



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования

КГЭУ

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

АКТУАЛИЗИРОВАНО

Решением Ученого совета ИЦГЭ КГЭУ

Протокол №7 от 19.03.2024

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор Института цифровых технологий и эконо-  
номики

\_\_\_\_\_ Торкунова Ю.В.

«\_26\_»\_октября\_\_\_2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физика

Направление подготовки 01.03.04 Прикладная математика

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 10.01.2018 г. №11)

Программу разработал(и):

доцент, к.ф.-м.н \_\_\_\_\_ Рухлов В.С.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика Физика,

Протокол №5 от 20.10.2020 Заведующий кафедрой Р.Р.Хуснутдинов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры Инженерная кибернетика,  
протокол № 11 от 26.10.2020 Зав. кафедрой Ю.Н.Смирнов

Программа одобрена на заседании методического совета института ЦТЭ, протокол № 2 от 26.10.2020

Зам. директора ИТЭ \_\_\_\_\_ Косулин В.В.

Программа принята решением Ученого совета института ЦТЭ,  
протокол № 2 от 26.10.2020

## 1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью изучения дисциплины "Физика" является создание у обучающихся основ достаточно широкой теоретической подготовки в области физики, позволяющей ориентироваться в потоке научной и технической информации и обеспечивающей им возможность использования новых физических принципов в тех областях, в которых они специализируются.

Задачами дисциплины являются:

изучение основных физических явлений;

овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями физики, а также методами физического исследования;

овладение приемами и методами решения конкретных задач из различных областей физики;

формирование навыков проведения физического эксперимента, умения выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности.

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование	Код и наименование	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
<b>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</b>		
ОПК-1: Способен применять знание фундаментальной математики и естественно-научных дисциплин при решении задач в области естественных наук и инженерной практике	ОПК-1.1. Применяет знание фундаментальной математики при решении задач в области естественных наук и инженерной практике	<i>Знать:</i> Математический аппарат, используемый при решении задач в области физики. <i>Уметь:</i> Применять математические методы для решения типовых физических задач <i>Владеть:</i> Методами построения математических моделей физических систем.
	ОПК-1.2. Использует знание естественно-научных дисциплин при решении задач в области естественных наук и инженерной практике	<i>Знать:</i> Основные физические понятия, законы, модели, теории и области их применимости <i>Уметь:</i> Применять физические законы для решения задач теоретического, экспериментального и прикладного характера <i>Владеть:</i> Навыками выполнения физических экспериментов, обработки и интерпретации их результатов.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Физика относится к обязательной части учебного плана по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др. <sup>1</sup>
ОПК 1		Электроника
		Теория вероятностей и математическая статистика

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

знать: основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной и ядерной физики;

уметь: применять математические методы для решения физических задач;

владеть: основными методами теоретического и экспериментального исследования при выполнении лабораторных работ.

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 216 часов, из которых 101 час составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 32час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 64 час., групповые и индивидуальные консультации 4 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 148 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр(ы)*	
		1	2
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	216	108	108
<b>КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:</b>	101	50	51
Лекции (Лек)	32	16	16
Лабораторные работы (Лаб)	32	16	16
Практические занятия (Пр)	32	16	16
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)	4	2	2
Консультации (Конс)			
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1		1
<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС), в том числе:</b>	98	50	48
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: зачета	17		17
<b>ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ</b>		За	30

### 3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС								Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Литература	Формы текущего контроля успеваемости	Формы промежуточной аттестации	Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе
		Занятия лекционного типа	Занятия практического / семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента, в т.ч.	Контроль самостоятельной работы (КСР)	подготовка к промежуточ- ной аттестации	Сдача зачета / экзамена					
<b>Раздел 1. Физические основы классической механики</b>														
1. Физические основы классической механики. Основы кинематики. Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела. Работа и энергия. Законы сохранения. Механика твердого тела. Элементы механики жидкостей.	1	5	6	8	14					33	ОПК-1 -(З,У,В)	Л1.1, Л1.4, Л2.1, Л2.6 Л2.8 Л2.10 Л2.13	ОЛР	10
<b>Раздел 2. Основы релятивистской механики</b>														
2. Основы релятивистской механики	1	2			4					6	ОПК-1 -(З,У)	Л1.1, Л1.4	Тест	10
<b>Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика</b>														
3. Молекулярная физика и термодинамика. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов. Основы термодинамики. Реальные газы.	1	5	5	4	16					30	ОПК-1 -(З,У,В)	Л1.1, Л1.4, Л2.1, Л2.6 Л2.8 Л2.10 Л2.13	ОЛР КНТР	20
<b>Раздел 4. Электростатика. Электрический ток</b>														

4. Электростатика. Электрический ток.	1	4	5	4	16					29	ОПК-1 -(З,У,В)	Л1.2, Л1.4, Л2.1, Л2.2 Л2.4 Л2.7 Л2.11 Л2.13	ОЛР КнтР Тест		60	
ИТОГО за 1 семестр	1						2	7		9				3	100	
Раздел 5. Электромагнетизм																
5. Электромагнетизм м.	2	5	6	8	18					37	ОПК-1 -(З,У,В)	Л1.2, Л1.4, Л2.1, Л2.2 Л2.4 Л2.7 Л2.11 Л2.13	ОЛР		20	
Раздел 6. Волновая оптика																
6. Волновая оптика	2	5	5	8	14					32	ОПК-1 -(З,У,В)	Л1.2, Л1.4, Л2.1, Л2.3 Л2.5 Л2.9 Л2.12 Л2.13	ОЛР КнтР		20	
Раздел 7. Элементы квантовой физики. Основы атомной и ядерной физики																
7. Элементы квантовой физики. Основы атомной и ядерной физики.	2	6	5		16					27	ОПК-1 -(З,У)	Л1.3, Л1.4, Л2.1, Л2.3 Л2.5 Л2.9 Л2.12 Л2.13	КнтР		20	
Раздел 8. Подготовка к промежуточной аттестации																
8. Промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой	2				2			10	1	13				Тест	ЗаО	40
<b>ИТОГО</b>		32	32	32	4	98		17	1	216						100

