



**Федеральное агентство морского и речного транспорта
ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»
Котласский филиал
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего
образования
«Государственный университет морского и речного флота
имени адмирала С.О. Макарова»
Котласский филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»
Кафедра естественнонаучных и технических дисциплин**

УТВЕРЖДАЮ

Директор


О.В. Шергина

«16» июня 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Физика**

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль): Электропривод и автоматика

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: заочная

Котлас
2023

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в ОПОП индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<p>ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</p>	<p>ОПК-3.5 Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Основные физические явления, фундаментальные понятия, законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности. - Работать с приборами и оборудованием физической лаборатории - Использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Методами проведения физического эксперимента. - Навыками корректной оценки погрешностей физического эксперимента
	<p>ОПК-3.6 Демонстрирует знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Основные физические явления, фундаментальные понятия, законы основ оптики, квантовой механики и атомной физики <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности. - Работать с приборами и оборудованием физической лаборатории - Использовать различные методики физических

		измерений и обработки экспериментальных данных Владеть: – Методами проведения физического эксперимента – Навыками корректной оценки погрешностей физического эксперимента
--	--	--

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физика» является дисциплиной обязательной части учебного плана по направлению подготовки 13.13.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль «Электропривод и автоматика». Изучается на 1 курсе по заочной форме обучения.

Физика - это наука о природе. Физика возникла из стремления понять и описать окружающий нас мир. Наш мир материален, и материя в нём находится в постоянном движении. Материя является объективной реальностью, существующей вне нашего сознания и которая изучается, анализируется и познаётся нами. Физика изучает простейшие формы движения материи. Движение имеет различные формы – механическое, тепловое, электромагнитное и т.д. На основании этого изучения физика устанавливает закономерности, существующие в природе. Эти закономерности, приобретая математическое выражение, становятся законами, более или менее правильно отражающими движение материи. Законы, описывающие наиболее простые формы движения, лежат в основе изучения более сложных форм движения материи – химической, биологической и далее вплоть до наиболее сложных форм (например, психической). Поэтому успешное развитие многих естественных (а в последние годы и гуманитарных) наук невозможно без изучения физики.

Физика является теоретической и практической базой для дальнейшего изучения учащимися специальных дисциплин по выбранной специальности.

Изучение курса физики, в совокупности с другими предметами базовой части общеобразовательного цикла, способствует формированию у обучающихся профессиональных компетенций бакалавра. К таковым относятся знания, умения и способность владения полученными знаниями и умениями.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах и виды учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 з.е., 252 час.

Дисциплина может реализовываться с применением дистанционных образовательных технологий.

Вид учебной работы	Формы обучения					
	Очная			Заочная		
	Всего часов	из них в семестре №		Всего часов	Семестр	
					1	2
Общая трудоемкость дисциплины				252	108	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем, всего				32	16	16
В том числе:						
Лекции				8	4	4
Практическая подготовка, всего				24	12	12
в том числе:						
Практические занятия				8	4	4
Лабораторные работы				16	8	8
Самостоятельная работа, всего				207	88	119
В том числе:						
Курсовая работа/проект				-	-	-
Расчетно-графическая работа (задание)				-	-	-
Контрольная работа				18	9	9
Коллоквиум				-	-	-
Реферат				-	-	-
Другие виды самостоятельной работы				189	79	110
Промежуточная аттестация: зачет, экзамен				13	4	9

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Содержание разделов (тем) дисциплины

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость в часах по формам обучения	
			очная	заочная
1. Физические основы механики				
1.1	Определение науки, цели и задачи курса. Кинематика поступательного и вращательного движения	Основы дифференциального исчисления и векторного анализа. Система отсчета. Способы описания движения. Материальная точка. Траектория, путь, перемещение Кинематика поступательного движения материальной точки. Скорость и ускорение. Движение материальной точки по окружности. Линейная скорость и ускорение. Угловая скорость и угловое ускорение. Их связь с линейными величинами.		0,5

1.2	Динамика поступательного и вращательного движения	Инерциальные системы отсчета. Законы Ньютона. Масса, сила, импульс. Второй закон динамики для движения точки по окружности. Момент силы, момент импульса. Момент инерции материальной точки относительно оси вращения. Центр масс системы точек и твердого тела и законы его движения. Момент инерции твердого тела относительно оси вращения. Теорема Штейнера		0,5
1.3	Силы в механике	Виды взаимодействий и силы в механике – гравитационные, силы упругости, силы трения. Сила притяжения, вес, невесомость. Движение искусственных спутников. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции в поступательно движущихся системах отсчета. Сила Кориолиса.		0,5
1.4	Законы сохранения	Работа, мощность, энергия. Кинетическая и потенциальная энергия. Законы сохранения импульса, момента импульса, энергии как отражение свойств окружающего мира.		0,5
1.5	Принцип относительности Галилея и Эйнштейна	Преобразование координат Галилея. Механический принцип относительности. Идея инвариантности физических законов в инерциальных системах отсчета. Постулаты частной (специальной) теории относительности. Инвариантность законов природы в инерциальных системах отсчета. Границы применимости механики Ньютона.		0,5
1.6	Основы гидродинамики	Механика жидкостей. Давление в жидкости и газе. Закон Архимеда. Уравнение неразрывности струи. Уравнение Бернулли и следствия из него. Вязкость (внутреннее трение) жидкости. Ламинарный и турбулентный потоки. Число Рейнольдса. Движение тел в жидкостях и газах. Лобовое сопротивление и подъемная сила.		0,5
2. Основы молекулярной физики и термодинамики				
2.1	Основы молекулярной физики	Молекулярная система. Статистический и термодинамический подход к изучению свойств молекулярных систем. Модель идеального газа. Параметры состояния молекулярной системы. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Процессы в газе – обратимые, необратимые, круговые. Изопроцессы. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Средне-квадратичная скорость движения молекул.		0,5

		Связь давления газа с температурой. Связь энергии молекул газа с температурой системы. Абсолютная температурная шкала.		
2.2	Внутренняя энергия молекулярной системы	Внутренняя энергия идеального газа. Степени свободы молекул. Принцип Больцмана о равновероятном распределении энергии по степеням свободы. Теплоемкость идеального газа. Теплоемкости при постоянном давлении и постоянном объеме. Средняя длина свободного пробега молекул в газе. Явления переноса. Диффузия, теплопроводность, вязкость.		0,5
2.3	Основы термодинамики	Первое начало (закон) термодинамики как выражение закона сохранения энергии. Работа в термодинамике. Работа при изопроцессах. Работа при круговых процессах. Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона. Работа при адиабатном процессе. Принципы работы тепловых машин. Машина, работающая по обратимому циклу Карно. Коэффициент полезного действия цикла Карно. Коэффициент полезного действия реальных тепловых машин, работающих по необратимым циклам.		0,5
2.4	Энтропия. Реальные газы	Второе начало (закон) термодинамики. Неравенство Клаузиуса. Понятие об энтропии. Свойства энтропии. Закон возрастания энтропии. Энтропия и термодинамическая вероятность состояния системы. Уравнение Больцмана. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Реальные изотермы. Понятие о фазовых переходах. Эффект Джоуля-Томсона и проблема сжижения газов. Транспорт сжиженных газов.		
3. Электричество и электромагнетизм				
3.1	Основы электростатики	Электрический заряд. Носители электрических зарядов. Закон сохранения электрического заряда. Модель точечного заряда. Закон Кулона. Электрическое поле и его напряженность. Силовые линии. Работа сил электрического поля при перемещении зарядов. Потенциал электрического поля. Потенциал поля точечного заряда. Разность потенциалов. Физический смысл потенциала. Связь между напряженностью и потенциалом электрического поля. Градиент потенциала. Проводники в электрическом поле.		0,5

