитного поля нет;  
 б) имеется перпендикулярное к диску внешнее однородное магнитное поле с индукцией  $B = 5,0$  мТ.

2. Между полюсами электромагнита находится небольшая катушка, ось которой совпадает с направлением магнитного поля. Площадь поперечного сечения катушки  $S = 3,0$  мм<sup>2</sup>, число витков  $N = 60$ . При повороте катушки на  $180^\circ$  вокруг ее диаметра через подключенный к ней баллистический гальванометр протекает заряд  $q = 4,5$  мкКл. Найти модуль вектора индукции магнитного поля между полюсами, если полное сопротивление электрической цепи  $R = 40$  Ом.

3. Квадратная проволочная рамка со стороной  $a$  и прямой проводник с постоянным током  $I$  лежат в одной плоскости (рис.). Индуктивность и сопротивление рамки равны  $L$  и  $R$ . Рамку повернули на  $180^\circ$  вокруг оси  $OO'$ , отстоящей от проводника с током на расстояние  $b$ . Найти количество электричества, протекшее в рамке.



4. Плоский контур (рис. ), имеющий вид двух квадратов со сторонами  $a = 20$  см и  $b = 10$  см, находится в однородном магнитном поле, перпендикулярном к его плоскости. Индукция поля меняется во времени по закону  $B = B_0 \sin \omega t$ , где  $B_0 = 10$  мТ и  $\omega = 100$  рад/с. Найти амплитуду индукционного тока в контуре, если сопротивление единицы длины его  $\rho = 50$  мОм/м. Индуктивностью контура пренебречь.



5. П-образный проводник находится в однородном магнитном поле, перпендикулярном к плоскости проводника и изменяющемся во времени со скоростью  $B = 0,10$  Т/с. Вдоль параллельных сторон этого проводника перемещают без начальной скорости проводник-перемычку с ускорением  $w = 10$  см/с<sup>2</sup>. Длина перемычки  $l = 20$  см. Найти э. д. с. индукции в контуре через  $t = 2,0$  с после начала перемещения, если в момент  $t = 0$  площадь контура и индукция магнитного поля равны нулю. Индуктивностью контура пренебречь.

**Практическая работа по теме 13. Механические и электрические колебания.**

1. Точка совершает колебания вдоль оси  $x$  по закону  $x = a \cos(\omega t - \pi/4)$ . Построить примерные графики:

- а) смещения  $x$ , проекции скорости  $v_x$  и проекции ускорения  $w_x$  как функций времени  $t$ ;  
 б) проекции скорости  $v_x$  и проекции ускорения  $w_x$  как функций координаты  $x$ .

2. Некоторая точка движется вдоль оси  $x$  по закону  $x = a \sin^2(\omega t - \pi/4)$ . Найти: а) амплитуду и период колебаний; изобразить график  $x(t)$ ; б) проекцию скорости  $v_x$  как функцию координаты  $x$ ; изобразить график  $v_x(x)$ .

3. Определить период малых колебаний математического маятника — шарика, подвешенного на нити длины  $l = 20$  см, если он находится в жидкости, плотность которой в  $\eta = 3,0$  раза меньше плотности шарика. Сопротивление жидкости считать пренебрежимо малым.

4. В контуре с емкостью  $C$  и индуктивностью  $L$  происходят свободные затухающие колебания, при которых ток меняется во времени по закону  $I = I_m e^{-\beta t} \sin \omega t$ . Найти напряжение на конденсаторе в зависимости от времени и, в частности, в момент  $t = 0$ .
5. Колебательный контур состоит из конденсатора емкости  $C = 4,0$  мкФ и катушки с индуктивностью  $L = 2,0$  мГ и активным сопротивлением  $R = 10$  Ом. Найти отношение энергии магнитного поля катушки к энергии электрического поля конденсатора в момент максимума тока.
6. Цепь, состоящую из последовательно соединенных конденсатора емкости  $C$  и сопротивления  $R$ , подключили к переменному напряжению  $U = U_m \cos \omega t$  в момент  $t = 0$ . Найти ток в цепи как функцию времени  $t$ .

