



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Кафедра Физики



Директор

А.В. Семиров

“11” апреля 2024 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины (модуля):

Б1.О.29 Решение практических задач

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

Направленность (профиль) подготовки: **Информатика - Физика**

Квалификация (степень) выпускника - **Бакалавр**

Форма обучения: **очная**

Согласована с УМС ПИ ИГУ

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 6 от «28» марта 2024 г.

Протокол № 6

От «06» марта 2024 г.

Председатель _____ М.С. Павлова

Зав. кафедрой _____ А.В. Семиров

Иркутск 2024 г.

I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ):

Цель: Целью освоения дисциплины является упорядочение знаний о подходах к решению задач по физике, полученных ранее, а также знакомство с новыми типами задач и методами их решения.

Задачи:

систематизация знаний о подходах к решению физических задач;
овладение приемами решения физических задач повышенного уровня сложности;
знакомство с методиками решения школьных олимпиадных задач по физике.

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО:

2.1. Учебная дисциплина (модуль) относится к обязательной части программы.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами (практиками):

Б1.В.03 Общая и экспериментальная физика,

Б1.В.02 Математический аппарат физики,

Б1.В.01 Математика.

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

Б2.О.04(П) Практика по получению первичных профессиональных знаний и опыта профессиональной деятельности,

Б1.О.25 Оценивание результатов обучения физике,

Б1.О.27 Методика обучения физике.

III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ):

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИДК _{УК1.1} Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, необходимой для решения поставленных задач	Знать: содержание курса физики Уметь: определить существенные связи изучаемого физического явления с другими явлениями в общей физической картине Владеть: приемами критической оценки результатов решения задач
ОПК-2 Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их	ИДК _{ОПК2.2} Разрабатывает отдельные компоненты основных и дополнительных образовательных программ	Знать: типовые физические задачи школьного курса физики; классификацию физических задач Уметь: осуществлять выбор физических задач в соответствии с образовательными целями Владеть: приемами самостоятельного составления

компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)		физических задач различного типа
ОПК-8 Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ИДК опк8.2 Демонстрирует специальные научные знания в т.ч. в предметной области	<p>Знать: фундаментальные физические законы и теории; содержание дисциплины Физика в соответствии со школьным образовательным стандартом, математические функции и их свойства, элементы интегрального и дифференциального исчисления, элементы теории поля, действия над векторными величинами</p> <p>Уметь: применять фундаментальные физические законы и теории при решении физических задач на основе использования математического базиса</p> <p>Владеть: подходами к решению физических задач на основе знания фундаментальных физических законов и теорий; математическими способами решения физических задач.</p>
ПК-2. Способен к применению теоретических знаний и практических умений в преподаваемой предметной области	ИДК ПК2.1: Демонстрирует владение содержанием, методами и инструментарием преподаваемой предметной области	<p>Знать: подходы к решению физических задач различного типа</p> <p>Уметь: решать физические задачи различной степени сложности</p> <p>Владеть: приемами обучения решению физических задач</p>
	ИДК ПК2.2: Устанавливает внутрипредметные и межпредметные связи между различными разделами преподаваемой предметной области	<p>Знать: основные содержательные линии курса физики и их связь с естественнонаучными дисциплинами</p> <p>Уметь: составлять физические задачи с межпредметным содержанием</p> <p>Владеть: алгоритмом решения физических задач межпредметного характера</p>

IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц Очное	Семестр (-ы)			
		2	3	4	5
Аудиторные занятия (всего)	140	18	32	58	32
Лекции (Лек)/(Электр)					
Практические занятия (Пр)/ (Электр)	140	18	32	58	32
Лабораторные работы (Лаб)					
Консультации (Конс)	4		1	2	1
Самостоятельная работа (СР)	218	46	75	76	21
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен), часы (Контроль)	Зачет, экзамен (44)	зачет		зачет	Экзамен (44)
Контроль (КО)	26	8		8	10
Контактная работа, всего (Конт.раб)*	170	26	33	68	43
Общая трудоемкость: зачетные единицы часы	12	2	3	4	3
	432	72	108	144	108

4.2. Содержание учебного материала дисциплины (модуля)*

Раздел 1. Основные подходы и способы решения физических задач

Тема 1. Понятие физической задачи. Физические теории как источник постановки и решения учебных физических задач. Классификация физических задач: по дидактическим целям (тренировочные, комбинированные, творческие); по структуре физики (экспериментальные, теоретические, вычислительные); по способу задания условия (словесные или текстовые, графические или наглядные, экспериментальные, с неполными данными); расчетные и качественные; по содержанию (по механике, термодинамике, электричеству и т. д., комбинированные). Значение задач в обучении и развитии учащихся. Использование задач на уроках разных типов (изучения новых знаний, повторения, контроля и коррекции знаний и др.). Примерная структура урока решения задач. Формы уроков решения задач (уроки-соревнования, уроки-исследования, сюжетные игры, “вихрь задач” и т. д.). Примерные правила оформления решения задачи.