### 3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Физические основы классической механики. Основы кинематики. Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела. Работа и энергия. Законы сохранения. Механика твердого тела. Элементы механики жидкостей.	5

2	Основы релятивистской механики	2
3	Молекулярная физика и термодинамика. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов. Основы термодинамики. Реальные газы.	5
4	Электростатика. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Диэлектрики. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме и в диэлектрике. Проводники в электростатическом поле. Энергия электростатического поля. Постоянный электрический ток. Электродвижущая сила и напряжение. Законы постоянного тока.	4
5	Магнитное поле. Электромагнитная индукция. Магнитные свойства вещества. Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. Электромагнитные волны.	5
6	Волновая оптика. Интерференция. Дифракция. Поляризация. Взаимодействие электромагнитных волн с веществом.	5
7	Квантовая природа излучения. Фотоэлектрический эффект. Эффект Комптона. Теория атома водорода. Элементы квантовой механики. Элементы физики атомов и молекул. Понятие о зонной теории. Элементы физики атомного ядра.	6
Всего		32

### 3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Решение задач по теме: "Физические основы классической механики. Основы кинематики. Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела. Работа и энергия. Законы сохранения. Механика твердого тела. Элементы механики жидкостей".	6
2	Решение задач по теме: "Молекулярная физика и термодинамика. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов. Основы термодинамики. Реальные газы".	5
3	Решение задач по теме: "Электростатика. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Диэлектрики. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме и в диэлектрике. Проводники в электростатическом поле. Энергия электростатического поля. Постоянный электрический ток. Электродвижущая сила и напряжение. Законы постоянного тока".	5
4	Решение задач по теме "Электромагнетизм": Магнитное поле. Электромагнитная индукция. Магнитные свойства вещества. Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. Электромагнитные волны.	6
5	Решение задач по теме "Волновая оптика": Интерференция. Дифракция. Поляризация. Взаимодействие электромагнитных волн с веществом.	5
6	Решение задач по теме "Элементы квантовой физики. Основы атомной и ядерной физики": Квантовая природа излучения. Фотоэлектрический эффект. Эффект Комптона. Теория атома водорода. Элементы квантовой механики. Элементы физики атомов и молекул.	5
Всего		32

### 3.5. Тематический план лабораторных работ

Номер раздела дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, час.
1	Выполнение лабораторных работ: Измерение линейных величин, Машина Атвуда, Определение средней силы сопротивления грунта при забивании сваи.	8
2	Выполнение лабораторных работ: Определение отношения молярных теплоемкостей газа методом адиабатического расширения, Определение коэффициента вязкости воздуха капиллярным методом.	4
3	Выполнение лабораторных работ: Изучение амперметра и вольтметра, Градуировка гальванометра, Экспериментальная проверка закона Ома.	4
4	Выполнение лабораторных работ: Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли, Определение отношения заряда электрона к его массе методом магнетрона.	8
5	Выполнение лабораторных работ: Определение радиуса кривизны линзы с помощью колец Ньютона, Определение длины волны с помощью зонной пластинки, Определение длины волны с помощью дифракционной пластинки, Изучение поляризованного света полупроводникового лазера. Закон Малюса.	8
Всего		32

### 3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию, подготовка отчета к лабораторной работе.	Изучение основных физических законов в области механики, применяемых при решении задач теоретического и экспериментального характера. Решение типовых задач. Подготовка отчета к лабораторным работам.	14
2	Изучение теоретического материала, подготовка к тесту	Изучение преобразований Галилея. постулатов специальной теории относительности, преобразований Лоренца и следствий из преобразований Лоренца. Подготовка к тесту по теме "Основы релятивистской механики".	4
3	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию, подготовка отчета к лабораторной работе. Подготовка к контрольной работе.	Изучение основных физических законов в области молекулярной физики и термодинамики, применяемых при решении задач теоретического и экспериментального характера. Решение типовых задач. Подготовка отчета к лабораторным работам. Подготовка к контрольной работе.	16



4	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию, подготовка отчета к лабораторной работе. Подготовка к контрольной работе.	Изучение физических законов в области электричества, применяемых при решении задач теоретического и экспериментального характера. Решение типовых задач. Подготовка отчета к лабораторным работам. Подготовка к контрольной работе.	16
5	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию, подготовка отчета к лабораторной работе.	Изучение физических законов в области магнетизма, применяемых для решения задач теоретического и экспериментального характера. Решение типовых задач. Подготовка отчета к лабораторной работе. Подготовка к контрольной работе.	18
6	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию, подготовка отчета к лабораторной работе. Подготовка к контрольной работе.	Изучение физических законов в области оптики, применяемых для решения задач теоретического и прикладного характера. Решение типовых задач. Подготовка отчета к лабораторной работе. Подготовка к контрольной работе.	14
7	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию. Подготовка к контрольной работе.	Изучение физических законов в области оптики, квантовой механики и атомной физики, применяемых для решения задач теоретического и экспериментального характера. Решение типовых задач. Подготовка к контрольной работе.	16
Всего			98

#### 4. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий используются традиционные образовательные технологии - лекции в сочетании с практическими занятиями, самостоятельное изучение определённых разделов и современные образовательные технологии, направленные на обеспечение развития у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств: работа в команде, проблемное обучение. Используются материалы дистанционного курса "Физика" на образовательной площадке LMSMOODLE. (ссылка на курс в Moodle <https://lms.kgeu.ru/enrol/index.php?id=12>).