		Конденсаторы.		
3.2	Электрический ток	<p>Электрический ток. Сила и плотность тока. Проводники первого и второго рода. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводников Работа по перемещению зарядов в электрической цепи. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Работа электрического тока в цепи. Закон Джоуля-Ленца. Мощность электрического тока. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа.</p>		0,5
3.3	Электромагнетизм	<p>Магнитное взаимодействие токов. Магнитное поле в вакууме. Магнитная индукция как силовая характеристика магнитного поля. Силовые линии магнитного поля. Сила Ампера. Работа по перемещению контура с током в магнитном поле. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Определение величины индукции магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа.</p> <p>Магнитное поле в веществе. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость вещества. Магнетики. Виды магнетиков. Диа-, пара-, ферромагнетики. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Электродвижущая сила индукции. Правило Ленца.</p> <p>Коэффициент индукции. Самоиндукция. Индуктивность электрического контура.</p>		0,5
4. Колебания и волны				
4	Колебания и волны	<p>Гармоническое колебательное движение. Уравнение гармонических колебаний. Примеры колебательных систем – груз на пружине, математический и физический маятники, колебательный электрический контур. Формула Томсона для периода колебаний электрического контура. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.</p> <p>Волновой процесс. Распространение волн в упругой среде. Характеристики волны. Поперечные и продольные волны. Фронт волны. Плоские и сферические волны. Принцип Гюйгенса. Интерференция волн. Когерентные волны. Стоячие волны.</p>		0,5
5. Оптика. Квантовая природа излучения.				
5.1	Волновая оптика	<p>Свет как электромагнитная волна. Интерференция света. Когерентные волны. Методы создания когерентных волн. Условия максимума и минимума в</p>		0,5

		интерференции. Дифракция света. Дифракционная решетка. Поляризованный свет. Поляризационные приборы. Основы голографии.		
5.2	Квантовая оптика	Тепловое излучение. Абсолютно черное тело. Законы излучения абсолютно черного тела. Затруднения классической теории излучения абсолютно черного тела. Формула Планка и гипотеза квантов света. Фотоэлектрический эффект. Законы фотоэффекта. Формула Эйнштейна. Фотоны. Масса и импульс фотонов. Энергия фотонов.		0,5
6. Элементы квантовой физики атомов, молекул и твёрдых тел				
6	Квантовая механика	Экспериментальное обоснование основных идей квантовой механики. Линейчатые спектры атома водорода. опыты Франка и Герца. опыты Штерна и Герлаха. Опыт Резерфорда по рассеянию α -частиц и планетарная модель атома. Постулаты Бора. Теория атома водорода и водородоподобных атомов. Энергетические уровни. Недостатки теории Бора. Волновые свойства микрочастиц. Гипотеза де-Бройля. Принцип неопределённостей Гейзенберга. Вывод уравнения Шредингера. Физический смысл волновой функции. Решение уравнения Шредингера в трёхмерном случае. Квантовые числа и строение атомов. Принцип Паули.		0,5
	Всего			8

4.2. Лабораторные работы

№ п/п	Номер раздела (темы) дисциплины	Наименование и содержание лабораторных работ	Трудоемкость в часах по форме обучения	
			очная	заочная
1	Физические основы механики	Лабораторная работа № 1. Определение плотности тела цилиндрической формы Лабораторная работа № 2 Определение плотности твердого тела методом гидростатического взвешивания Лабораторная работа № 3 Определение ускорения свободного падения		4

		<p>при помощи оборотного маятника.</p> <p>Лабораторная работа № 4</p> <p>Изучение законов вращательного движения при помощи маятника Обербека</p> <p>Лабораторная работа № 5</p> <p>Определение момента инерции шара методом качения по наклонной плоскости</p>		
2	<p>Основы молекулярной физики и термодинамики</p>	<p>Лабораторная работа № 6</p> <p>Определение отношения удельных теплоемкостей воздуха при постоянном давлении C_p и постоянном объеме C_v по методу Клемана и Дезорма.</p> <p>Лабораторная работа № 7</p> <p>Определение коэффициента поверхностного натяжения по методу отрыва кольца</p> <p>Лабораторная работа № 8</p> <p>Определение коэффициента поверхностного натяжения по методу отрыва пузыря.</p> <p>Лабораторная работа № 9</p> <p>Измерение вязкости жидкости методом падающего шарика.</p> <p>Лабораторная работа №10</p> <p>Определение вязкости воздуха и средней длины свободного пробега его молекул.</p> <p>Лабораторная работа № 11</p> <p>Исследование зависимости вязкости жидкости от температуры.</p> <p>Лабораторная работа № 12</p> <p>Определение коэффициента теплопроводности металла</p>		4

3	Электричество и электромагнетизм	<p>Лабораторная работа № 13</p> <p>Определение удельного сопротивления проводника методом моста постоянного тока (моста Уитстона).</p> <p>Лабораторная работа № 14</p> <p>Определение удельного сопротивления проводника методом моста постоянного тока (упрощенный вариант)</p> <p>Лабораторная работа № 15</p> <p>Исследование зависимости удельного сопротивления металла от температуры.</p> <p>Лабораторная работа № 16</p> <p>Изучение температурной зависимости проводимости полупроводников.</p> <p>Лабораторная работа № 17</p> <p>Определение горизонтальной составляющей Тест 2,3; экзамен</p> <p>индукции магнитного поля Земли</p> <p>Лабораторная работа № 18</p> <p>Наблюдение петли гистерезиса и определение температуры Кюри для сегнетоэлектрика..</p> <p>Лабораторная работа № 19</p> <p>Изучение закономерностей колебательного процесса. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.</p>		6
5	Оптика. Квантовая природа излучения	<p>Лабораторная работа № 20</p> <p>Определение оптической силы собирающей и рассеивающей линзы.</p> <p>Лабораторная работа № 21</p> <p>Определение преломляющего угла бипризмы Френеля</p> <p>Лабораторная работа № 22</p> <p>Определение показателя преломления стекла при отражении света от стеклянной</p>		2

		пластинки под углом Брюстера. Лабораторная работа № 23 Определение периода дифракционной решетки с помощью оптического квантового генератора. Лабораторная работа № 24 Определение показателя преломления жидкости с помощью рефрактометра.		
	Всего			16

4.3. Практические/семинарские занятия

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование и содержание семинарских / практических занятий	Трудоемкость в часах по формам обучения	
			Очная	Заочная
1	Механика	Кинематика движения материальной точки. Динамика движения материальной точки. Кинематика вращательного движения. Динамика вращательного движения. Законы сохранения. Колебания, волны. Гидростатика. Гидродинамика		2
2	Термодинамика и молекулярная физика	Законы термодинамики. Молекулярно-кинетическая теория, уравнения состояния идеального и реального газов. Явления переноса. Теплопроводность. Диффузия, вязкое трение. Процессы сжижения газов		2
3	Электричество	Закон Кулона. Расчёт электрических полей. Электрический диполь. Конденсаторы Расчёт цепей постоянного тока. Электрический ток в жидкостях.		2
4	Магнетизм	Расчёт магнитных полей. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитный диполь. Сила Лоренца. Закон Ампера Электромагнитная индукция. Электромагнитные волны.		2
5	Оптика	Геометрическая оптика. Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света. Законы теплового излучения		
6	Атомная и	Фотоэффект, Эффект Комптона.		