#### Практическая работа по теме 14. Электромагнитные волны.

1. Электромагнитная волна с частотой  $\nu = 3,0$  МГц переходит из вакуума в немагнитную среду с диэлектрической проницаемостью  $\epsilon = 4,0$ . Найти приращение ее длины волны.
2. Плоская электромагнитная волна  $E = E_m \cos(\omega t - kr)$  распространяется в вакууме. Считая векторы  $E_m$  и  $k$  известными, найти вектор  $H$  как функцию времени  $t$  в точке с радиус-вектором  $r = 0$ .
3. В вакууме распространяется плоская электромагнитная волна  $E = E_m \cos(\omega t - kr)$ , где  $E_m = E_m e_y$ ,  $k = k e_x$ ,  $e_x$ ,  $e_y$  — орты осей  $x$ ,  $y$ . Найти вектор  $H$  в точке с радиус-вектором  $r = x e_x$  в момент: а)  $t = 0$ ; б)  $t = t_0$ . Рассмотреть случай, когда  $E_m = 160$  В/м,  $k = 0,51$  м<sup>-1</sup>,  $x = 7,7$  м и  $t_0 = 33$  нс.
4. Переменный синусоидальный ток частоты  $\omega = 1000$  рад/с течет по обмотке прямого соленоида, радиус сечения которого  $R = 6,0$  см. Найти отношение амплитудных значений электрической и магнитной энергий внутри соленоида.

#### Практическая работа по теме 15. Геометрическая оптика

1. Найти фокусное расстояние вогнутого зеркала, если при расстоянии между предметом и изображением 15 см поперечное увеличение  $-2,0$ .
2. Луч света падает на плоскопараллельную стеклянную пластинку толщиной 6,0 см. Угол падения  $60^\circ$ . Найти смещение луча, прошедшего через эту пластинку.
3. Источник света находится на расстоянии 90 см от экрана. Тонкая собирающая линза, помещенная между источником света и экраном, дает четкое изображение при двух ее положениях. Найти фокусное расстояние линзы, если расстояние между обоими положениями 30 см.
4. Найти фокусное расстояние вогнутого зеркала, если при одном положении предмета поперечное увеличение  $-0,5$ , а при другом положении, смещенном относительно первого на расстояние 5,0 см, поперечное увеличение  $-0,25$ .
5. При каком значении угла падения, луч, отраженный от поверхности воды, будет перпендикулярен преломленному лучу?
6. Источник света находится на расстоянии 90 см от экрана. Тонкая собирающая линза, помещенная между источником света и экраном, дает четкое изображение при двух ее положениях. Найти фокусное расстояние линзы, если поперечные размеры изображения при одном положении линзы в 4,0 раза больше, чем при другом.

#### Практическая работа по теме 16. Интерференция света.

1. Свет с длиной волны 0,55 мкм от удаленного точечного источника падает нормально на поверхность стеклянного клина. В отраженном свете наблюдают систему интерференционных полос, расстояние между соседними максимумами которых на поверхности клина 0,21 мм. Найти угол между гранями клина.
2. Установка для получения колец Ньютона освещается белым светом, падающим по нормали к поверхности пластинки. Радиус кривизны линзы 8,6 м. Наблюдение ведется в отраженном свете. Наблюдение ведется в отраженном свете. Измерениями установлено, что

радиус четвертого темного кольца (считая темное пятно за нулевое) 4,5 мм. Найти длину падающего света.

3. Плоско-выпуклая стеклянная линза с радиусом кривизны сферической поверхности 40 см прижата к стеклянной пластинке. При этом в отраженном свете радиус некоторого кольца 2,5 мм. Наблюдая за данным кольцом, линзу осторожно отодвинули от пластинки на 5,0 мкм. Каким стал радиус этого кольца.

4. Плоско-выпуклая стеклянная линза с радиусом кривизны сферической поверхности 12,5 см прижата к стеклянной пластинке. Диаметры десятого и пятнадцатого темных колец Ньютона в отраженном свете равны 1,0 мм и 1,5 мм. Найти длину волны света.

5.

### Практическая работа по теме 17. Дифракция света.

1. Какое число штрихов на единицу длину имеет дифракционная решетка, если зеленая линия ртути длиной волны 546,1 нм в спектре первого порядка наблюдается под углом  $19,8^\circ$ ?