#### 5. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (дескрипторы достижения компетенции) по итогам освоения дисциплины:

Планиру-	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения
----------	---

емые результаты обучения	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	незачтено	зачтено		
Полнота знаний	<i>Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки</i>	<i>Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок</i>	<i>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок</i>	<i>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок</i>
Наличие умений	<i>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки</i>	<i>Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме</i>	<i>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами</i>	<i>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме</i>
Наличие навыков (владение опытом)	<i>При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки</i>	<i>Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами</i>	<i>Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами</i>	<i>Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов</i>
Характеристика сформированности компетенции (дескриптора достижения компетенции)	<i>Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач</i>	<i>Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач</i>	<i>Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач</i>	<i>Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач</i>
Уровень сформированности компетенции (дескриптора достижения компетенции)	Низкий	Нижесреднего	Средний	Высокий

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Нижесреднего	Низкий

циipline		Шкалаоценивания				
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно	
		зачтено			незачтено	
ОПК-1	ОПК-1.1	Знать				
		математические методы, используемые в рамках изучаемого курса физики	Демонстрирует четкое знаниеоснов математики, соответствующеепрограмме подготовки. Не допускает ошибок.	Демонстрирует знания в объеме, соответствующем программе. Допускает неточности и негрубые ошибки.	Демонстрирует минимально допустимый набор математических знаний. Допускает много негрубых ошибок.	Имеет фрагментарные познания в математике. Допускает грубые ошибки.
		Уметь				
		применять изучаемые математические методы для решения физических задач	Демонстрирует умение применять математику для решения физических задач, не допускает ошибок.	Демонстрирует умение применять математику для решения задач базового уровня. Допускает негрубые математические ошибки и недочеты.	Демонстрирует умение применять математику для решения типовых задачи. Допускает математические ошибки и недочеты.	Демонстрирует неумение применять математику для решения типовых задач. Допускает грубые математические ошибки
Владеть						
математическими методами решения физических задач, возникающих в практической деятельности	Демонстрирует навыкиприменения математики для решения нестандартных задач. Не допускает ошибок.	Демонстрирует базовые навыкиприменения математики для решения стандартных задач. Допускает негрубые ошибки.	Имеет минимальный набор навыков применения математики для решения типовых физических задач. Допускает ошибки.	Демонстрирует отсутствие математических навыков решения физических задач. Допускает грубые ошибки.		
		Знать				
		основные физические законы	Демонстрирует четкое и целостное знание основных физических законов.	Допускает неточности в формулировке физических законов и области их применимости.	Имеет минимально необходимый уровень знания физических законов, допускает ошибки.	Имеет фрагментарные знания физических законов ниже требуемого уровня, допускает грубые ошибки.
		Уметь				

ОПК-1.2	применять физические законы для решения задач теоретического, экспериментального и прикладного характера	Демонстрирует умение применять физические законы для решения задач теоретического, экспериментального и прикладного характера, не допускает ошибок.	Демонстрирует умение применять физические законы для решения задач теоретического и экспериментального характера, но допускает негрубые ошибки.	Демонстрирует умение применять физические законы для решения типовых задач. Допускает негрубые ошибки.	Демонстрирует неумение применять физические законы для решения типовых задач, допускает грубые ошибки.
	Владеть				
	методами проведения физических экспериментов, обработки и интерпретации их результатов	Демонстрирует навыки выполнения физических экспериментов, правильной обработки и интерпретации их результатов.	Демонстрирует базовые навыки выполнения физических экспериментов, обработки и интерпретации их результатов, допускает мелкие ошибки.	Демонстрирует минимальный набор навыков выполнения физических экспериментов, обработки и интерпретации их результатов, допускает много ошибок.	Не имеет достаточных навыков выполнения физических экспериментов, обработки и интерпретации их результатов, допускает грубые ошибки.

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины. Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

#### Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Местоиздания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Савельев, Игорь Владимирович	Курс общей физики [Электронный ресурс]	Учебное пособие; в 3 т Т. 1: Механика. Молекулярная физика, 432 с.	12-е изд., стереотип. - СПб. : Лань -	2018	<b>URL:</b> <a href="https://e.lanbook.com/book/98245">https://e.lanbook.com/book/98245</a> .	<b>1</b>

2	Савельев, Игорь Владимирович	Курс общей физики [Электронный ресурс]	Учебное пособие. в 3 т Т. 2: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика, 500 с.	13-е изд., стереотип. - СПб. : Лань	2017	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/91065">https://e.lanbook.com/book/91065</a>	
3	Савельев, Игорь Владимирович	Курс общей физики [Электронный ресурс]	Учебник. в 3 т Т. 3: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц	11-е изд., стереотип. - СПб. : Лань	2017	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/92652">https://e.lanbook.com/book/92652</a>	
4	Трофимова Т. И.	Курс физики	учебное пособие для вузов	М.: Академия	2008		490

### Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Местоиздания, издательство	Год издания	Адресэлектронного-ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке
1	Трофимова Т. И., Фирсов А. В.	Курс физики. Задачи и решения	учебное пособие для вузов	М.: Академия	2012		206
2	Малацион С.Ф., Шмидт Е. В.	Электричество и магнетизм	методические указания по подготовке к практическим занятиям	Казань: КГЭУ	2014		10
3	Малацион С.Ф.	Оптика. Элементы квантовой физики	методические указания по подготовке к практическим занятиям для студентов энергетических специальностей очной формы обучения	Казань: КГЭУ	2015		50
4	Малацион С.Ф.	Электричество и магнетизм	курс лекций	Казань: КГЭУ	2007		90
5	Малацион С.Ф.	Оптика. Элементы квантовой физики. Основы атомной и ядерной физики	конспект лекций	Казань: КГЭУ	2009		490
6	Малацион С.Ф.	Механика и молекулярная физика	метод. пособие	Казань: КГЭУ	2010		88