	ядерная физика	Строение атома водорода по Бору. Закон радиоактивного распада		
	Всего			8

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

5.1. Самостоятельная работа

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Наименование работы и содержание
1	Контрольная работа № 1	Тема: Физические основы механики Решение задач на кинематические уравнения поступательного и вращательного движения материальной точки; решение задач на основные законы динамики поступательного движения материальной точки; решение задач на основные законы динамики вращательного движения тела; решение задач на законы сохранения в механике: закон сохранения импульса, закон сохранения и превращения механической энергии.
2	Контрольная работа № 2	Тема: Основы молекулярной физики и термодинамики. Решение задач на основное уравнение молекулярно-кинетической теории; решение задач на уравнение Клапейрона – Менделеева и его частные случаи; решение задач на определение теплоёмкости газа, решение задач на первое начало термодинамики; решение задач на явления переноса; решение задач на определение коэффициента полезного действия тепловой машины; решение задач на определение энтропии.
3	Контрольная работа № 3	Тема: Электричество и магнетизм Решение задач на расчёт силовой характеристики электростатического поля; решение задач на расчёт силовой характеристики электростатического поля с применением теоремы Гаусса; решение задач на расчёт энергетической характеристики электростатического поля и нахождение энергии заряженных тел; решение задач на определение электроёмкости и параметров конденсаторной цепи; решение задач на расчёт силовой характеристики магнитного поля с применением закона Био – Савара – Лапласа; решение задач на силовое действие магнитного поля: закон Ампера, взаимодействие параллельных токов, силу Лоренца; решение задач на электромагнитную индукцию.
4	Контрольная работа № 4	Тема: Оптика. Квантовая природа излучения Решение задач на волновые свойства света: интерференцию, дифракцию, поляризацию; решение задач на квантовые свойства света: фотоэффект, световое давление; решение задач на соотношение неопределённостей Гейзенберга; решение задач на волновые свойства микрочастиц; решение задач на основные законы ядерной физики.

5	Подготовка к лабораторным и практическим занятиям	Изучение теоретического материала по теме лабораторных занятий
6	Подготовка к экзамену	Изучение материалов учебников, учебно-методических пособий и конспектов лекций

5.2. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

№ п/п	Наименование работы, ее вид	Выходные данные	Автор (ы)
1.	Физика. Программа, методические указания и контрольные задания для студентов – заочников инженерно – технических специальностей	М: Высшая школа, 2001 – 144с.	Прокофьев В.Л., Дмитриева В.Ф, Рябов В.А. и др.
2	Сборник задач к выполнению индивидуальных домашних заданий для студентов очной формы обучения по курсу «Общая физика» (разделы «Механика», «Молекулярная физика и термодинамика»)	Москва : Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», 2019. — 88 с. — ISBN 978-5-7262-2539-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/116424.html	Ермолаева, Н. В., Литвин Н.В., В. И. Ратушный
4	Физика. Оптика-2: учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ	СПб: СПГУВК, 2009. – 27 с. http://edu.gumrf.ru/	Составители: Мульганов С.В., Никонов А.М., Сапрыкин Б.И.. Сказка В.С.
5	Механика: методические указания к выполнению лабораторных работ	СПб: Изд-во ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова, 2016 – 72 с. http://edu.gumrf.ru/	Составители: Добролеж Б.В., Михайличенко Т.В., Мульганов С.В., Пшеницин В.И., Сказка В.С.
6.	Молекулярная физика:	СПб: Изд-во ГУМРФ имени	Составители:

	методические указания к выполнению лабораторных работ	адмирала С.О. Макарова, 2016 – 58 с. http://edu.gumrf.ru/	Добролеж Б.В., Михайличенко Т.В., Мульганов С.В., Пшеницын В.И., Сказка В.С.
7	Сборник заданий по физике для самостоятельной работы студентов	СПб.: ГУМРФ им.адмирала С.О.Макарова, 2015.- 106 с., http://edu.gumrf.ru/	Михайличенко Т.В. Мульганов С.В. Пшеницын В.И.
8	Методические указания к выполнению лабораторных работ. Электромагнетизм	СПб: Изд-во ГУМРФ им. адм. С. О. Макарова, 2016 г.- 60 с., http://edu.gumrf.ru/	Горайнов Г.И. Горбец А.Г. Мульганов С.В. Пшеницын В.И. Сказка В.С.
9	Методические указания к выполнению лабораторных работ. Волновая и геометрическая оптика.	СПб: Изд-во ГУМРФ им. адм. С. О. Макарова, 2019 г.- 60 с., http://edu.gumrf.ru/	Горайнов Г.И. Горбец А.Г. Мульганов С.В.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Приведен в обязательном приложении к рабочей программе

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

Название	Автор	Вид издания (учебник, учебное пособие)	Место издания, издательство, год издания, кол-во страниц
Основная литература			
Курс физики	Трофимова Т.И.	Учебное пособие	М.: Изд-во Высшая школа, 2004 – 544 с.
Дополнительная литература			
Курс физики, часть 1, часть 2, часть 3	Никонов А.М.	Учебное пособие	ГУМРФ им. адмирала С.О.Макарова. 2010-2014 гг., http://edu.gumrf.ru/
Физика, часть 1. Конспект лекций (по программе бакалавриата)	Сказка В.С.	Учебное пособие	ГУМРФ им. адмирала С.О.Макарова. 2015-90 с., http://edu.gumrf.ru/
Физика	Дмитриева Е.И.	Учебное пособие	Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 143 с. — ISBN 978-5-4486-0445-4. —

			Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/79822.html
Сборник тематических задач по курсу общей физики	О. М. Бархатова, Е. А. Ревунова	Учебное пособие	Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 164 с. — ISBN 978-5-528-00143-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/80837.html
Общая физика. Молекулярная физика и термодинамика. Атомная, квантовая и ядерная физика. Физика твёрдого тела	Ю. М. Головин, Ю. П. Ляшенко, В. Н. Холодилин, В. М. Поликарпов	Лабораторный практикум	Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. — 96 с. — ISBN 978-5-8265-1180-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/63881.html

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

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Ссылка на информационный ресурс
1	Электротехнический портал для студентов ВУЗов и инженеров	http://xn----8sbnaarbiedfksmiphlmncm1d9b0i.xn--p1ai/
2	Образовательный портал «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»	http://edu.gumrf.ru
3	Электронная научная библиотека, <u>IPRbooks</u>	https://www.iprbookshop.ru/
4	Электронная библиотека Лань	https://e.lanbook.com

9. Описание материально-технической базы и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	<p>Архангельская обл., г.Котлас, ул.Заполярная, д.19</p> <p>кабинет № 207</p> <p>Лаборатория «Физика».</p> <p>Кабинет «Общеобразовательные дисциплины»</p>	<p>Доступ в Интернет.</p> <p>Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска); компьютер в сборе (системный блок (Intel Celeron 3 GHz, 1 Gb), монитор Philips 193 ЖК, клавиатура, мышь) - 1 шт., принтер лазерный HP 1102 - 1 шт., телевизор Samsung 20" ЭЛТ - 1 шт., локальная компьютерная сеть, кодоскоп; Аппарат проекционный универсальный с оптической скамьей ФОС-67; Видеофильмы; Микрокалькулятор; Плакаты; Кодограммы; Прибор для изучения газовых законов; Газовый термометр; Манометр; Термометр демонстрационный; Конденсационный гигрометр; Психрометр электронный; Насос Комовского; Весы с разновесом; Микрометр; Штангенциркуль; Набор гирь; Прибор для определения линейного расширения; Парообразователь; Электроплитка; Метр учебный; Амперметр; Вольтметр; Набор конденсаторов; Резистор (1,5-2 Ом); Выключатель двухполюсный; Набор проводов; Источник питания; Реохорд; Набор по электричеству; Прибор для определения температурного коэффициента линейного расширения; Набор химической посуды; Гальванометр демонстрационный; Вольтметр демонстрационный; Набор полупроводников; Ампервольтметр АВО; Пластика с параллельными</p>	<p>Microsoft Windows XP Professional (контракт №323/08 от 22.12.2008 г. ИП Кабаков Е.Л.); Kaspersky Endpoint Security (контракт №311/2015 от 14.12.2015); Libre Office (текстовый редактор Writer, редактор таблиц Calc, редактор презентаций Impress и прочее) (распространяется свободно, лицензия GNU LGPL v3+, The Document Foundation); PDF-XChange Viewer (распространяется бесплатно, Freeware, лицензия EULA V1-7.x., Tracker Software Products Ltd); AIMP (распространяется бесплатно, Freeware для домашнего и коммерческого использования, Artem Izmaylov); XnView (распространяется бесплатно, Freeware для частного некоммерческого или образовательного использования, XnSoft); Media Player Classic - Home Cinema (распространяется свободно, лицензия GNU GPL, MPC-HC Team); Mozilla Firefox (распространяется свободно, лицензия Mozilla Public License и GNU GPL, Mozilla Corporation); 7-zip (распространяется свободно,</p>