2. Точечный источник света с длиной волны  $\lambda = 0,50$  мкм расположен на расстоянии  $a = 100$  см перед диафрагмой с круглым отверстием радиуса  $r = 1,0$  мм. Найти расстояние  $b$  от диафрагмы до точки наблюдения, для которой число зон Френеля в отверстии составляет  $k = 3$ .

3. Плоская монохроматическая световая волна с интенсивностью  $I_0$  падает нормально на непрозрачный экран с круглым отверстием. Какова интенсивность света  $I$  за экраном в точке, для которой отверстие: а) равно первой зоне Френеля; внутренней половине первой зоны; б) сделали равным первой зоне Френеля и затем закрыли его половину (по диаметру)?

4. На дифракционную решетку, имеющую период  $d = 4 \cdot 10^{-4}$  см, нормально падает монохроматическая волна. Оценить длину волны  $\lambda$ , если угол между спектрами второго и третьего порядков  $\alpha = 2^\circ 30'$ .

5. 10. Щель ширины  $b$ , освещаемая светом с  $\lambda = 0,6$  мкм, находится в фокальной плоскости объектива с фокусным расстоянием  $f = 1,5$  м. За объективом расположен экран с двумя узкими щелями, отстоящими друг от друга на расстояние  $d = 1$  мм. Оценить ширину  $b$ , при которой будет наблюдаться интерференция от двух щелей.

### Практическая работа по теме 18. Дисперсия света.

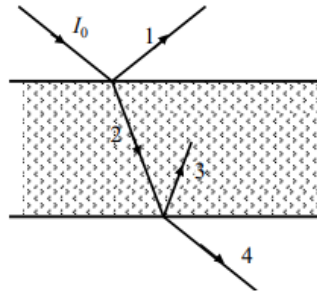
1. Пучок естественного света падает на систему из 8 поляризаторов, плоскость пропускания каждого из которых повернута на угол  $30^\circ$  относительно плоскости пропускания предыдущего поляризатора. Какая часть светового потока проходит через эту систему?

2. Интенсивность естественного света, прошедшего через два николя, уменьшилась в 8 раз. Пренебрегая поглощением света, определите угол между главными плоскостями николей.

3. Определите, во сколько раз ослабится интенсивность света, прошедшего через два николя, расположенные так, что угол между их главными плоскостями  $60^\circ$ , а в каждом из николей теряется 8% интенсивности падающего на него света.

4. Естественный свет падает под углом Брюстера на поверхность стекла. Определить с помощью формул Френеля: а) коэффициент отражения; б) степень поляризации преломленного света.

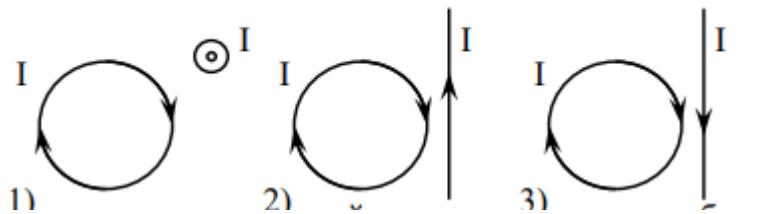
5. На плоскопараллельную стеклянную пластинку (см. рис. 73) падает под углом Брюстера узкий пучок света интенсивности  $I_0$ .



Определить с помощью формул Френеля: а) интенсивность прошедшего пучка  $I_4$ , если падающий свет линейно поляризован, причем плоскость колебаний его перпендикулярна к плоскости падения; б) степень поляризации прошедшего через пластинку пучка, если падающий свет – естественный.

### Контрольная работа

1. Два одинаковых шарика подвешены на нитях так, что их поверхности соприкасаются. После сообщения шарикам заряда  $4 \cdot 10^{-7}$  Кл они оттолкнулись друг от друга и разошлись на угол  $60^\circ$ . Найти массу шариков, если расстояние от точки подвеса до центра шарика равно 20 см.
2. Какую работу необходимо совершить, чтобы перенести заряд  $3 \cdot 10^{-8}$  Кл из бесконечности в точку, находящуюся на расстоянии 90 см от поверхности сферы радиусом 10 см, если поверхностная плотность заряда  $2 \cdot 10^{-6}$  Кл/м<sup>2</sup>.
3. Энергия плоского воздушного конденсатора  $2 \cdot 10^{-7}$  Дж. Определить энергию конденсатора после заполнения его диэлектриком с  $\epsilon=2$ , если конденсатор отключен от источника питания.
4. Магнитное поле создается витком и прямолинейным бесконечным током. Не производя вычислений, определите, в каком случае индукция в центре витка максимальна