7	Матухин В.Л., Газеева Е.В., Гатауллин А.М., Зуева О.С.,	Электричество и магнетизм; лабораторный практикум	Методические указания	Казань: КГЭУ	2009		89
8	Матухин В. Л., Зуева О. С., Гатауллин А. М., Гумеров Ф. М., Килеев А. И., Куржунов В. В., Малацион С. Ф., Серебренникова Т. А.	Механика и молекулярная физика	методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Физика"	Казань: КГЭУ	2012		39
9	Толстая Н. В., Зуева О. С., Куржунов В. В., Матухин В. Л.	Волновая и квантовая оптика	лабораторный практикум	Казань: КГЭУ	2009		60
10	Газеева Е. В.	Механика и молекулярная физика	тестовые задания для рубежного контроля знаний по дисциплине "Физика"	Казань: КГЭУ	2012		50
11	Газеева Е. В. [и др.]; ред. В. Л. Матухин.	Электричество и магнетизм	тестовые задания для рубежного контроля знаний по дисциплине "Физика"	Казань: КГЭУ	2013		50
12	Бадретдинов [и др.]; ред. В. Л. Матухин	Волновая и квантовая оптика. Основы атомной и ядерной физики	тестовые задания для рубежного контроля знаний по дисциплине "Физика"	Казань: КГЭУ	2012		50
13	Волькенштейн В. С.	Сборник задач по общему курсу физики	сборник задач	СПб.: Книжный мир	2003		1218

## 6.2. Информационное обеспечение

### 6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Physlet® Physics 3E, Interactive Illustrations, Explorations, and Problems for Introductory Physics	<a href="https://www.compadre.org/physlets/">https://www.compadre.org/physlets/</a>
2	Единый портал интернет-тестирования в сфере образования	<a href="https://i-exam.ru/">https://i-exam.ru/</a>

### 6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Российская национальная библиотека	<a href="http://nlr.ru/">http://nlr.ru/</a>	<a href="http://nlr.ru/">http://nlr.ru/</a>

2	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
---	--	---	---

### 6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	«КонсультантПлюс»	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

### 6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет (включая русскоязычный интернет).	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
2	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и студента	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
3	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайн-Трейд"

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.	доска аудиторная (2 шт.), акустическая система, проектор, усилитель-микшер для систем громкой связи, экран настенно-потолочный, миникомпьютер, монитор, подключение к сети "Интернет", микрофон,
2	Практика	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Специализированная учебная мебель

3	Лабораторные работы	Лаборатория «Механика. Молекулярная физика и термодинамика», А-114.	доска аудиторная, моноблок, проектор, экран для проектора, установка лабораторная «Определение коэффициента вязкости воздуха капиллярным методом», установка лабораторная «Определение отношения молярных теплоемкостей газа $c_p/c_v$ методом адиабатического расширения», установка лабораторная «Определение молекулярной газовой постоянной методом откачки», установка лабораторная «Определение ускорения свободного падения тела», установка лабораторная «Определение средней силы сопротивления грунта при забивании свай», установка лабораторная «Определение момента инерции тела и проверка теоремы Штейнера», портреты учёных
		Учебная лаборатория «Оптика».	доска аудиторная, установка лабораторная «Интерференция света. Бипризма Френеля. Определение параметров бипризмы Френеля по интерференционной картине»; установка лабораторная «Определение радиуса кривизны линзы с помощью колец Ньютона»; установка лабораторная «Изучение дифракции лазерного света на щели. Дифракция Френеля»; установка лабораторная «Определение длины волны света с помощью зонной пластинки»; установка лабораторная «Дифракция лазерного света на дифракционной решетке. Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки»; установка лабораторная «Изучение поляризованного света полупроводникового лазера. Закон Малюса»; установка лабораторная «Изучение интерференции лазерного света в толстой стеклянной пластинке. Полосы равного наклона. Определение толщины плоскопараллельной стеклянной пластины по интерференционным кольцам. Определение длины волны лазерного света», портреты учёных
		Учебная лаборатория «Механика и молекулярная физика».	доска аудиторная, установка лабораторная "Маятник универсальный", установка лабораторная "Маятник наклонный", установка лабораторная фм11 "Машина Атвуда", установка лабораторная фм12 "Маятник Максвелла", установка лабораторная «Определение момента инерции ротора и силы трения в опоре», установка лабораторная «Определение вязкости методом Стокса», установка лабораторная «Определение момента инерции тела и проверка теоремы Штейнера», установка лабораторная «Определение отношения молярных теплоемкостей газа $c_p/c_v$ методом адиабатического расширения», портреты учёных



		Учебная лаборатория «Электричество и магнетизм».	доска аудиторная, установка лабораторная «Амперметр как омическое сопротивление в схеме (Id) р3.2.4.1», установка лабораторная «вольтметр как омическое сопротивление в схеме (Id) р3.2.4.2», установка лабораторная «Измерение тока и напряжения на сопротивлениях, соединенных последовательно и параллельно», установка лабораторная «Определение горизонтальной составляющей индукции магнитного поля земли», установка лабораторная «Определение сопротивлений с помощью мостовой схемы Уитстона (Id) р3», установка лабораторная «Проверка закона Ома и измерение удельного сопротивления (Id) 3.2.2.1»; модуль ФПЭ-03 «Определение отношения заряда электрона к его массе методом магнетрона», установка лабораторная «Изучение амперметра и вольтметра», установка лабораторная «Градуировка гальванометра» (2шт), установка лабораторная «Экспериментальная проверка закона Ома», портреты учёных
4	Самостоятельная работа обучающегося	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение

## **8. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www//kgeu.ru](http://kgeu.ru). Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

## Раздел 9. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);
- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);
- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

*Гражданское и патриотическое воспитание:*

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;
- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;
- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;
- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

*Духовно-нравственное воспитание:*

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;
- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;
- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;
- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

*Культурно-просветительское воспитание:*

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;
- формирование эстетической картины мира;
- повышение познавательной активности обучающихся.