Тема 2. Подходы и способы решения физических задач. Алгоритмический подход. Его направленность на выработку и закрепление технических умений и навыков применения знаний на начальном этапе обучения решению задач по изучаемой теме. Эвристический подход. Его направленность на развитие исследовательских и творческих способностей учащихся. “Решение физической задачи как учебная модель решения научно-исследовательской задачи” – ориентир организации познавательной деятельности учащихся при обучении решению физических задач.

Вариативность математических схем при решении физических задач. Требования, предъявляемые к математическому аппарату, используемому для решения физических задач: *адекватность* рассматриваемому в задаче явлению; *оптимальность* как проявление методологического принципа простоты; *соответствие* математической подготовке учащихся. Детерминированность метода (способа) решения конкретной задачи физической теорией, в рамках изучения которой рассматривается задача.

Возможности решения задач из разных разделов физики на основе единого методологического подхода и общих количественных и качественных методов, на примерах, графических методов, методов физического подобия и размерностей, аналогий, физических оценок, использования одних и тех же методологических принципов физики и фундаментальных физических законов. Использование принципа суперпозиции не только в механике для нахождения равнодействующей сил, в электростатике для расчета электрических полей систем зарядов, в молекулярно-кинетической теории для расчета давления смеси газов, в оптике для нахождения оптической силы системы линз и т. д., но и как принципа, позволяющего классифицировать явления на линейные и нелинейные. Классификация физических моделей для обучения решению задач. Физические модели: *фундаментальные, базисные, частные*. Взаимосвязь вербальных, математических и компьютерных моделей явления, рассматриваемого в задаче, с его физической моделью.

Раздел 2. Физические основы механики.

Тема 1. Основы кинематики. Задачи по кинематике равномерного и равноускоренного прямолинейного движения материальной точки. Задачи по кинематике равномерного движения материальной точки по окружности. Задачи на расчет средней скорости неравномерного движения. Векторный и координатный методы решения задач по кинематике. Использование относительности механического движения и классического закона сложения скоростей в задачах по кинематике. Графические задачи по кинематике равномерного и неравномерного движений. Задачи по кинематике движения материальной точки в однородном поле тяжести.

Тема 2. Основы динамики. Задачи на применение первого, второго, третьего законов Ньютона. Задачи на применение законов для сил тяготения, упругости, сухого и вязкого трения. Задачи на движение материальной точки под действием постоянной силы. Задачи с использованием понятий вес тела, невесомость, перегрузки. Задачи на движение материальной точки под действием нескольких сил. Задачи на движение со связями. Использование принципа относительности Галилея при решении задач. Задачи о движении планет и искусственных спутников. Задачи с использованием понятия момент силы относительно оси вращения. Задачи на применение уравнения моментов. Задачи на расчет характеристик равновесия тел. Задачи с использованием понятий центр масс и центр тяжести. Задачи об устойчивости равновесия тел.

Тема 3. Законы сохранения в механике. Задачи с использованием понятий импульс тела, изменение импульса тела, импульс силы. Задачи на законы изменения и сохранения импульса. Задачи на применение закона сохранения импульса к реактивному движению. Задачи с использованием понятий работа, мощность, кинетическая и потенциальная энергия. Задачи на законы сохранения и изменения механической энергии. Задачи на расчет коэффициента полезного действия механизма, с использованием “золотого правила” механики. Решение задач по механике на основе динамического и энергетического подходов.

Тема 4. Задачи по механике жидкостей и газов. Задачи на определение давления жидкостей и газов. Задачи на применение законов Паскаля и Архимеда. Задачи о движении жидкостей и газов с использованием закона сохранения энергии и уравнения неразрывности.

Раздел 3. Электричество и магнетизм

Тема 1. Электростатика. Задачи на применение закона сохранения заряда. Задачи на применение закона Кулона. Задачи на применение понятий напряженности, потенциала и разности потенциалов электростатического поля. Задачи на описание электрического поля различными средствами: силовыми линиями, эквипотенциальными поверхностями. Решение задач на описание систем конденсаторов и расчет характеристик конденсаторных цепей. Задачи на расчет энергии электрического поля.

Тема 2. Постоянный ток. Задачи на различные методы расчета сопротивления электрических цепей постоянного тока: метод анализа узловых потенциалов, метод

наложения контурных токов как проявление принципа суперпозиции. Использование симметрии при анализе электрических цепей. Задачи разных видов на описание электрических цепей постоянного тока с помощью закона Ома для замкнутой цепи, закона Джоуля – Ленца, законов последовательного и параллельного соединений. Решение задач на расчет участков цепей, содержащих ЭДС. Задачи для ознакомления учащихся физико-математических школ с правилами Кирхгофа для расчетов разветвленных электрических цепей постоянного тока. Задачи на иллюстрацию идеи относительности по отношению к средствам наблюдения на примере разных показаний электроизмерительных приборов при различных способах их включения в цепь. Экспериментальные задачи на изучение электрической схемы, содержащейся в “черном ящике”. Задачи на описание постоянного электрического тока в электролитах, вакууме, газах, полупроводниках: характеристика носителей, вольтамперная характеристика, характеристика конкретных явлений и др.