		<p>гранями; Решетка дифракционная; Пробор для определения длины световой волны; Набор линз; Микроамперметр; Набор для изучения законов освещенности; Набор спектральных трубок; Выпрямитель высоковольтный; Выпрямитель (4 – 12В), учебно-наглядные пособия</p>	<p>лицензия GNU LGPL, правообладатель Igor Pavlov)); Adobe Flash Player (распространяется свободно, лицензия ADOBE PCSLA, правообладатель Adobe Systems Inc.).</p>
2	<p>Архангельская обл., г. Котлас, ул. Спортивная, д. 18</p> <p>Лаборатория № 102-а «Электроника и электротехника . Электронная техника»</p>	<p>Доступ в Интернет.</p> <p>Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска); установки для проведения лабораторных работ по темам «Электрические цепи постоянного и переменного тока. Электрические измерения. Электрические машины»; проектор Acer X1210K DLP, переносной проектор Viewsonic PJD5232, переносной ноутбук Dell Latitude 110L; переносной экран, учебно-наглядные пособия</p>	<p>Windows XP Professional (MSDN AA Developer Electronic Fulfillment (Договор №09/2011 от 13.12.2011)); MS Office 2007: Word, Excel, PowerPoint (Лицензия (гос. Контракт № 48-158/2007 от 11.10.2007)); Yandex Браузер (распространяется свободно, лицензия BSD License, правообладатель ООО «ЯНДЕКС»); Adobe Acrobat Reader (распространяется свободно, лицензия ADOBE PCSLA, правообладатель Adobe Systems Inc.).</p>

Составитель: ст. преподаватель Субботина Н.И.
Зав. кафедрой: к.с/х н., к.т.н., доцент Шергина О.В.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры
естественнонаучных и технических дисциплин
и утверждена на 2023/2024 учебный год
Протокол № 09 от «16» июня 2023 г

Зав. кафедрой: _____

/ Шергина О.В./



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Государственный университет морского и речного флота
имени адмирала С.О. Макарова»
Котласский филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»

Кафедра естественнонаучных и технических дисциплин

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине Физика
(приложение к рабочей программе дисциплины)

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) Электропривод и автоматика

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения заочная

Котлас
2023

1. Перечень компетенций и этапы их формирования в процессе освоения дисциплины

Рабочей программой дисциплины «Физика» предусмотрено формирование следующих компетенций.

Таблица 1

Перечень компетенций и этапы их формирования в процессе освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.5 Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма	Знать: – Основные физические явления, фундаментальные понятия, законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма; Уметь: – Выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности; – Работать с приборами и оборудованием физической лаборатории; – Использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; Владеть: – Методами проведения физического эксперимента; – Навыками корректной оценки погрешностей физического эксперимента.
	ОПК-3.6 Демонстрирует знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики	Знать: – Основные физические явления, фундаментальные понятия, законы основ оптики, квантовой механики и атомной физики; Уметь: – Выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности.

		<ul style="list-style-type: none"> – Работать с приборами и оборудованием физической лаборатории – Использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Методами проведения физического эксперимента – Навыками корректной оценки погрешностей физического эксперимента.
--	--	--

2. Паспорт фонда оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся

Таблица 2

Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства
1	Определение науки, цели и задачи курса. Кинематика поступательного и вращательного движения	ОПК-3	Индивидуальный устный опрос, РГР, зачет, экзамен
2	Динамика поступательного и вращательного движения	ОПК-3	Индивидуальный устный опрос, РГР, зачет, экзамен
3	Силы в механике	ОПК-3	Индивидуальный устный опрос, РГР, зачет, экзамен
4	Законы сохранения	ОПК-3	Индивидуальный устный опрос, РГР, зачет, экзамен
5	Принцип относительности Галилея и Эйнштейна	ОПК-3	Индивидуальный устный опрос, РГР, зачет, экзамен
6	Основы гидродинамики	ОПК-3	Индивидуальный устный опрос, РГР, зачет, экзамен
7	Основы молекулярной физики	ОПК-3	Индивидуальный устный опрос, РГР, зачет, экзамен
8	Внутренняя энергия молекулярной системы	ОПК-3	Индивидуальный устный опрос, РГР, зачет, экзамен

9	Основы термодинамики	ОПК-3	Индивидуальный устный опрос, РГР, зачет, экзамен
10	Энтропия. Реальные газы	ОПК-3	Индивидуальный устный опрос, РГР, зачет, экзамен
11	Основы электростатики	ОПК-3	Индивидуальный устный опрос, РГР, зачет, экзамен
12	Электрический ток	ОПК-3	Индивидуальный устный опрос, РГР, зачет, экзамен
13	Электромагнетизм	ОПК-3	Индивидуальный устный опрос, РГР, зачет, экзамен
14	Колебания и волны	ОПК-3	Индивидуальный устный опрос, РГР, зачет, экзамен
15	Волновая оптика	ОПК-3	Индивидуальный устный опрос, РГР, зачет, экзамен
16	Квантовая оптика	ОПК-3	Индивидуальный устный опрос, РГР, зачет, экзамен
17	Квантовая механика	ОПК-3	Индивидуальный устный опрос, РГР, зачет, экзамен

Таблица 3

**Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания
по дисциплине**

Результат обучения по дисциплине	Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания по дисциплине				Процедура оценивания
	2	3	4	5	
	не зачтено	зачтено			
ОПК-3.5 Знать: основные физические явления, фундаментальные понятия, законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма	Отсутствие знаний или фрагментарные представления об основных физических явлениях, фундаментальных понятиях, законах механики, термодинамики, электричества и магнетизма	Неполные представления об основных физических явлениях, фундаментальных понятиях, законах механики, термодинамики, электричества и магнетизма	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных физических явлениях, фундаментальных понятиях, законах механики, термодинамики, электричества и магнетизма	Сформированные систематические представления об основных физических явлениях, фундаментальных понятиях, законах механики, термодинамики, электричества и магнетизма	зачет, экзамен
ОПК-3.5 Уметь: выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности; работать с приборами и оборудованием физической лаборатории; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных	Отсутствие умений или фрагментарные умения выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности; работать с приборами и оборудованием физической лаборатории; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных	В целом удовлетворительные, но не систематизированные умения выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности; работать с приборами и оборудованием физической лаборатории; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных	В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы умения выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности; работать с приборами и оборудованием физической лаборатории; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных	Сформированные умения выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности; работать с приборами и оборудованием физической лаборатории; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных	индивидуальный устный опрос и выполнение РГР
ОПК-3.5 Владеть: методами проведения физического эксперимента; навыками корректной оценки погрешностей физического эксперимента.	Отсутствие владения или фрагментарные владения методами проведения физического эксперимента; навыками корректной оценки погрешностей физического эксперимента.	В целом удовлетворительные, но не систематизированные владения методами проведения физического эксперимента; навыками корректной оценки погрешностей физического эксперимента.	В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы владения методами проведения физического эксперимента; навыками корректной оценки погрешностей	Сформированные владения методами проведения физического эксперимента; навыками корректной оценки погрешностей физического эксперимента.	индивидуальный устный опрос и выполнение РГР