5. Два круговых витка с током лежат в одной плоскости и имеют общий центр. Радиус большего витка 12 см, а меньшего 2 см. Напряженность поля в центре витков равна 50 А/м, если токи текут в одном направлении, и равна нулю, если в противоположных. Определите силу тока в витках.
6. Индукционный ток в катушке сопротивлением 250 Ом, содержащей 125 витков провода, равен 1 А. За какое время магнитный поток через катушку изменился на 10 мВб?
7. Найти фокусное расстояние вогнутого зеркала, если при расстоянии между предметом и изображением 15 см поперечное увеличение -2,0.
8. Луч света падает на плоскопараллельную стеклянную пластинку толщиной 6,0 см. Угол падения  $60^\circ$ . Найти смещение луча, прошедшего через эту пластинку.
9. Источник света находится на расстоянии 90 см от экрана. Тонкая собирающая линза, помещенная между источником света и экраном, дает четкое изображение при двух ее положениях. Найти фокусное расстояние линзы, если расстояние между обоими положениями 30 см.
10. Плоско-выпуклая стеклянная линза с радиусом кривизны сферической поверхности 40 см прижата к стеклянной пластинке. При этом в отраженном свете радиус некоторого кольца 2,5 мм. Наблюдая за данным кольцом, линзу осторожно отодвинули от пластинки на 5,0 мкм. Каким стал радиус этого кольца.

11. Плоско-выпуклая стеклянная линза с радиусом кривизны сферической поверхности 12,5 см прижата к стеклянной пластинке. Диаметры десятого и пятнадцатого темных колец Ньютона в отраженном свете равны 1,0 мм и 1,5 мм. Найти длину волны света.
12. При нормальном падении света на дифракционную решетку угол дифракции для линии с длиной волны 0,65 мкм во втором порядке равен  $45^{\circ}$ . Найти угол дифракции для линии с длиной волны 0,5 мкм в третьем порядке.

#### **Критерии оценки практических и контрольных работ:**

- - оценка «отлично» выставляется студенту, если правильно решены все задачи;
- - оценка «хорошо» - если студент решил  $\frac{3}{4}$  всех заданий;
- - оценка «удовлетворительно» - если студент решил  $\frac{1}{2}$  всего задания;
- - оценка «неудовлетворительно» - если студент решил меньше половины всего задания.

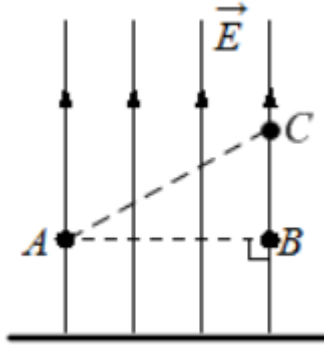
#### **Перечень вопросов и заданий, выносимых на зачёт**

1. Заряд и электрическое поле. Закон Кулона. Напряженность поля. Принцип суперпозиции поле.
2. Работа электрического поля по перемещению заряда. Потенциальность электростатического поля. Потенциал электрического поля. Разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Связь между напряжённостью и разностью потенциала.
3. Проводники в электрическом поле. Диэлектрики. Поляризация диэлектриков. Векторы поляризации и электростатической индукции
4. Емкость. Конденсаторы и их применение. Энергия и плотность энергии заряженного конденсатора.
5. Основные характеристики электрического тока. Закон Ома для участка цепи. Сторонние силы. Закон Ома для полной цепи
6. Сопротивление проводников. Сверхпроводимость. Электронная теория проводимости металлов. Закон Ома и Джоуля -Ленца в дифференциальной форме. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля -Ленца.
7. Разветвление цепи. Правила Кирхгофа.
8. Взаимодействие токов. Магнитное поле. Индукция и напряженность магнитного поля. Виток с током в магнитном поле. Закон Био -Савара - Лапласа. Магнитное поле прямого, кругового и соленоидального токов
9. Вихревой характер магнитного поля. Циркуляция вектора индукции магнитного поля. Магнитный ток. Сила Ампера. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Сила Лоренца. Определение удельного заряда электрона
10. Магнетики. Намагниченность. Связь индукции и напряженности магнитного поля в магнетике. Магнитная проницаемость и бвосприимчивость.
11. Понятие о диа-, пара- и ферромагнетиках. Петля гистерезиса. Принцип работы электроизмерительных приборов.
12. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея для ЭДС индукции. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.
13. Гармонические колебания и их характеристики. Метод векторных диаграмм. Гармонический осциллятор. Свободные и вынужденные колебания. Математический, пружинный, физический маятники.
14. Колебательный контур. Уравнение свободных и вынужденных электромагнитных колебаний. Переменный ток.