Тема 3. Магнитное поле. Электромагнитная индукция. Качественные задачи на исследование магнитного поля постоянного тока. Задачи на закон Ампера. Задачи о движении заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Качественные и расчетные задачи на описание явления электромагнитной индукции, на закон электромагнитной индукции, на правило Ленца, на использование понятия индуктивности, на расчет энергии магнитного поля.

Раздел 4. Колебания и волны.

Тема 1. Механические колебания и волны. Задачи на определение характеристик гармонических колебаний. Задачи на применение основного уравнения динамики колебательного движения к анализу поведения маятников различных конструкций (математического и пружинного). Задачи с использованием формулы периода колебаний математического маятника. Задачи на сложение колебаний и резонанс. Задачи на применение законов сохранения энергии и импульса к колебательному движению. Задачи о распространении продольных и поперечных механических волн в упругих средах. Задачи на расчет характеристик звуковых волн.

Тема 2. Электромагнитные колебания и волны. Решение задач на переменный электрический ток: характеристики переменного тока, электрические машины, трансформатор. Задачи на описание различных свойств электромагнитных волн: скорость, отражение, преломление, интерференция, дифракция, поляризация.

Тема 3. Геометрическая и волновая оптика. Задачи на применение законов геометрической оптики: прямолинейного распространения света, отражения, преломления света. Применение к решению задач по геометрической оптике общих принципов, на примерах, соображений симметрии, обратимости хода луча, принципа Ферма. Решение задач на применение формулы тонкой линзы. Задачи на оптические системы и оптические приборы (лупа, микроскоп, телескоп, фотоаппарат). Задачи по фотометрии и законам освещенности. Задачи по волновой оптике с примерами расчетов скорости света. Качественные и расчетные задачи на дисперсию, интерференцию, дифракцию и поляризацию света.

Раздел 5. Атомная и ядерная физика.

Тема 1. Квантовые свойства излучения. Задачи на законы Стефана-Больцмана, Вина. Задачи на уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Использование представлений о волнах де Бройля для выяснения вопроса о том, квантовой или волновой теорией нужно пользоваться для описания конкретного явления. Задачи на определение характеристик фотонов: массы, импульса, определяемых с помощью закона взаимосвязи и энергии. Качественные задачи по явлению люминесценции, световому давлению и химическому действию света.

Тема 2. Современные представления о строении атома. Задачи на использование обобщенной формулы Бальмера. Задачи на использование модели атома водорода по Бору. Задачи на вычисление длины волны де Бройля. Задачи на определение электронной

конфигурации и терма основного состояния элементов начала периодической системы элементов. Задачи на использование закона Мозли.

Тема 3. Ядерная физика. Задачи на расчет дефекта массы и энергетического выхода ядерных реакций. Задачи на применение законов сохранения энергии и заряда к ядерным реакциям. Задачи на применение закона радиоактивного распада.

Раздел 6. Молекулярная физика и термодинамика.

Тема 1. Молекулярная физика. Качественные задачи на понятие теплового равновесия. Качественные задачи на применение основных положений молекулярно-кинетической теории. Задачи-оценки на расчет масс, числа и размеров молекул. Задачи на применение основного уравнения молекулярно-кинетической теории идеального газа. Задачи на расчет скоростей молекул газа. Задачи на уравнение Менделеева – Клапейрона. Задачи на газовые законы. Решение задач разными способами, исходя из экспериментально установленных законов и модельных представлений молекулярно-кинетической теории. Задачи на свойства насыщенных и ненасыщенных паров, на характеристику критического состояния. Задачи на описание явлений поверхностного слоя жидкостей: поверхностное натяжение, капиллярные явления, избыточное давление под искривленной поверхностью. Задачи с использованием понятия влажности воздуха.

Тема 2. Термодинамика. Задачи на механические свойства твердых тел: абсолютное и относительное удлинение, тепловое расширение, запас прочности, сила упругости. Задачи на расчет количества теплоты в процессах теплопередачи. Задачи на расчет удельной теплоемкости, удельной теплоты плавления, удельной теплоты парообразования. Задачи на применение уравнения теплового баланса. Задачи на расчет внутренней энергии идеального одноатомного газа. Задачи на расчет работы и количества теплоты в термодинамических процессах. Задачи на применение первого закона термодинамики. Задачи на применение первого закона термодинамики к изопроцессам в газах. Задачи на расчет КПД теплового двигателя.