			физического эксперимента.		
ОПК-3.6 Знать: основные физические явления, фундаментальные понятия, законы основ оптики, квантовой механики и атомной физики	Отсутствие знаний или фрагментарные представления об основных физических явления, фундаментальных понятиях, законах основ оптики, квантовой механики и атомной физики	Неполные представления об основных физических явления, фундаментальных понятиях, законах основ оптики, квантовой механики и атомной физики	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных физических явления, фундаментальных понятиях, законах основ оптики, квантовой механики и атомной физики	Сформированные систематические представления об основных физических явления, фундаментальных понятиях, законах основ оптики, квантовой механики и атомной физики	экзамен
ОПК-3.6 Уметь: выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности; работать с приборами и оборудованием физической лаборатории; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных	Отсутствие умений или фрагментарные умения выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности; работать с приборами и оборудованием физической лаборатории; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных	В целом удовлетворительные, но не систематизированные умения выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности; работать с приборами и оборудованием физической лаборатории; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных	В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы умения выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности; работать с приборами и оборудованием физической лаборатории; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных	Сформированные умения выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности; работать с приборами и оборудованием физической лаборатории; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных	индивидуальный устный опрос и выполнение РГР
ОПК-3.6 Владеть: методами проведения физического эксперимента; навыками корректной оценки погрешностей физического эксперимента.	Отсутствие владения или фрагментарные владения методами проведения физического эксперимента; навыками корректной оценки погрешностей физического эксперимента.	В целом удовлетворительные, но не систематизированные владения методами проведения физического эксперимента; навыками корректной оценки погрешностей физического эксперимента.	В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы владения методами проведения физического эксперимента; навыками корректной оценки погрешностей физического эксперимента.	Сформированные владения методами проведения физического эксперимента; навыками корректной оценки погрешностей физического эксперимента.	индивидуальный устный опрос выполнение РГР

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Перевод набранных баллов в форме компьютерного тестирования в СДО «Фарватер» в оценку производится в соответствии с Положением о фондах оценочных средств для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации и государственной итоговой аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Устный опрос

Текущий контроль по дисциплине «Физика» проводится в форме устного опроса по следующим темам.

Вопросы к лабораторным работам, СПб. СПГУВК, 2004 г.-30 с. В книге приводятся вопросы ко всем лабораторным работам, установленным в студенческих учебных лабораториях механики, молекулярной физики, электромагнетизма и оптики.

Критерии оценивания:

- полнота и правильность ответа;
- степень осознанности, понимания изученного;
- языковое оформление ответа.

Таблица 4

Критерии оценивания

№ п/п	Критерии оценивания	Результат
1	Обучаемый не смог ответить на поставленные вопросы	не зачтено
2	Обучаемый верно ответил на поставленные вопросы	зачтено

Расчетно-графические работы

Текущий контроль по дисциплине «Физика» проводится в форме расчетно-графических работ.

Примеры заданий для РГР №1 по разделам механика, молекулярная физика

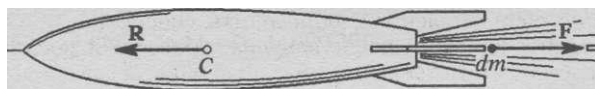
Пример 1. Кинематическое уравнение движения материальной точки по прямой (ось x) имеет вид $x = A + Bt + Ct^3$, где $A = 4$ м, $B=2$ м/с, $C = -0.5$ м/с³. Для момента времени $t = 2$ с определить: 1) координату x_1 точки; 2) мгновенную скорость V_1 ; 3) мгновенное ускорение a_1 .

Пример 2. К концам однородного стержня приложены две противоположно направленные силы: $F_1 = 40$ Н и $F_2 = 100$ Н. Определить силу натяжения T стержня в поперечном сечении, которое делит стержень на две части в отношении 1:2.

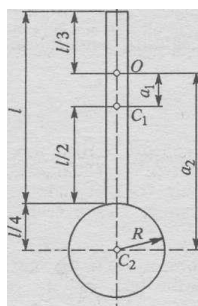
Пример 3. Шар массой $m = 0,3$ кг, двигаясь со скоростью $v = 10$ м/с, упруго ударяется о гладкую неподвижную стенку так, что скорость его направлена под углом $\alpha = 30^\circ$ к нормали. Определить импульс p , получаемый стенкой.

Пример 4. На спокойной воде пруда стоит лодка длиной L и массой M перпендикулярно берегу, обращенная к нему носом. На корме стоит человек массой m . На какое расстояние s приблизится лодка к берегу, если человек перейдет с кормы на нос лодки? Трением о воду и воздух пренебречь.

Пример 5. Из сопла ракеты вылетают продукты сгорания (газы) со скоростью $v = 2$ км/с (относительно ракеты). Массовый расход горючего, т.е. масса ежесекундно выбрасываемых газов, $m = 5$ кг/с. Определить реактивную силу R , возникающую при выбрасывании газов.



Пример 6. Физический маятник представляет собой стержень длиной $l = 1$ м и массой $m_1 = 1$ кг с прикрепленным к одному из его концов диском массой $m_2 = 0,5m_1$. Определить момент инерции J_z такого маятника относительно оси Oz , проходящей через точку O на стержне перпендикулярно плоскости чертежа (рис.).



Пример 7. Определить вторую космическую скорость уц ракеты, запущенной с поверхности Земли.

Примечание. Второй космической (или параболической) скоростью v_{ii} называется минимальная скорость, которую нужно сообщить телу, чтобы оно удалилось с поверхности Земли в бесконечность (при этом сопротивление воздуха в расчет не принимается и предполагается, что на тело действует только поле тяготения Земли).

Пример 1. Найти молярную массу M смеси кислорода массой $m_1 = 25$ г и азота массой $m_2 = 75$ г.

Пример 2. Определить: 1) число N молекул воды, занимающей; $t = 4^\circ\text{C}$ объем $V = 1\text{мм}^3$; 2) массу m_i молекулы во- d молекулы воды, считая, что молекулы имеют форму шариков, соприкасающихся друг с другом.

Пример3. В колбе вместимостью $V = 0,5\text{л}$ находится кислород при нормальных условиях. Определить среднюю энергию (W_n) поступательного движения всех молекул, содержащихся в колбе

Пример 4. Найти среднюю кинетическую энергию одной молекулы аммиака NH_3 при температуре $t = 27^\circ\text{C}$ и среднюю энергию вращательного движения этой молекулы при той же температуре.

Пример 5. Пылинки массой $m = 10\text{-}18\text{г}$ взвешены в воздухе. Определить толщину слоя воздуха, в пределах которого концентрация пылинок различается не более чем на 1%. Температура T воздуха во всем объеме одинакова и равна 300 К.

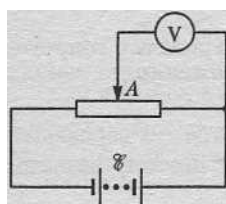
Пример 6. В сосуде содержится газ, количество вещества ν которого равно 1,2 моль. Рассматривая этот газ как идеальный, определить число ΔN молекул, скорости и которых меньше 0,001 наиболее вероятной скорости v_v .

Пример 7. Вычислить удельные теплоемкости неона и водорода при постоянных объеме (c_v) и давлении (c_p), принимая эти газы за идеальные.

Пример 8. Вычислить удельную теплоемкость $c_v, \text{СМ}$ смеси двух газов (гелия массой $m_1 = 6\text{г}$ и азота массой $m_2 = 10\text{г}$) при постоянном объеме.

Пример 9. В баллоне вместимостью $V = 8\text{л}$ находится кислород массой $m = 0,3\text{ кг}$ при температуре $T = 300\text{ К}$.

Найти, какую часть вместимости сосуда составляет собственный объем



молекул газа. Определить отношение внутреннего давления p' к давлению p газа на стенки сосуда.

Примеры заданий для РГР №2 по разделам электричество и магнетизм

Пример 1. Электрическое поле создано двумя точечными зарядами: $Q_1 = 30\text{ нКл}$ и $Q_2 = -10\text{ нКл}$.