15. Волновые процессы. Уравнение плоской волны. Волновое число. Звуковые волны. Электромагнитные волны и их свойства. Экспериментальное получение электромагнитных волн.
16. Развитие взглядов на природу света. Принцип Гюйгенса. Законы отражения и преломления. Полное внутреннее отражение. Тонкие линзы
17. Интерференция света. Когерентность. Методы наблюдения интерференции. Кольца Ньютона
18. Дифракция света. Принцип Гюйгенса - Френеля. Зоны Френеля. Дифракция в параллельных лучах. Дифракция Фраунгофера. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решётке. Разрешающая способность дифракционной решётки.
19. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия. Естественный и поляризованный свет.

**Таблица 9. Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов**

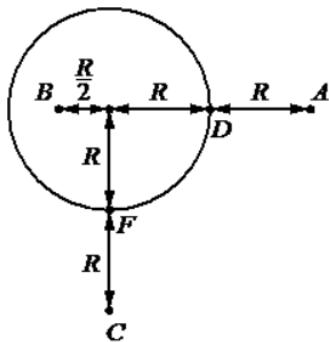
№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
ПК-3. Способен осуществлять обучение учебному предмету, включая мотивацию учебно-познавательной деятельности, на основе использования современных предметно-методических подходов и образовательных технологий				
1.	Задание закрытого типа	<p>Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.</p> <p>Для электромагнитных волн можно</p> <p>1) наблюдать явления их поглощения, отражения, преломления, но невозможно наблюдать их поляризацию.</p> <p>Скорость распространения</p> <p>2) инфракрасного излучения в вакууме равна скорости света в вакууме.</p> <p>3) Одноимённые точечные электрические заряды притягиваются друг к другу.</p> <p>Дифракция волн хорошо наблюдается в</p> <p>4) тех случаях, когда размеры препятствий сравнимы с длиной волны.</p> <p>Весь электростатический заряд</p> <p>5) проводника сосредоточен на его поверхности.</p>	245	4
2.		<p>Однородное электростатическое поле создано равномерно заряженной протяженной горизонтальной пластиной. Линии напряжённости поля направлены вертикально вверх (см. рисунок).</p> <p>Из приведённого ниже списка выберите два правильных утверждения и укажите их номера.</p>	45	3



- 1) Пластина имеет отрицательный заряд.
- 2) Потенциал электростатического поля в точке  $A$  ниже, чем в точке  $C$ .  
Работа электростатического поля по перемещению пробного точечного отрицательного заряда из точки  $A$  в точку  $B$  отрицательна.
- 3) Если в точку  $B$  поместить пробный точечный положительный заряд, то на него со стороны пластины будет действовать сила, направленная вертикально вверх.
- 4) Напряжённость поля в точках  $A$ ,  $B$  и  $C$  одинакова.

3.

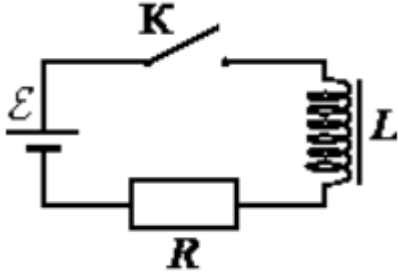
На уединённой неподвижной проводящей сфере радиусом  $R$  находится положительный заряд  $Q$ . Сфера находится в вакууме. Напряжённость электростатического поля сферы в точке  $A$  равна  $36 \text{ В/м}$ . Все расстояния указаны на рисунке. Выберите два верных утверждения, описывающих данную ситуацию.