4.3. Перечень разделов/тем дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела/темы	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку (при наличии) и трудоемкость (в часах)			Оценочные средства	Формируемые компетенции (индикаторы)	Всего (в часах)	
		Контактная работа преподавателя с обучающимися		СРС (в том числе, внеауди- торная СР, КСР)				
		Лекции	Практ. занятия					Лаб. занятия
1.	2 семестр							
2.	Раздел 1. Основные подходы и способы решения физических задач		18		46		64	
3.	Тема 1. Понятие физической задачи		2		6	Подбор задач в соответствии с классификационными признаками	ИДК _{УК1.1} ИДК _{ОПК2.2} ИДК _{ОПК8.1} 8	
4.	Тема 2. Подходы и способы решения физических задач		16		40	Набор задач в рамках темы для самостоятельного решения	ИДК _{ПК2.2} ИДК _{ПК2.1} ИДК _{УК1.1} ИДК _{ОПК2.2} ИДК _{ОПК8.1} 56	
5.	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР:		18		46		64	
6.	3 семестр							
7.	Раздел 2. Физические основы механики		32		75		107	
8.	Тема 1. Основы кинематики.		8		20	Набор задач в рамках темы для самостоятельного решения	ИДК _{ПК2.2} ИДК _{ПК2.1} ИДК _{УК1.1} ИДК _{ОПК2.2} ИДК _{ОПК8.1}	
9.	Тема 2. Основы динамики.		8		20	Набор задач в рамках темы для самостоятельного решения		28
10.	Тема 3. Законы сохранения в		8		20	Набор задач в рамках темы		28

	механике.					для самостоятельного решения		
11.	Тема 4. Задачи по механике жидкостей и газов.		8		15	Набор задач в рамках темы для самостоятельного решения		23
12.	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР:		32		75			107
4 семестр								
13.	Раздел 3. Электричество и магнетизм		26		38			64
14.	Тема 1. Электростатика		10		10	Набор задач в рамках темы для самостоятельного решения	ИДК _{ПК2.2} ИДК _{ПК2.1} ИДК _{УК1.1} ИДК _{ОПК2.2} ИДК _{ОПК8.1}	20
15.	Тема 2. Постоянный ток.		6		12	Набор задач в рамках темы для самостоятельного решения		18
16.	Тема 3. Магнитное поле. Электромагнитная индукция		10		16	Набор задач в рамках темы для самостоятельного решения		26
17.	Раздел 4. Колебания и волны		32		38			70
18.	Тема 1. Механические колебания и волны.		10		10	Набор задач в рамках темы для самостоятельного решения	ИДК _{ПК2.2} ИДК _{ПК2.1} ИДК _{УК1.1} ИДК _{ОПК2.2} ИДК _{ОПК8.1}	20
19.	Тема 2. Электромагнитные колебания и волны		8		10	Набор задач в рамках темы для самостоятельного решения		18
20.	Тема 3. Геометрическая и волновая оптика.		14		18	Набор задач в рамках темы для самостоятельного решения		32
21.	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР:		58		76			134
5 семестр								
22.	Раздел 5. Атомная и ядерная физика.		14		10			24
23.	Тема 1. Квантовые свойства излучения.		4		3	Набор задач в рамках темы для самостоятельного решения	ИДК _{ПК2.2} ИДК _{ПК2.1}	7

					решения	ИДК _{УК1.1} ИДК _{ОПК2.2} ИДК _{ОПК8.1}	
24.	Тема 2. Современные представления о строении атома	6		4	Набор задач в рамках темы для самостоятельного решения		10
25.	Тема 3. Ядерная физика.	4		3	Набор задач в рамках темы для самостоятельного решения		7
26.	Раздел 6. Молекулярная физика и термодинамика	18		11			29
27.	Тема 1. Молекулярная физика.	10		6	Набор задач в рамках темы для самостоятельного решения	ИДК _{ПК2.2} ИДК _{ПК2.1} ИДК _{УК1.1} ИДК _{ОПК2.2} ИДК _{ОПК8.1}	16
28.	Тема 2. Термодинамика.	8		5	Набор задач в рамках темы для самостоятельного решения		13
29.	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР:	32		21			53
30.	ИТОГО	140		218			358

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ):