Расстояние d между зарядами равно 20 см. Определить напряженность электрического поля в точке, находящейся на расстоянии $r_1 = 15\text{ см}$ от первого и на расстоянии $r_2 = 10\text{ см}$ от второго зарядов.

Пример 2. Точечный заряд $Q = 25\text{ нКл}$ находится в поле, созданном прямым бесконечным цилиндром радиусом $R = 1\text{ см}$, равномерно заряженным с поверхностной плотностью $\sigma = 2 \cdot 10^3\text{ нКл/м}^2$. Определить силу, действующую на заряд, помещенный от оси цилиндра на расстоянии $r = 10\text{ см}$.

Пример 3. Определить начальную скорость V_0 сближения протонов, находящихся на достаточно большом расстоянии друг от друга, если минимальное расстояние r_{min} , на которое они могут сблизиться, равно 10 -11 см.

Пример 4. Электрон со скоростью $v = 1,83 \cdot 10^6 \text{ м/с}$ влетел в однородное электрическое поле в направлении, противоположном вектору напряженности поля. Какую разность потенциалов U должен пройти электрон, чтобы обладать энергией $E_i = 13,6 \text{ эВ}$? (Обладая такой энергией, электрон при столкновении с атомом водорода может ионизировать его. Энергия $13,6 \text{ эВ}$ называется энергией ионизации водорода.)

Пример 5. Потенциометр с сопротивлением $R = 100 \text{ Ом}$ подключен к источнику тока, ЭДС ε которого равна 150 В и внутреннее сопротивление $r = 50 \text{ Ом}$ (рис.). Определить показание вольтметра с сопротивлением $R_v = 500 \text{ Ом}$, соединенного проводником с одной из клемм потенциометра и подвижным контактом с серединой обмотки потенциометра.

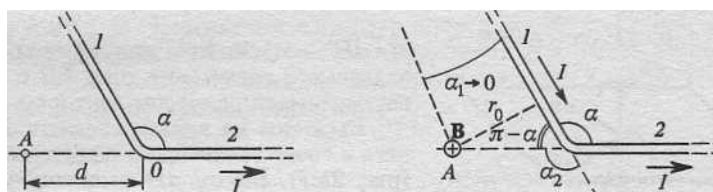
Какова разность потенциалов между теми же точками потенциометра при отключенном вольтметре?

Пример 6. Длинный провод с током $I = 50 \text{ А}$ изогнут под углом $\alpha = 2\pi/3$. Определить магнитную индукцию B в точке A (рис). Расстояние $d = 5 \text{ см}$.

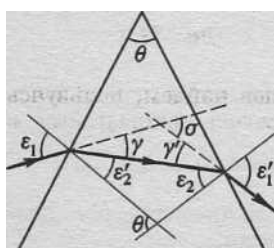
Примеры заданий для РГР № 3 по разделам оптика, атомная и ядерная физика

Пример 1. На стеклянную призму с преломляющим углом $\theta = 50^\circ$ падает под углом $\varepsilon_1 = 30^\circ$ луч света.

Определить угол отклонения σ луча призмой, если показатель преломления n стекла равен $1,56$.



Пример 2. В точку A экрана от источника $S1$ монохроматического света



длиной волны $\lambda = 0,5 \text{ мкм}$ приходят два луча: непосредственно от источника луч

S1A, перпендикулярный экрану, и луч S1B A, отраженный в точке B от зеркала, параллельного лучу S1 A (рис.). Расстояние l1 экрана от источника равно 1м, расстояние h от луча S1A до плоскости зеркала равно 2 мм. Определить: 1) что будет наблюдаться в точке A экрана — усиление или ослабление интенсивности; 2) как изменится интенсивность в точке A, если на пути луча S1A перпендикулярно ему поместить плоскопараллельную пластину стекла ($n = 1,55$) толщиной $d = 6$ мкм.

Критерии оценивания:

- полнота и правильность ответа;
- степень осознанности, понимания изученного;
- языковое оформление ответа.

Таблица 5

Показатели и шкала оценивания выполнения расчетно-графической работы

Оценка	Показатели
5	<ul style="list-style-type: none"> – Содержание ответа в целом соответствует теме задания. Продемонстрировано знание фактического материала, отсутствуют фактические ошибки. – Продемонстрировано уверенное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Показано умелое использование категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Продемонстрировано умение аргументировано излагать собственную точку зрения. Видно уверенное владение освоенным материалом, изложение сопровождается адекватными иллюстрациями (примерами) из практики. – Ответ четко структурирован и выстроен в заданной логике. Части ответа логически взаимосвязаны. Отражена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы - аргументация - выводы. Объем ответа укладывается в заданные рамки при сохранении смысла. – Высокая степень самостоятельности, оригинальность в представлении материала: стилистические обороты, манера изложения, словарный запас. Отсутствуют стилистические и орфографические ошибки в тексте. Работа выполнена аккуратно, без помарок и исправлений
4	<ul style="list-style-type: none"> – Содержание ответа в целом соответствует теме задания. Продемонстрировано знание фактического материала, встречаются несущественные фактические ошибки. – Продемонстрировано владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины, отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Показано умелое использование категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Продемонстрировано умение аргументированно излагать собственную точку зрения. Изложение отчасти сопровождается адекватными иллюстрациями (примерами) из практики. – Ответ в достаточной степени структурирован и выстроен в заданной логике без нарушений общего смысла. Части ответа логически взаимосвязаны. Отражена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы - аргументация - выводы. Объем ответа незначительно превышает заданные рамки при сохранении смысла. – Достаточная степень самостоятельности, оригинальность в представлении материала. Встречаются мелкие и не искажающие смысла ошибки в стилистике, стилистические штампы. Есть 1-2 орфографические ошибки. Работа выполнена аккуратно, без помарок и исправлений

3	<ul style="list-style-type: none"> – Содержание ответа в целом соответствует теме задания. Продемонстрировано удовлетворительное знание фактического материала, есть фактические ошибки (25-30%). – Продемонстрировано достаточное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины, есть ошибки в употреблении и трактовке терминов, расшифровке аббревиатур. Ошибки в использовании категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Нет собственной точки зрения либо она слабо аргументирована. Примеры, приведенные в ответе в качестве практических иллюстраций, в малой степени соответствуют изложенным теоретическим аспектам. – Ответ плохо структурирован, нарушена заданная логика. Части ответа разорваны логически, нет связей между ними. Ошибки в представлении логической структуры проблемы (задания): постановка проблемы - аргументация - выводы. Объем ответа в существенной степени (на 25-30%) отклоняется от заданных рамок. – Текст ответа примерно наполовину представляет собой стандартные обороты и фразы из учебника/лекций. Обилие ошибок в стилистике, много стилистических штампов. Есть 3-5 орфографических ошибок. Работа выполнена не очень аккуратно, встречаются помарки и исправления
2	<ul style="list-style-type: none"> – Содержание ответа не соответствует теме задания или соответствует ему в очень малой степени. Продемонстрировано крайне низкое (отрывочное) знание фактического материала, много фактических ошибок - практически все факты (данные) либо искажены, либо неверны. – Продемонстрировано крайне слабое владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (неуместность употребления, неверные аббревиатуры, искаженное толкование и т.д.), присутствуют многочисленные ошибки в употреблении терминов. Показаны неверные ассоциативные взаимосвязи категорий и терминов дисциплины. Отсутствует аргументация изложенной точки зрения, нет собственной позиции. Отсутствуют примеры из практики либо они неадекватны. – Ответ представляет собой сплошной текст без структурирования, нарушена заданная логика. Части ответа не взаимосвязаны логически. Нарушена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы - аргументация - выводы. Объем ответа более чем в 2 раза меньше или превышает заданный. – Текст ответа представляет полную кальку текста учебника/лекций. Стилистические ошибки приводят к существенному искажению смысла. Большое число орфографических ошибок в тексте (более 10 на страницу). Работа выполнена неаккуратно, с обилием помарок и исправлений

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде зачет/экзамена, проводимая с учётом результатов текущего контроля и выполнения всех видов заданий, предусмотренных занятиями семинарского типа (лабораторных работ и/или практических занятий) в соответствии с учебным планом и рабочей программой дисциплины.