*Научно-образовательное воспитание:*

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;
- формирование умения получать знания;
- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

## Лист регистрации изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины с 2021 /2022 учебного года

В программу вносятся следующие изменения:

1. РПД дополнена разделом 9 «Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися» (стр.18)

Программа одобрена на заседании кафедры–разработчика Физика «15» 06 2021г., протокол № \_14\_\_ Зав. кафедрой «Физика» Р.Р. Хуснутдинов

Программа одобрена методическим советом института ЦТЭ «22» июня 2021г., протокол № 10

Зам. директора по УМР \_\_\_\_\_ В.В.Косулин

*Подпись, дата*

Согласовано:

Руководитель ОПОП \_\_\_\_\_ Т.К.Филимонова

*Подпись, дата*



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
КГЭУ «КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине**

**Физика**

Направление подготовки 01.03.04 Прикладная математика

Квалификация бакалавр

Казань, 2020г.

**Рецензия**

на оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации  
обучающихся по дисциплине «Физика»

Содержание ОМ соответствует требованиям федерального государственного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика и учебному плану.

Перечень формируемых компетенций: ОПК-1 (ОПК-1.2), которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения дисциплины, соответствует ФГОС ВО.

Показатели и критерии оценивания компетенций, а также шкалы оценивания обеспечивают возможность проведения всесторонней оценки сформированности компетенций.

Контрольные задания оценки результатов освоения разработаны на основе принципов оценивания: валидности, определенности, однозначности, надежности, позволяют объективно оценить уровни сформированности компетенций.

Заключение. Учебно-методический совет делает вывод о том, что представленные материалы соответствуют требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки подготовки 01.03.04 Прикладная математика и рекомендуется для использования в учебном процессе.

Рассмотрено на заседании учебно-методического  
совета ИЦТЭ «26» октября 2020 г., протокол №2

Председатель УМС ИЦТЭ

Директор Института цифровых  
технологий и экономики Ю.В.Торкунова

Оценочные материалы по дисциплине Физика - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие дескрипторам достижения компетенций:

ОПК-1.1 - Применяет знание фундаментальной математики при решении задач в области естественных наук и инженерной практике,

ОПК-1.2 - Использует знание естественно-научных дисциплин при решении задач в области естественных наук и инженерной практике.

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по дисциплине. При текущем контроле успеваемости используются следующие оценочные средства: индивидуальный и групповой опрос (устно или письменно); защита лабораторных, контрольных работ; защиты письменных домашних заданий; тестирование (с использованием компьютера); контроль выполнения самостоятельной работы обучающихся (письменно или устно).

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за первый и второй семестры первого курса. Форма промежуточной аттестации: 1 семестр - зачет, 2 семестр - зачет с оценкой.

Оценочные материалы включают задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, разработанные в соответствии с рабочей программой дисциплины.

## 1. Технологическая карта

### Семестры 1,2

Номер раздела/ темы дисциплины	Вид СРС	Наименование оценочного средства	Код индикатора достижения компетенции	Уровень освоения дисциплины, баллы			
				не-удов-но	удов-но	хорошо	отлично
				не за-чтено	зачтено		
				низкий	ниже среднего	средний	высокий
Текущий контроль успеваемости, семестр 1							
1	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию, подготовка отчета по лабораторной работе.	ОЛР	ОПК-1.1, ОПК-1.2	менее 4	4-6	6-8	8-10
2	Изучение теоретического материала, подготовка к тестированию	тест	ОПК-1.1, ОПК-1.2	менее 3	3-5	5-7	7-10



3	Изучение теоретического материала, подготовка отчета по лабораторной работе, подготовка к тестированию	ОЛР, КнТР	ОПК-1.1, ОПК-1.2	менее 14	14-16	16-18	18-20
4	Изучение теоретического материала, подготовка отчета по лабораторной работе, подготовка к контрольной работе	ОЛР, КнТР	ОПК-1.1, ОПК-1.2	менее 14	14-16	16-18	18-20
5	Подготовка к итоговому тесту	Тест,	ОПК-1.1, ОПК-1.2.	менее 20	20-26	27-33	34-40
Всего баллов				0-54	55-69	70-84	85-100
Текущий контроль успеваемости, семестр 2							
6	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию, подготовка отчета по лабораторной работе.	ОЛР	ОПК-1.1, ОПК-1.2	менее 12	12-15	15-17	17-20
7	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию, подготовка отчета по лабораторной работе, подготовка к контрольной работе.	ОЛР, КнТР	ОПК-1.1, ОПК-1.2	менее 12	12-15	15-17	17-20
8	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому за-	КнТР	ОПК-1.1, ОПК-1.2	менее 11	11-14	14-17	17-20

	ня- тию,подготов ка к кон- трольной ра- боте.						
9	Подготовка к промежуточ- ной аттеста- ции в форме зачета с оценкой	Тест, вопросы к зачету	ОПК-1.1, ОПК-1.2.	менее 20	20-25	26-33	34-40
Всего баллов				0-54	55-69	70-84	85-100

## 2. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Оценочные материалы
Контрольная работа (Кнтр)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
Тест (Тест)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Комплект тестовых заданий
Отчет по лабораторной работе (ОЛР)	Выполнение лабораторной работы, обработка результатов испытаний, измерений, эксперимента. Оформление отчета, защита результатов лабораторной работы по отчету	Перечень заданий и вопросов для защиты лабораторной работы, перечень требований к отчету

## 3.Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	1.Отчет по лабораторной работе
----------------------------------	--------------------------------

Пример:

## Лабораторная работа № 5 ИЗУЧЕНИЕ ПОЛЯРИЗОВАННОГО СВЕТА ПОЛУПРОВОДНИКОВОГО ЛАЗЕРА. ЗАКОН МАЛЮСА.

### Цель работы

Целью лабораторной работы является выработка у студентов экспериментальных навыков по исследованию поляризованного света и ознакомление с одним из законов поляризации – законом Малюса.