а) перечень литературы

1. Трофимова, Т. И. Руководство к решению задач по физике : учебное пособие для вузов / Т. И. Трофимова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 265 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-3429-8. — URL : <https://urait.ru/bcode/535484>
2. Горлач, В. В. Физика. Задачи, тесты. Методы решения : учебное пособие для вузов / В. В. Горлач. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 343 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12350-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/541195>
3. Калашников, Н. П. Физика. Графические методы решения задач : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. П. Калашников, В. И. Кошкин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 250 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00186-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538123>
4. Рупасова, Г. Б. Методы решения физических задач : учебно-методическое пособие : в 2 частях / Г. Б. Рупасова, Г. В. Алмадакова. — Горно-Алтайск : ГАГУ, 2022 — Часть 1 — 2022. — 59 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/355682> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Рупасова, Г. Б. Методы решения физических задач : учебно-методическое пособие : в 2 частях / Г. Б. Рупасова, Г. В. Алмадакова. — Горно-Алтайск : ГАГУ, 2022 — Часть 2 — 2022. — 39 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/355685>). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Практические занятия по общему курсу физики : учебник для вузов / Г. В. Ерофеева, Ю. Ю. Крючков, Е. А. Склярова, И. П. Чернов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 517 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16335-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/530826> (дата обращения: 07.04.2024).
7. Фирганг Е.В. Руководство к решению задач по курсу общей физики. Учебное пособие. Издательство "Лань", 2009, 352 с. Режим доступа: ЭБС " Издательство "Лань". – Неогранич. доступ.+
8. Гладков Л.Л., Зеневич А.О., Лагутина Ж.П., Мацуганова Т.В. Физика. Практикум по решению задач Издательство "Лань", 2014, 288 с. Режим доступа: ЭБС " Издательство "Лань". – Неогранич. доступ.+
9. Тополов В. Ю., Богатин А. С. Анализ ответов при решении задач по общей физике. Издательство "Лань", 2011, 80 с. Режим доступа: ЭБС " Издательство "Лань". – Неогранич. доступ. +
10. Калашников Н.П., Кожевников Н.М., Котырло Т.В., Спирин Г.Г. Практикум по решению задач по общему курсу физики. Колебания и волны. Оптика, Издательство "Лань", 2013, 208 с. Режим доступа: ЭБС " Издательство "Лань". – Неогранич. доступ.+

11. Калашников Н.П., Кожевников Н.М., Котырло Т.В., Спирин Г.Г. Практикум по решению задач по общему курсу физики. Основы квантовой физики. Строение вещества. Атомная и ядерная физика, Издательство "Лань", 2014, 240 с. Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". – Неогранич. доступ.+
12. Прошкин С.С. Математика для решения физических задач, Издательство "Лань", 2014, 384 с. Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". – Неогранич. доступ.+
13. Бухман Н. С. Упражнения по физике: учеб. пособие / Н. С. Бухман. - Москва : Лань, 2008. - 96 с. Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". - Неогранич. доступ. +
14. Брандт Н.Н. Электростатика в вопросах и задачах. Пособие по решению задач для студентов / Н. Н. Брандт , Г. А. Миронова, А. М. Салецкий. - Москва : Лань, 2011. - 287 с. - Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". - Неогранич. доступ. +
15. Аплеснин С. С. Задачи и тесты по оптике и квантовой механике / С. С. Аплеснин, Л. И. Чернышова, Н. В. Филенкова. - Москва : Лань, 2012. - 336 с. - Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". - Неогранич. доступ. +
16. Иродов, Игорь Евгеньевич. Задачи по общей физике [Электронный ресурс] / И. Е. Иродов. - Электрон. текстовые дан. - Москва : Лань", 2018. - 416 с. : ил., табл. - (Классические задачки и практикумы) (Учебники для вузов. Специальная литература) (Классическая учебная литература по физике / редсов. : Ж.И.Алферов (пред.) [и др.]). - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/99230#book_name. - ЭБС "Лань". - неогранич. доступ. - ISBN 978-5-8114-0319-6 : +
17. Савельев, И. В. Сборник вопросов и задач по общей физике [Электронный ресурс] / И. В. Савельев. - 8-е изд., стер. - Электрон. текстовые дан. - [Б. м.] : Лань, 2018. - 292 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/103195>. - ЭБС "Лань". - неогранич. доступ. - ISBN 978-5-8114-0638-8 : +
18. Николаев В.И., Бушина Т.А. Трудные графики в курсе общей физики, Издательство "Лань", 2014, 208 с. Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". – Неогранич. доступ.+

в) программное обеспечение

операционная система, Антивирусная программа, интернет-браузер, пакет офисных программ, программа для работы с pdf-файлами.

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. <http://www.ed.gov.ru/>
2. <http://www.physicon.ru>
3. <http://fizic.ucoz.ru>
4. <http://www.edu.delfa.net>
5. <http://www.eidos.ru>
6. <http://www.school.edu.ru>
7. Schoolpress.ru (Каталог электронных журналов и книг для школ)
8. eduspb.com
9. fipi.ru
10. urok.net
11. 1september.ru
12. Социальная сеть работников образования. - Режим доступа: <http://nsportal.ru>
13. <https://infourok.ru> – обмен опытом, повышение квалификации.

14. <http://www.kvant.info> – физико-математический научно-популярный журнал для школьников и студентов

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Помещения и оборудование

Помещения – учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных учебным планом ОПОП ВО бакалавриата, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО «ИГУ».

Оборудование

В соответствии с типом решаемых физических задач может быть использовано учебное или демонстрационное оборудование лабораторий кафедры физики.

Технические средства обучения.

Переносная или стационарная мультимедийная техника: проектор, ноутбук, экран. Презентации, фрагменты фильмов, тесты на образовательном портале Educa.

6.2. Лицензионное и программное обеспечение

Microsoft Office 2003 Win32 Russian Academic OPEN No Level, Mozilla Firefox (ежегодно обновляемое ПО)-для использования в учебных целях Moodle 3.2.1- для организации тестирования студентов, методической помощи в освоении дисциплины, а так же дистанционного формата обучения в случае необходимости.

VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В образовательном процессе используются активные и интерактивные формы, в том числе дистанционные образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной работы, развивающие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств и формирующие компетенции.

Наименование тем занятий с использованием образовательных технологий

Тема занятия	Вид занятия	Форма / Методы интерактивного обучения	Кол-во часов
2.1-4; 3.1-3; 4.1-3; 5.1-3; 6.1-2	Практическое занятие	Групповая дискуссия	20
2.1-4; 3.1-3; 4.1-3; 5.1-3; 6.1-2		Творческие задания	20
2.1-4; 3.1-3; 4.1-3; 5.1-3; 6.1-2		Работа в малых группах	20
2.1-4; 3.1-3; 4.1-3; 5.1-3; 6.1-2		«Мозговой штурм»	30
1.1; 1.2		Дерево решений	6
Итого часов			96

VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

Текущий контроль осуществляется в течение всего времени изучения дисциплины. Основная форма текущего контроля- проверка домашних заданий, тестирование.

Показатели и критерии оценивания представленных к проверке решений физической задачи:

Краткая запись условия и использование физической символики	умеет выделить известные в формулировке задачи величины, записать их, определить искомые; использует общепринятые обозначения конкретных физических величин; различает векторные и скалярные физические величины; умеет перевести вербальную информацию в физическую символическую; обладает навыками считывания графической информации
Запись единиц измерения и перевод их в СИ	осведомленность о системе СИ и умение переводить в нее внесистемные единицы
Графическое оформление работы	качество рисунков и чертежей, использование общепринятых графических обозначений элементов электрических цепей, оптических схем; соразмерность векторов и их корректное положение в рисунке; использование чертежных инструментов; наличие пояснений к элементам рисунка при необходимости.
Нахождение и запись необходимых табличных и дополнительных данных	умеет анализировать задачу, выявлять дополнительные необходимые для решения данные и находить их, пользуясь справочными книжными и электронными ресурсами;
Обоснование выбора физической модели физических формул для решения и их запись	Уровень понимания описанной в задаче физической ситуации и ее соотнесение с изученным теоретическим материалом, правильность записи используемых формул
Рациональность способа решения; наличие нескольких вариантов решения; оригинальность предложенного способа решения	Оптимальность предложенного способа решения; Предложенные варианты решения приводят к одинаковым ответам. Задача решена нестандартным способом
Вывод расчетных формул	Умеет решать задачу в общем виде, умеет выделить в системе исходных физических уравнений неизвестные величины и выразить их через данные в условии.
Вычисления	Умеет рационально делать числовые расчеты по формулам, в частности, с учетом приближенных вычислений.
Проверка размерности найденной физической	Умеет производить математические операции с единицами измерения физических величин

величины	
Краткое объяснение решения Анализ полученных результатов. Оформление ответа задачи.	Демонстрирует понимание теоретического материала и осознанный подход к решению задачи. Умеет провести анализ полученного решения. Умеет правильно записать ответ на численную, качественную, графическую, экспериментальную задачу.

Шкала оценивания: 0 баллов – полное отсутствие критерия; 1 балл – частичное выполнение критерия; 2 балла – полное выполнение критерия.

Промежуточный контроль проводится по окончании изучения каждого из разделов.

Примерный список вопросов промежуточного контроля:

Раздел 1. Основные подходы и способы решения физических задач.

1. Понятие физической задачи.
2. Примерная структура урока решения задач.
3. Примерные правила оформления решения задачи.
4. Алгоритмический подход. Его направленность на выработку и закрепление технических умений и навыков применения знаний на начальном этапе обучения решению задач по изучаемой теме.
5. Использование принципа суперпозиции не только в механике для нахождения равнодействующей сил, в электростатике для расчета электрических полей систем зарядов, в молекулярно-кинетической теории для расчета давления смеси газов.

Раздел 2. Физические основы механики.

1. Кинематика равномерного и равноускоренного прямолинейного движения материальной точки.
2. Кинематика равномерного движения материальной точки по окружности.
3. Относительность механического движения и классического закона сложения скоростей в задачах по кинематике.
4. Законы Ньютона.
5. Принцип относительности Галилея.
6. Движение планет и искусственных спутников.
7. Импульс тела, изменение импульса тела, импульс силы.
8. Законы изменения и сохранения импульса.
9. Понятия работа, мощность, кинетическая и потенциальная энергия.
10. Коэффициент полезного действия механизма.
11. Динамический и энергетический подходы.

Раздел 3. Электричество и магнетизм

1. Закон сохранения заряда и закон Кулона.
2. Напряженность, потенциал и разность потенциалов электростатического поля.
3. Электрическое поле.
4. Энергия электрического поля.
5. Электрические цепи постоянного тока.
6. Закон Ома для замкнутой цепи, закона Джоуля – Ленца, законы последовательного и параллельного соединений.
7. Закон Ампера.
8. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях.
9. Явление электромагнитной индукции, закон электромагнитной индукции, правило Ленца.
10. Индуктивность.