При проведении промежуточной аттестации с применением дистанционных технологий зачет/экзамен проводится в форме компьютерного тестирования в СДО «Фарватер». При этом перевод набранных при тестировании баллов в оценку производится в соответствии Положением о фондах оценочных средств

для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации и государственной итоговой аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Устный опрос

Промежуточная аттестация — зачет в форме устного опроса. Устный опрос проводится по следующим вопросам.

1. Системы отсчета. Способы описания движения. Материальная точка. Траектория, путь, перемещение Кинематика движения материальной точки.
2. Скорость и ускорение. Ускорение при прямолинейном и криволинейном движении.
3. Кинематика движения материальной точки по окружности. Линейная скорость и ускорение. Угловая скорость и угловое ускорение. Их связь с линейными величинами.
4. Инерциальные системы отсчета. Законы Ньютона.
5. Виды взаимодействий и силы в механике – гравитационные, силы упругости, силы трения.
6. Сила притяжения, вес, невесомость. Движение искусственных спутников.
7. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции в поступательно движущихся системах отсчета.
8. Силы инерции во вращающихся системах отсчета. Сила Кориолиса.
9. Второй закон динамики для движения точки по окружности. Момент силы, момент импульса. Момент инерции материальной точки относительно оси вращения.
10. Момент инерции твердого тела относительно оси вращения. Теорема Штейнера.
11. Центр масс системы точек и твердого тела и законы его движения.
12. Работа, мощность, энергия. Кинетическая и потенциальная энергия.
13. Законы сохранения импульса, момента импульса, энергии как отражение свойств окружающего мира.
14. Преобразование координат Галилея. Механический принцип относительности. Идея инвариантности физических законов в инерциальных системах отсчета. Постулаты частной (специальной) теории относительности
15. Механика жидкостей. Давление в жидкости и газе. Закон Архимеда. Уравнение неразрывности струи. Уравнение Бернулли и следствия из него. Вязкость (внутреннее трение) жидкости. Ламинарный и турбулентный потоки. Число Рейнольдса. Движение тел в жидкостях и газах. Лобовое сопротивление и подъемная сила. Движение судов.
16. Границы применимости механики Ньютона.
17. Молекулярная система. Статистический и термодинамический подход к изучению свойств молекулярных систем. Модель идеального газа.
18. Параметры состояния молекулярной системы. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Процессы в газе – обратимые, необратимые, круговые. Изопроцессы.

19. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Средне-квадратичная скорость движения молекул. Связь давления газа с температурой.
20. Связь энергии молекул газа с температурой системы. Абсолютная температурная шкала.
21. Внутренняя энергия идеального газа. Степени свободы молекул. Принцип Больцмана о равновероятном распределении энергии по степеням свободы.
22. Теплоемкость идеального газа. Теплоемкости при постоянном давлении и постоянном объеме.
23. Средняя длина свободного пробега молекул в газе. Явления переноса. Диффузия. Вязкость. Теплопроводность.
24. Первое начало (закон) термодинамики как выражение закона сохранения энергии.
25. Работа в термодинамике. Работа при изопроцессах. Работа при круговых процессах.
26. Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона. Работа при адиабатном процессе.
27. Принципы работы тепловых машин. Машина, работающая по обратному циклу Карно. Коэффициент полезного действия цикла Карно. Коэффициент полезного действия реальных тепловых машин, работающих по необратимым циклам.
28. Второе начало (закон) термодинамики. Неравенство Клаузиуса.
29. Понятие об энтропии. Свойства энтропии. Закон возрастания энтропии.
30. Энтропия и термодинамическая вероятность состояния системы. Уравнение Больцмана.

Таблица 6

Показатели, критерии и шкала оценивания
письменных ответов на зачете

Критерии оценивания	Показатели и шкала оценивания			
	зачет			незачет
текущая аттестация	выполнение требований по текущей аттестации в полном объеме			невыполнение требований по текущей аттестации
полнота и правильность ответа	обучающийся полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий	обучающийся достаточно полно излагает материал, однако допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого	обучающийся демонстрирует знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке	обучающийся демонстрирует незнание большей части соответствующего вопроса

			правил	
степень осознанности, понимания изученного	демонстрирует понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные	присутствуют 1-2 недочета в обосновании своих суждений, количество приводимых примеров ограничено	не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры	допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл
языковое оформление ответа	излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка	излагает материал последовательно, с 2-3 ошибками в языковом оформлении	излагает материал непоследовательно и допускает много ошибок в языковом оформлении излагаемого	беспорядочно и неуверенно излагает материал

Устный опрос

Промежуточная аттестация — экзамен в форме устного опроса. Устный опрос проводится по следующим вопросам.

31. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Реальные изотермы. Понятие о фазовых переходах. Эффект Джоуля-Томсона и проблема сжижения газов.

32. Электрический заряд. Носители электрических зарядов. Закон сохранения электрического заряда. Модель точечного заряда. Закон Кулона.

33. Электрическое поле и его напряженность. Силовые линии. Принцип суперпозиции полей. Поле точечного заряда. Поле диполя. Однородное поле.

34. Потенциал электрического поля. Потенциал поля точечного заряда. Разность потенциалов. Физический смысл потенциала.

35. Связь между напряженностью и потенциалом электрического поля. Градиент потенциала.

36. Проводники в электрическом поле. Емкость проводников. Конденсаторы. Соединение конденсаторов.

37. Электрический ток. Сила и плотность тока. Носители зарядов в проводниках первого и второго рода.

38. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводников. Проводимость проводников.

39. Работа по перемещению зарядов в электрической цепи. Циркуляция вектора электрического поля в проводнике. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи.

40. Работа электрического тока в цепи. Закон Джоуля-Ленца. Мощность электрического тока.
41. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа.
42. Магнитное взаимодействие токов. Магнитное поле в вакууме. Магнитная индукция как силовая характеристика магнитного поля. Силовые линии магнитного поля.
43. Сила Ампера. Работа по перемещению контура с током в магнитном поле.
44. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.
45. Определение величины индукции магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямого и кругового тока. Поле соленоида и тороида.
46. Магнитное поле в веществе. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость вещества.
47. Магнетики. Виды магнетиков. Диа-, пара-, ферромагнетики.
48. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Электродвижущая сила индукции. Правило Ленца.
49. Коэффициент индукции. Самоиндукция. Индуктивность электрического контура.
50. Гармоническое колебательное движение. Уравнение гармонических колебаний. Амплитуда, начальная фаза, круговая (циклическая) частота, частота и период колебаний.
51. Примеры колебательных систем – груз на пружине, математический и физический маятники, колебательный электрический контур. Формула Томсона для периода колебаний электрического контура.
52. Затухающие колебания. Связь между частотой затухающих колебаний и собственной частотой колебательной системы.
53. Вынужденные колебания. Резонанс. Связь резонансной частоты с собственной частотой колебаний.
54. Волновой процесс. Распространение волн в упругой среде. Характеристики волны – длина волны, скорость распространения, амплитуда и частота колебаний.
55. Поперечные и продольные волны. Фронт волны. Плоские и сферические волны. Принцип Гюйгенса.
56. Интерференция волн. Когерентные волны. Ход волны, разность хода, условия максимума и минимума при интерференции двух волн.
57. Стоячие волны.
58. Свет как электромагнитная волна.
59. Интерференция света. Когерентные волны. Методы создания когерентных волн. Условия максимума и минимума в интерференции.
60. Дифракция света. Дифракционная решетка. Дисперсия и разрешающая сила дифракционной решетки.
61. Поляризованный свет. Поляризационные приборы.
62. Тепловое излучение. Абсолютно черное тело. Законы излучения абсолютно черного тела.