### Описание установки и метода изучения явления

Волна называется линейно поляризованной или плоскопараллельной, если электрический вектор  $E$  лежит все время в одной плоскости, в которой расположена также нормаль к фронту волны. Эта плоскость называется плоскостью колебаний, или плоскостью поляризации.

Обычно естественные источники излучения дают неполяризованный свет. Это означает, что значения амплитуды и разности фаз у компонент  $E_x$  и  $E_y$  вектора электрического поля  $E$  электромагнитной (световой) волны меняются случайным образом. Если специально выделить одну из компонент вектора поля, свет становится поляризованным.

Для выделения линейно поляризованного света на практике используют поляроиды. Поляроид – это пленка, в которую вкраплен ультрамикрористаллик дихроичного вещества. Пленка действует как один кристалл и поглощает световые колебания, электрический вектор которых перпендикулярен к оптической оси. Часто поляроидом служит, например, целлулоидная или желатиновая пленка, в которую вкраплен ультрамикрористаллик герпатита – соединения йода с хинином. Пленка помещается между двумя тонкими пластинами стекла.

Поляроид, служащий для получения поляризованного света, называется поляризатором. Тот же поляроид, применяемый для исследования поляризованного света, называется анализатором.

Изучение свойств поляризованного света осуществляется на экспериментальной установке, ход лучей в которой представлен на рис. 5.1. Установка состоит из лазера (Л), двух поляроидов (П) и (А) и фотоприемного устройства с цифровым отсчетом (ФП). Поляроиды применяются для получения и исследования поляризованного света. Падающий от лазера свет, проходя сквозь поляроид (П), становится плоскополяризованным.

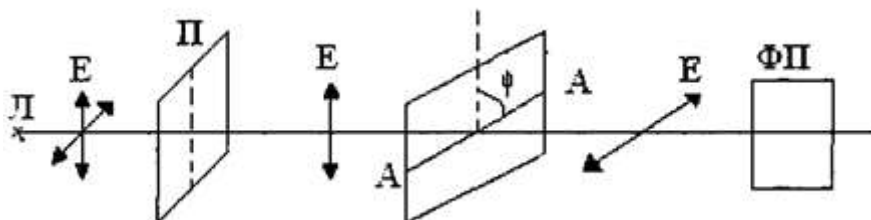


Рис.5.1

Второй поляроид (анализатор А) может пропускать только колебания в направлении АА. Если главные направления поляризатора и анализатора совпадают, то интенсивность проходящего света будет максимальной. Если же анализатор повернуть таким образом, что его главное направление составит угол  $\varphi = 90^\circ$  с главным направле-

нием поляризатора, то интенсивность проходящего света будет равна нулю. Такое положение поляроидов называется скрещенным. В том случае, когда главные направления поляроидов составляют между собой некоторый угол, интенсивность ( $J$ ) проходящего через анализатор света будет принимать промежуточные значения. По закону Малюса:

$$J = J_0 \cos^2 \varphi, \quad (5.1)$$

где  $J_0$  – интенсивность света на входе в анализатор.

В лабораторном эксперименте излучение лазера, прошедшее поляризатор и анализатор, падает на фотоприемное устройство. Сигнал на выходе фотоприемного устройства пропорционален интенсивности световой волны, это позволяет проверить зависимость интенсивности излучения на выходе анализатора от угла  $\varphi$  между главными направлениями поляроидов.

### **Предварительное задание**

Изучите по [1], с.357-367 способы получения и использования поляризованного света.

### **Указание по технике безопасности**

**Осторожно!** Лазерное излучение. Источником излучения является полупроводниковый лазер:  $\lambda = 650$  нм, мощность = 6 мВт (или 15 мВт).

Наблюдения проводить только в рассеянном свете.

Эксперименты проводятся в присутствии преподавателя.

### **Указания по выполнению эксперимента**

**Включите** лазер и фотоприемное устройство в сеть 220 В.

1. Вращая анализатор, добейтесь максимального значения мощности излучения на фотоприемном устройстве (при  $\varphi = 0^\circ$ ).
2. Поверните анализатор на  $10^\circ$  и запишите показание фотоприемника (в единицах мощности Вт).
3. Продолжите измерения до  $180^\circ$ .
4. Дважды повторите сделанные измерения и запишите их в составленную таблицу.

### **Указания по обработке результатов измерений**

1. Постройте график зависимости мощности принятого фотоприемным устройством излучения от угла поворота  $\varphi$ :  $J = f(\varphi)$ .
2. Сделайте выводы о соответствии полученной зависимости закону Малюса.

### **Контрольные вопросы**

1. Является ли естественный свет поляризованным?
2. Какими способами можно получить поляризованный свет?
3. Что такое плоскость поляризации? Какие плоскости в кристалле называются главными?
4. Какой свет называется плоскополяризованным?
5. Сформулируйте законы поляризации.