Раздел 4. Колебания и волны.

1. Характеристики гармонических колебаний.
2. Основное уравнение динамики колебательного движения.
3. Сложение колебаний и резонанс.
4. Закон сохранения энергии и импульса к колебательному движению.
5. Характеристики звуковых волн.
6. Переменный электрический ток: характеристики переменного тока, электрические машины, трансформатор.
7. Свойства электромагнитных волн: скорость, отражение, преломление, интерференция, дифракция, поляризация.
8. Прямолинейное распространение света, отражения, преломления света.
9. Формула тонкой линзы. Оптические системы и оптические приборы (лупа, микроскоп, телескоп, фотоаппарат).

Раздел 5. Атомная и ядерная физика.

1. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
2. Характеристики фотонов: массы, импульса, определяемых с помощью закона взаимосвязи и энергии.
3. Явление люминесценции, световое давление и химическое действие света.
4. Расчет дефекта массы и энергетического выхода ядерных реакций.
5. Законы сохранения энергии и заряда к ядерным реакциям.
6. Закон радиоактивного распада.

Раздел 6. Молекулярная физика и термодинамика.

1. Основные положения молекулярно-кинетической теории.
2. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.
3. Уравнение Менделеева – Клапейрона.
4. Газовые законы.
5. Явления поверхностного слоя жидкостей.
6. Влажность воздуха.
7. Расчет количества теплоты в процессах теплопередачи.
8. Расчет удельной теплоемкости, удельной теплоты плавления, удельной теплоты парообразования.
9. Применение уравнения теплового баланса.
10. Расчет внутренней энергии идеального одноатомного газа.
11. Расчет работы и количества теплоты в термодинамических процессах.
12. Применение первого закона термодинамики.
13. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам в газах.
14. Расчет КПД теплового двигателя.

Критерии оценивания собеседования с решением задачи по вопросам промежуточного контроля

Показатель	Критерий
Способность классифицировать физические задачи	Имеет представление о всем наборе школьных физических задач из наиболее часто используемых учебно-методических комплектов по школьному курсу физики
	Применяет классификационные показатели для определения типа физической задачи
	Обозначает границы сложности физических задач, решаемых в школьном курсе физики
Способность решать	Демонстрирует знание частных методов решения физических задач

физические задачи	Использует навыки математических операций над скалярными и векторными величинами; интегрирует знания из вузовского курса Б1.В.ОД.3 Математика при выборе подхода к решению задачи
	Использует общий алгоритм решения физических задач
	Предлагает несколько вариантов решения физической задачи
	Владеет культурой оформления решения физической задачи
	Анализирует полученные численный результат и аналитическое выражение искомой величины; использует графический анализ получаемых физических зависимостей.
	Видит варианты формулировок физических задач на основе конкретной решаемой задачи.
Методическое мастерство в обучении решению физических задач	Владеет элементами психорегуляции обучающегося при возникновении нестандартных учебных ситуаций
	Предлагает план действий обучающегося при решении нестандартной физической задачи
	Умеет провести дифференциацию обучающихся в контексте уровня сложности предлагаемых нестандартных физических задач
	Умеет обозначить границы своей помощи в решении обучающимися нестандартных физических задач

Шкала оценивания: 0 баллов – полное отсутствие критерия; 1 балл – частичное выполнение критерия; 2 балла – полное выполнение критерия.

8.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Форма итогового контроля – зачёт, экзамен.

Примерный перечень вопросов к зачёту, экзамену.

Основные подходы и способы решения физических задач.

1. Понятие физической задачи.
2. Классификация физических задач. Значение задач в обучении и развитии учащихся.
3. Использование задач на уроках разных типов.
4. Примерная структура урока решения задач.
5. Примерные правила оформления решения задачи.
6. Алгоритмический подход. Его направленность на выработку и закрепление технических умений и навыков применения знаний на начальном этапе обучения решению задач по изучаемой теме.
7. Возможности решения задач из разных разделов физики на основе единого методологического подхода.
8. Использование принципа суперпозиции не только в механике для нахождения равнодействующей сил, в электростатике для расчета электрических полей систем зарядов, в молекулярно-кинетической теории для расчета давления смеси газов.

Физические основы механики.

1. Задачи по кинематике равномерного и равноускоренного прямолинейного движения материальной точки.
2. Задачи по кинематике равномерного движения материальной точки по окружности.
3. Задачи на расчет средней скорости неравномерного движения. Векторный и координатный методы решения задач по кинематике.
4. Использование относительности механического движения и классического закона сложения скоростей в задачах по кинематике.
5. Графические задачи по кинематике равномерного и неравномерного движений.
6. Задачи по кинематике движения материальной точки в однородном поле тяжести.
7. Задачи на применение первого, второго, третьего законов Ньютона.