63. Затруднения классической теории излучения абсолютно черного тела. Формула Планка и гипотеза квантов света.

64. Фотоэлектрический эффект. Поглощение квантов электромагнитного излучения веществом. Законы фотоэффекта. Формула Эйнштейна.

65. Фотоны. Масса и импульс фотонов. Энергия фотонов.

66. Экспериментальное обоснование основных идей квантовой механики. Опыты Франка и Герца, Штерна и Герлаха, Резерфорда

67. Экспериментальное обоснование основных идей квантовой механики. Опыты Франка и Герца, Штерна и Герлаха, Резерфорда

68. Волновые свойства микрочастиц. Гипотеза де-Бройля. Принцип неопределенностей Гейзенберга.

69. Вывод уравнения Шредингера. Смысл волновой функции. Решение уравнения Шредингера для электрона в потенциальном ящике с бесконечно высокими стенками. Энергетические уровни

70. Квантовые числа и строение атомов. Принцип Паули. Распределение электронов по энергетическим уровням атомов. Периодическая система элементов Менделеева.

71. Основы ядерной физики. Строение ядер атомов, их размеры, плотность. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Период полураспада, постоянная распада. Среднее время жизни ядра.

Таблица 7

Показатели, критерии и шкала оценивания
устных ответов на экзамене

Критерии оценивания	Показатели и шкала оценивания			
	5	4	3	2
текущая аттестация	выполнение требований по текущей аттестации в полном объеме		выполнение требований по текущей аттестации в неполном объеме	невыполнение требований по текущей аттестации
полнота и правильность ответа	обучающийся полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий	обучающийся достаточно полно излагает материал, однако допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого	обучающийся демонстрирует знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил	обучающийся демонстрирует незнание большей части соответствующего вопроса
степень осознанности, понимания изученного	демонстрирует понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике,	присутствуют 1-2 недочета в обосновании своих суждений, количество приводимых примеров ограничено	не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры	допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл

	привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные			
языковое оформление ответа	излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка	излагает материал последовательно, с 2-3 ошибками в языковом оформлении	излагает материал непоследовательно и допускает много ошибок в языковом оформлении излагаемого	беспорядочно и неуверенно излагает материал

При обучении с применением дистанционных технологий и электронного обучения промежуточная аттестация проводится в форме компьютерного тестирования в СДО. Оценивание компетентности обучаемого по установленным для дисциплины индикаторам может осуществляться с помощью банка заданий, включающих тестовые задания пяти типов:

- 1 — тестовое задание открытого типа; предусматривающее развернутый ответ обучающегося в нескольких предложениях, составленное с использованием вопросов для подготовки к зачету или экзамену;
- 2 — выбор одного правильного варианта из предложенных вариантов ответов;
- 3 — выбор 2-3 правильных вариантов из предложенных вариантов ответов;
- 4 — установление правильной последовательности в предложенных вариантах ответов;
- 5 — установление соответствия между двумя множествами вариантов ответов).

Компетенция: ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.

Индикатор: ОПК-3.5. Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма.

Тип задания	Примеры тестовых заданий
1	Дайте развернутый ответ в нескольких предложениях. Основные кинематические характеристики. Движение тела по окружности, нормальное и тангенциальное ускорение.
1	Дайте развернутый ответ в нескольких предложениях. Преобразование Галилея. Динамика, законы Ньютона.
1	Дайте развернутый ответ в нескольких предложениях. Виды сил. Работа, потенциальная и кинетическая энергия. Закон сохранения энергии. Космические скорости.
1	Дайте развернутый ответ в нескольких предложениях.

	Динамика системы материальных точек. Центр масс. Закон сохранения импульса.
1	Дайте развернутый ответ в нескольких предложениях. Вращение абсолютно твердого тела. Момент инерции, примеры расчета. Момент силы.
1	Дайте развернутый ответ в нескольких предложениях. Закон сохранения момента импульса. Гироскопы. Работа и кинетическая энергия при вращении тел.
1	Дайте развернутый ответ в нескольких предложениях. Колебание тела на пружине. Колебание тела на подвесе без трения, гармонические колебания.
1	Продолжите предложение. Напряжение, подаваемое на соленоид, увеличили в 2 раза, при этом индуктивность соленоида увеличилась в ... раза.
2	Электродвижущая сила (ЭДС) измеряется в: 1) ньютонах; 2) вольтах; 3) джоулях; 4) электрон-вольтах.
3	Принцип Гюйгенса-Френеля объясняет явление: 1) дифракции; 2) интерференции; 3) поляризации; 4) дисперсии.
4	Правило правой руки 1) Взять соленоид в правую руку; 2) Направить четыре пальца по направлению тока; 3) Отставить большой палец; 4) По большому пальцу определить направление тока.
5	Соответствия между двумя множествами вариантов ответов. 1) барионы; 2) вектор; 3) вес; 4) вольтметр; а) семейство элементарных частиц; б) величина, характеризуемая численным значением и направлением; в) сила, с которой тело действует на опору; г) прибор для измерения электрического напряжения или ЭДС.

Компетенция: ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.

Индикатор: ОПК-3.6. Демонстрирует знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики.

Тип задания	Примеры тестовых заданий
1	Дайте развернутый ответ в нескольких предложениях. Свет как электромагнитная волна.

1	<p>Дайте развернутый ответ в нескольких предложениях. Интерференция света.</p>
1	<p>Дайте развернутый ответ в нескольких предложениях. Масса и импульс фотонов.</p>
1	<p>Дайте развернутый ответ в нескольких предложениях. Экспериментальное обоснование основных идей квантовой механики.</p>
1	<p>Дайте развернутый ответ в нескольких предложениях. Физический смысл волновой функции.</p>
1	<p>Дайте развернутый ответ в нескольких предложениях. Постулаты Бора.</p>
1	<p>Продолжите предложение: Точка движется ускоренно по окружности. Вектор полного ускорения направлен _____</p>
2	<p>Выберите один правильный вариант из предложенных вариантов ответов: При движении тела относительно вращающейся системы отсчета со скоростью V на него действует сила Кориолиса. Угловая скорость вращения ω увеличивается в 2 раза, при этом сила Кориолиса _____</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. увеличится в 2 раза 2. не изменяется 3. уменьшится в 2 раза 4. увеличится в 4 раза
3	<p>Выберите правильные варианты из предложенных вариантов ответов: Явление электромагнитной индукции послужило основой для создания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. электродвигателя 2. электромагнита 3. лазера 4. генератора электрического тока
4	<p>Установите последовательность действий В экспериментальном наборе находятся четыре тела различной массы: На тела действуют одинаковой по величине и направлению силой. Расположите тела в порядке возрастания приобретаемого ими ускорения.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Тело №1 - 8 г 2. Тело №2 - 9 г 3. Тело №3 - 5 г 4. Тело №4 - 1 г
5	<p>Установите соответствие между двумя множествами вариантов ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Конвекционный ток; 2. Вакуум; 3. Пространство; 4. Ускорение. <p>а) упорядоченное движение электрических зарядов, связанное с перемещением в пространстве заряженного тела;</p> <p>б) состояние газа, при котором длина свободного пробега молекул в сосуде сравнимо или больше линейных размеров сосуда;</p> <p>в) определяет взаимное расположение одновременно существующих объектов друг относительно друга и их относительную величину;</p> <p>г) векторная величина, равная первой производной скорости по времени.</p>

Составитель: к.ф. -м.н., доц. Горобец А.Г.

Заведующий кафедрой: к.ф. -м.н., доц. Горбунов Н.А.