### **Литература**

	<p>1.Трофимова Т.И. Курс физики./Т.И. Трофимова. – М.: Академия, 2008 - с. 357-367.</p> <p>Отчет оформляется каждым студентом индивидуально и должен содержать:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. номер и название работы;</li> <li>2. цель работы;</li> <li>3. краткую теорию изучаемого вопроса;</li> <li>4. основные характеристики измерительных приборов;</li> <li>5. записи результатов прямых измерений и расчетов косвенных измерений, оформленные в виде таблицы;</li> <li>6. графики полученных зависимостей (если требуются);</li> <li>7. запись вычислений, приводящих к окончательному результату;</li> <li>8. расчет ошибок измерений и окончательный результат с указанием ошибки измерения</li> <li>9. выводы.</li> </ol> <p>Все графики должны быть выполнены на миллиметровой бумаге. При расчетах необходимо использовать единицы системы СИ.</p> <p>К каждой лабораторной работе содержится перечень вопросов для защиты лабораторной работы.</p>
<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>При оценке отчета по лабораторной работе учитываются следующие критерии:</p> <p><i>1. Знание материала</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 5 баллов;</li> <li><input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 3 балла;</li> <li><input type="checkbox"/> не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов;</li> </ul> <p><i>2. Последовательность изложения</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто последовательно, достаточно хорошо продумано – 5 баллов;</li> <li><input type="checkbox"/> последовательность изложения материала недостаточно продумана – 5 балла;</li> <li><input type="checkbox"/> путаница в изложении материала – 0 баллов;</li> </ul> <p><b>Максимальное количество баллов - 10</b></p>
<p>Наименование оценочного средства</p>	<p>2. Тест</p>

<p>Представление и содержание оценочных материалов</p>	<p>Тест содержит 5 вопросов с заданиями 4-х типов (закрытые, открытые тесты, тесты на упорядочение, на установление соответствия) для выполнения на площадке LMS Moodle с использованием компьютерной техники.</p> <p style="text-align: center;"><i>Примеры тестовых заданий:</i></p> <p>1. Скорость света в системе, движущейся со скоростью 0,8 с относительно Земли равна: Выберите один ответ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1,8 с</li> <li>• 0,8 с</li> <li>• 0,2 с</li> <li>• 1 с</li> </ul> <p>2. Соотношение <math>E=mc^2</math> позволяет рассчитать в теории относительности</p> <p>Выберите один ответ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• полную энергию</li> <li>• кинетическую энергию</li> <li>• потенциальную энергию</li> <li>• энергию покоя</li> </ul> <p>3. Утверждение, что все физические явления во всех инерциальных системах отсчета протекают одинаково, составляет суть:</p> <p>Выберите один ответ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• принципа относительности Галилея</li> <li>• закона сохранения и превращения энергии</li> <li>• основного закона динамики (второго закона Ньютона)</li> <li>• принципа относительности Эйнштейна</li> </ul>
<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>При выставлении баллов за тест учитываются следующие критерии: Каждый верный ответ на задание дает возможность обучающемуся получить 2 балла.</p> <p><i>1. Знание материала</i></p> <p><input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 10 баллов;</p> <p><input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 5 баллов;</p> <p><input type="checkbox"/> не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов;</p> <p><b>Максимальное количество баллов за тест – 10</b></p>
<p>Наименование оценочного средства</p>	<p>3. Контрольная работа по итогам каждого модуля (в семестре 2 модуля)</p>

<p>Представление и содержание оценочных материалов</p>	<p>В каждом варианте контрольной работы содержится 5 задач по изученным разделам дисциплины. Всего 5 вариантов заданий.</p> <p style="text-align: center;"><i>Перечень примерных задач контрольной работы 1 модуля</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Камень брошен под углом к горизонту <math>\alpha=30^\circ</math> с начальной скоростью 20 м/с. Какое время камень будет находиться в воздухе? На какую высоту поднимется, на каком расстоянии от места бросания упадет на землю?</li> <li>2. Маховик вращается с угловой скоростью 180 об/мин. С некоторого момента времени он начал тормозиться с угловым ускорением <math>3 \text{ рад/с}^2</math>. Через какое время он остановится? Какое число оборотов он при этом совершит?</li> <li>3. Из орудия массой 5 тонн вылетает снаряд массой 100 кг. Кинетическая энергия снаряда при вылете 7,5 МДж. Какую кинетическую энергию приобретает орудие в результате отдачи?</li> <li>4. Во сколько раз увеличится продолжительность жизни нестабильной частицы по часам неподвижного наблюдателя, если она движется со скоростью <math>0,99c</math> (<math>c</math> – скорость света)?</li> <li>5. Считая, что воздух состоит из 60 % азота и 40 % кислорода, определите парциальные давления этих газов при давлении воздуха 100 кПа?</li> </ol> <p style="text-align: center;"><i>Перечень примерных задач контрольной работы 2 модуля</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Во сколько раз сила гравитационного притяжения между двумя протонами меньше силы их электростатического отталкивания?</li> <li>2. Два шарика с зарядами <math>q_1 = 6,66 \text{ нКл}</math> и <math>q_2 = 13,33 \text{ нКл}</math> находятся на расстоянии <math>r_1=40 \text{ см}</math>. Какую работу <math>A</math> надо совершить, чтобы сблизить их до расстояния <math>r_2=25 \text{ см}</math>?</li> <li>3. В каких пределах может изменяться емкость системы, состоящей из двух конденсаторов переменной емкости, если емкость каждого из них изменяется от 10 до 450 пФ?</li> <li>4. Найти силу, действующую на заряд <math>q=2/3 \text{ нКл}</math>, если заряд помещен в поле заряженной плоскости с поверхностной плотностью заряда <math>\sigma = 20 \text{ мкКл/м}^2</math>. Диэлектрическая проницаемость среды <math>\epsilon=6</math>.</li> <li>5. Определите поток <math>\Phi_E</math> вектора напряженности электрического поля, через сферическую поверхность, охватывающую точечные заряды <math>q=7 \text{ нКл}</math> и <math>q=-4 \text{ нКл}</math>.</li> </ol>
<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>При оценке выполненной контрольной работы учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Знание материала</i> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 5 баллов;</li> <li><input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 3 балла;</li> <li><input type="checkbox"/> не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов;</li> </ul> </li> <li>2. <i>Последовательность изложения</i> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто последовательно, достаточно хорошо продумано – 5 баллов;</li> <li><input type="checkbox"/> последовательность изложения материала недостаточно продумана – 3 балла;</li> <li><input type="checkbox"/> путаница в изложении материала – 0 баллов;</li> </ul> </li> </ol> <p><b>Максимальное количество баллов - 10</b></p>