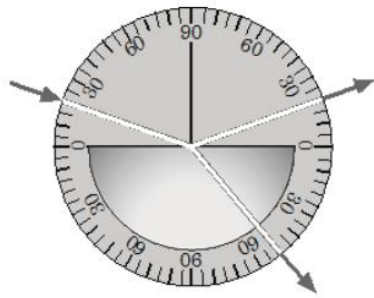


- 1) Потенциал электростатического поля в точках  $B$  и  $D$  одинаков:  $\varphi_B = \varphi_D$ .  $\varphi_B = \varphi_D$ .  
Потенциал электростатического поля в
- 2) точке  $A$  выше, чем в точке  $F$ :  $\varphi_A > \varphi_F$ .  $\varphi_A > \varphi_F$ .
- 3) Потенциал электростатического поля в точках  $A$  и  $B$  одинаков:  $\varphi_A = \varphi_B$ .  $\varphi_A = \varphi_B$ .
- 4) Напряжённость электростатического поля в точке  $B$   $E_B = 0$ .  $E_B = 0$ .

14

3

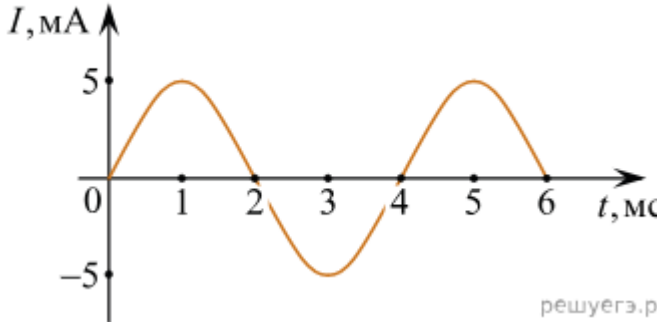
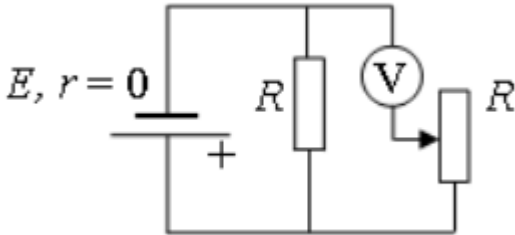
	<p>5) Напряжённость электростатического поля в точке <math>C</math> <math>E_C = 9E = 9 \text{ В/м}</math>.</p>																						
4.	<p>Катушка индуктивности подключена к источнику тока с пренебрежимо малым внутренним сопротивлением через резистор <math>R = 60 \text{ Ом}</math> (см. рисунок). В момент <math>t = 0</math> ключ <math>K</math> замыкают. Значения силы тока в цепи, измеренные в последовательные моменты времени с точностью <math>0,01 \text{ А}</math>, представлены в таблице. Сопротивление проводов и катушки пренебрежимо мало.</p> <table border="1" data-bbox="379 633 1054 752"> <tr> <td><math>t, \text{ с}</math></td> <td>0</td> <td>0,5</td> <td>1,0</td> <td>1,5</td> <td>2,0</td> <td>3,0</td> <td>4,0</td> <td>5,0</td> <td>6,0</td> </tr> <tr> <td><math>I, \text{ А}</math></td> <td>0</td> <td>0,12</td> <td>0,19</td> <td>0,23</td> <td>0,26</td> <td>0,28</td> <td>0,29</td> <td>0,30</td> <td>0,30</td> </tr> </table>  <p>Выберите два верных утверждения о процессах, происходящих в цепи.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Напряжение на катушке максимально в момент времени <math>t = 3,0 \text{ с}</math>.</li> <li>2) Энергия катушки минимальна в момент времени <math>t = 6,0 \text{ с}</math>.</li> <li>3) ЭДС источника тока равна <math>20 \text{ В}</math>.</li> <li>4) Напряжение на резисторе в момент времени <math>t = 5,0 \text{ с}</math> равно <math>18 \text{ В}</math>.</li> <li>5) Модуль ЭДС самоиндукции катушки в момент времени <math>t = 0</math> равен <math>18 \text{ В}</math>.</li> </ol>	$t, \text{ с}$	0	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	$I, \text{ А}$	0	0,12	0,19	0,23	0,26	0,28	0,29	0,30	0,30	45	3
$t, \text{ с}$	0	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0														
$I, \text{ А}$	0	0,12	0,19	0,23	0,26	0,28	0,29	0,30	0,30														
5.	<p>Школьник, изучая законы геометрической оптики, провёл опыт по преломлению света (см. рисунок). Для этого он направил узкий пучок света на стеклянную пластину. Пользуясь приведённой таблицей, выберите из приведённого ниже списка два правильных утверждения и укажите их номера.</p>	12	2																				