#### 4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

<p>Наименование оценочного средства</p>	<p>Зачет с оценкой во втором семестре</p>
---	---

Представление и содержание оценочных материалов

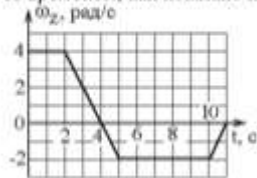
Оценочные материалы, вынесенные на зачет, состоят из теста на проверку теоретических знаний и практических умений или билетов с теоретическими вопросами и заданиями практического характера для проверки практических умений.

Тест содержит 20 вопросов с заданиями 4-х типов (закрытые, открытые тесты, тесты на упорядочение, на установление соответствия) для выполнения на сайте i-exam. с использованием компьютерной техники. 25 билетов для зачета, содержат по два теоретических вопроса по разделам дисциплины и задач для проверки практических умений.

Примеры тестовых заданий:

**Тема: Кинематика поступательного и вращательного движения**

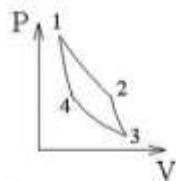
Твердое тело начинает вращаться вокруг оси  $Z$  с угловой скоростью, проекция которой изменяется со временем, как показано на графике:



Через 11 с тело окажется повернутым относительно начального положения на угол \_\_\_\_\_ рад.

**Тема: Второе начало термодинамики. Энтропия**

На рисунке схематически изображен цикл Карно в координатах  $(p, V)$ :



Уменьшение энтропии имеет место на участке ...

**Тема: Первое начало термодинамики. Работа при изопроцессах**

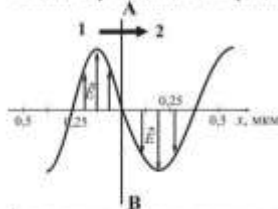
Одному моллю двухатомного газа было передано 5155 Дж теплоты, при этом газ совершил работу, равную 1000 Дж, и его температура повысилась на \_\_\_\_\_ К.

**Тема: Электростатическое поле в вакууме**

Заряд  $1 \text{ нКл}$  переместился из точки, находящейся на расстоянии 1 см от поверхности заряженного проводящего шара радиусом 9 см, в бесконечность. Поверхностная плотность заряда шара  $1,1 \cdot 10^{-4} \text{ Кл/м}^2$ . Работа сил поля (в мДж), совершаемая при этом перемещении, равна \_\_\_\_\_ .  
(Ответ округлите до целых.)

**Тема: Волны. Уравнение волны**

На рисунке представлена мгновенная фотография электрической составляющей электромагнитной волны, переходящей из среды 1 в среду 2 перпендикулярно границе раздела сред  $AB$ .



Отношение скорости света в среде 2 к его скорости в среде 1 равно ...

- 1,5  
 0,67  
 1,7  
 0,59

Примеры билетов к зачету

Билет 1

1. Давление в жидкости и газе. Законы Паскаля и Архимеда. Гидростатическое давление.
2. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей. Узел. Правила для токов и Э.Д.С. при применении правил Кирхгофа.
3. Зависимость пройденного телом пути  $S$  от времени  $t$  дается уравнением  $S=At-Bt^2+Ct^3$ , где  $A=10\text{м/с}$ ,  $B=15 \text{ м/с}^2$ ,  $C=5\text{м/с}^3$ . Найти: 1) зависимость модуля скорости и ускорения от времени; 2) путь, скорость и ускорение тела через 3 с после начала движения.

Билет 2

1. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле.
2. Интерференция в тонких плёнках. Кольца Ньютона.
3. Протон движется в однородном магнитном поле с индукцией  $B=15 \text{ мТл}$  по окружности радиусом  $R=1,4\text{м}$ . Определите длину волны де Бройля для протона.



<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>При выставлении баллов за тест учитываются следующие критерии:          Каждый верный ответ на задание дает возможность обучающемуся получить 2 балла.  <b>Максимальное количество баллов за тест – 40</b>          При выставлении баллов за ответы на задания в билете для зачета учитываются следующие критерии:  <i>Правильность выполнения практического(их) задания(ий)</i>  <i>Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины</i>  <i>Владение специальными терминами и использование их при ответе.</i>  <i>Умение объяснять, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы</i>  <i>Логичность и последовательность ответа</i>  <i>Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем</i>  <i>От 35 до 40 баллов оценивается ответ, который показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа.</i>  <i>От 30 до 34 баллов оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна – две неточности в ответе.</i>  <i>От 20 до 29 баллов оценивается ответ, свидетельствующий, в основном, о знании изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.</i>  <b>Максимальное количество баллов за выполнение практического задания – 10</b>  <b>Максимальное количество баллов за ответ на теоретический вопрос – 15</b>  <b>Максимальное количество баллов за зачет - 40</b></p>
--	---