угол $\alpha$	$20^\circ$	$40^\circ$	$50^\circ$	$70^\circ$
$\sin\alpha$	0,34	0,64	0,78	0,94

- 1) Угол падения равен  $70^\circ$ .
- 2) Показатель преломления стекла примерно равен 1,47.
- 3) Угол преломления равен  $50^\circ$ .
- 4) Наблюдается полное внутреннее отражение.
- 5) Угол отражения равен  $20^\circ$ .

6.	Из какого материала — стали или дерева — следует строить научно-исследовательские суда для изучения магнитного поля Земли? Ответ поясните.	из дерева. Суда для изучения магнитного поля следует строить из немагнитных материалов. Стальные детали судна, намагничиваясь, могут своим магнитным полем помешать точным измерениям магнитного поля Земли.	5
7.	Дан колебательный контур из конденсатора емкостью $50 \text{ мкФ}$ и катушки индуктивностью $2 \text{ Гн}$ . Какова циклическая частота свободных электромагнитных колебаний? (Ответ дать в рад/с.)	100	5
8.	На рисунке приведен график зависимости силы тока от времени в колебательном контуре, состоящем из последовательно соединенных	2,5	5

	<p>конденсатора и катушки, индуктивность которой равна <math>0,2</math> Гн.</p>  <p>Каково максимальное значение энергии магнитного поля катушки? (Ответ дать в микроджоулях.)</p>		
9.	<p>Идеальный колебательный контур состоит из катушки индуктивности, незаряженного плоского конденсатора и разомкнутого ключа. После сообщения конденсатору начального заряда <math>q_0</math> ключ замыкают и измеряют амплитуду колебаний силы тока в контуре. Затем этот опыт повторяют, заменив конденсатор на другой, у которого площадь обкладок в 16 раз больше, а расстояние между ними в 4 раза меньше, чем у исходного конденсатора. Во сколько раз после замены конденсатора уменьшится амплитуда колебаний силы тока в контуре, если начальный заряд конденсатора по-прежнему равен <math>q_0</math>?</p>	8	5
10.	<p>В схеме на рисунке сопротивление резистора и полное сопротивление реостата равны <math>R</math>, ЭДС батарейки равна <math>E</math>, её внутреннее сопротивление ничтожно (<math>r = 0</math>). Как ведут себя (увеличиваются, уменьшаются, остаются постоянными) показания идеального вольтметра при перемещении движка реостата из крайнего верхнего в крайнее нижнее положение? Ответ поясните.</p> 	Показания вольтметра не изменятся, так как его сопротивление бесконечно большое и изменение сопротивления реостата не изменит напряжения на $R$ .	5

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля).

#### 7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

**Таблица 10. Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)**

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
<b>Основной блок</b>				
1.	Практические работы	18/4	72	
2.	Контрольные работы	1/15	15	
3.	Активная работа на занятиях (ответы на вопросы, решение задач, дополнения...)	по 0,2-0,3 б. за занятие	3	
4.				
<b>Всего</b>			<b>90**</b>	-
<b>Дополнительный блок**</b>				
5.	<i>Зачет</i>		10	
<b>Всего</b>			<b>10</b>	-
<b>ИТОГО</b>			<b>100</b>	-

**Таблица 11. Система штрафов (для одного занятия)**

Показатель	Балл
Опоздание на занятие	- 2
Нарушение учебной дисциплины	-2
Неготовность к занятию	-3
Пропуск занятия без уважительной причины	-2
Не своевременное выполнение задания	-2

**Таблица 12. Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)**

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	Зачтено
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	
60–64		
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 8.1. Основная литература:

1. Трофимова Т.И., Курс физики. - М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 560 с. (60 экз.)
2. Тишкова С.А. Методика проведения семинарских занятий по физике: учебнометодическое пособие / сост. С.А.Тишкова – Астрахань: Астраханский государственный университет, Издательский дом «Астраханский университет», 2014. – 53 с. - URL: <https://biblio.asu.edu.ru/book/ISBN978-5-9926-0817-5.html>
3. Белонучкин В.Е., Задачник по основам физики / Белонучкин В.Е., Заикин Д.А., Кингсеп А.С., Локшин Г.Р., Ципенюк Ю.М. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2001. - 336 с. - ISBN 5-9221-0149-8 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922101498.html>
4. Тишкова С.А., Лихтер А.М. Механика, электричество и магнетизм: курс лекций для студ., обуч. по спец.: 011500 Геология и геохимия горючих ископаемых; 012500 География; 020802 Природопользование / А. М. Лихтер; сост. С.А. Тишкова, А.М. Лихтер. - Астрахань: Астраханский ун-т, 2011. - 128 с. - (М-во образования и науки РФ. АГУ). - ISBN 978-5-9926-0498-6: б.ц. (5 экз.)

### 8.2. Дополнительная:

1. Кравченко Н.Ю., Физика: Учебник и практикум для вузов / Н. Ю. Кравченко. - М.: Издательство Юрайт, 2019. - 300 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-01027-5. Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblioonline.ru/bcode/433421>
2. Савельев И. В. Курс общей физики в 5 кн. Кн.1. Механика / И. Савельев. - М.: Астрель: АСТ, 2003. - 336 с.: илл. - ISBN 5-17-002963-2(Кн.1): 80-41 (20 экз.)
3. Савельев И. В. Курс общей физики: в 5 кн. Кн. 2. Электричество и магнетизм: учеб. пособ. для втузов / И. В. Савельев. - М.: Астрель: АСТ, 2004. - 336 с. - ISBN 5-17-003760-0: 116-09. (50 экз.)
4. Савельев И. В. Курс общей физики: в 5 кн. Кн. 3. Молекулярная физика и термодинамика: учеб. пособ. для втузов / И. В. Савельев. - М.: Астрель: АСТ, 2004. - 208 с. - ISBN 5-17-004585-9: 99-14. (48 экз.)
5. Савельев И. В. Курс общей физики: в 5 кн. Кн. 4. Волны. Оптика: учеб. пособ. для втузов / И. В. Савельев. - М.: Астрель: АСТ, 2004. - 256 с. - ISBN 5-17-004586-7: 9914. (49 экз.)
6. Савельев И. В. Курс общей физики: в 5 кн. Кн. 5. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела / И. Савельев. - М.: Астрель: АСТ, 2003. - 368 с.: ил. - ISBN 5-17-004587-5(Кн.5): 80-41. (20 экз.)
7. Сборник индивидуальных заданий по физике. Часть 1 [Электронный ресурс]: методические указания к самостоятельной работе студентов по курсу физики/ Т.А. Лисейкина [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2007.— 72 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55459.html>. — ЭБС «IPRbooks»

### 8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)

<i>Наименование ЭБС</i>
<b>Цифровой образовательный ресурс IPRsmart:</b> - ЭОР №1–программа для ЭВМ «Автоматизированная система управления цифровой библиотекой IPRsmart»; - ЭОР № 2 – электронно-образовательный ресурс для иностранных студентов «РУССКИЙ КАК ИНОСТРАННЫЙ» <a href="http://www.iprbookshop.ru">www.iprbookshop.ru</a>
Электронно-библиотечная система <b>BOOK.ru</b> <a href="https://book.ru">https://book.ru</a>
Образовательная платформа <b>ЮРАЙТ</b> , <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
Электронная библиотека «Астраханский государственный университет»

**собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех» <https://biblio.asu.edu.ru>**

*Учётная запись образовательного портала АГУ*

**Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента»**

Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретённым на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог содержит более 15000 наименований изданий. [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)

*Регистрация с компьютеров АГУ*

**Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента»**

Для кафедры восточных языков факультета иностранных языков. Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретённым на основании прямых договоров с правообладателями по направлению «Восточные языки» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)

*Регистрация с компьютеров АГУ*

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Для проведения занятий необходима аудитория, оснащенная мультимедийной техникой, доской и мелом(маркером)

Разработаны карточки к практическим занятиям, в которых содержатся условия задач, методы решения которых разбираются на доске.

## **10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т. д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т. д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).