8. Задачи на применение законов для сил тяготения, упругости, сухого и вязкого трения.
9. Задачи на движение материальной точки под действием постоянной силы.
10. Задачи с использованием понятий вес тела, невесомость, перегрузки.
11. Задачи на движение материальной точки под действием нескольких сил. Задачи на движение со связями.
12. Использование принципа относительности Галилея при решении задач.
13. Задачи о движении планет и искусственных спутников.
14. Задачи с использованием понятий импульс тела, изменение импульса тела, импульс силы.
15. Задачи на законы изменения и сохранения импульса. Задачи на применение закона сохранения импульса к реактивному движению.
16. Задачи с использованием понятий работа, мощность, кинетическая и потенциальная энергия. Задачи на законы сохранения и изменения механической энергии.
17. Задачи на расчет коэффициента полезного действия механизма, с использованием “золотого правила” механики.
18. Решение задач по механике на основе динамического и энергетического подходов.

Электричество и магнетизм

1. Задачи на применение закона сохранения заряда и закона Кулона.
2. Задачи на применение понятий напряженности, потенциала и разности потенциалов электростатического поля.
3. Задачи на описание электрического поля различными средствами: силовыми линиями, эквипотенциальными поверхностями.
4. Решение задач на описание систем конденсаторов и расчет характеристик конденсаторных цепей.
5. Задачи на расчет энергии электрического поля.
6. Задачи на расчет сопротивления электрических цепей постоянного тока
7. Задачи разных видов на описание электрических цепей постоянного тока с помощью закона Ома для замкнутой цепи, закона Джоуля – Ленца, законов последовательного и параллельного соединений.
8. Решение задач на расчет участков цепей, содержащих ЭДС.
9. Задачи на закон Ампера.
10. Задачи о движении заряженных частиц в электрическом и магнитном полях.
11. Качественные и расчетные задачи на описание явления электромагнитной индукции, на закон электромагнитной индукции, на правило Ленца.
12. Задачи на использование понятия индуктивности, на расчет энергии магнитного поля.

Колебания и волны.

1. Задачи на определение характеристик гармонических колебаний.
2. Задачи на применение основного уравнения динамики колебательного движения к анализу поведения маятников различных конструкций (математического и пружинного).
3. Задачи с использованием формулы периода колебаний математического маятника.
4. Задачи на сложение колебаний и резонанс.
5. Задачи на применение законов сохранения энергии и импульса к колебательному движению.
6. Задачи на расчет характеристик звуковых волн.
7. Решение задач на переменный электрический ток: характеристики переменного тока, электрические машины, трансформатор.
8. Задачи на описание различных свойств электромагнитных волн: скорость, отражение, преломление, интерференция, дифракция, поляризация.
9. Задачи на применение законов геометрической оптики: прямолинейного распространения света, отражения, преломления света.

10. Решение задач на применение формулы тонкой линзы. Задачи на оптические системы и оптические приборы (лупа, микроскоп, телескоп, фотоаппарат).
11. Качественные и расчетные задачи на дисперсию, интерференцию, дифракцию и поляризацию света.

Атомная и ядерная физика.

- 1 Задачи на уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
- 2 Задачи на определение характеристик фотонов: массы, импульса, определяемых с помощью закона взаимосвязи и энергии.
- 3 Качественные задачи по явлению люминесценции, световому давлению и химическому действию света.
- 4 Задачи на расчет дефекта массы и энергетического выхода ядерных реакций.
- 5 Задачи на применение законов сохранения энергии и заряда к ядерным реакциям.
- 6 Задачи на применение закона радиоактивного распада.

Молекулярная физика и термодинамика.

1. Качественные задачи на понятие теплового равновесия.
2. Качественные задачи на применение основных положений молекулярно-кинетической теории.
3. Задачи-оценки на расчет масс, числа и размеров молекул.
4. Задачи на применение основного уравнения молекулярно-кинетической теории идеального газа.
5. Задачи на расчет скоростей молекул газа.
6. Задачи на уравнение Менделеева – Клапейрона. Задачи на газовые законы.
7. Задачи на описание явлений поверхностного слоя жидкостей: поверхностное натяжение, капиллярные явления, избыточное давление под искривленной поверхностью.
8. Задачи с использованием понятия влажности воздуха.
9. Задачи на расчет количества теплоты в процессах теплопередачи.
10. Задачи на расчет удельной теплоемкости, удельной теплоты плавления, удельной теплоты парообразования.
11. Задачи на применение уравнения теплового баланса.
12. Задачи на расчет внутренней энергии идеального одноатомного газа.
13. Задачи на расчет работы и количества теплоты в термодинамических процессах.
14. Задачи на применение первого закона термодинамики.
15. Задачи на применение первого закона термодинамики к изопроцессам в газах.
16. Задачи на расчет КПД теплового двигателя.

Показатель	Критерий
Способность оперировать основными понятиями контролируемого учебного материала	Корректно воспроизводит фрагменты учебного материала в качестве ответа на прямые вопросы Степень осознанности, понимания изученного
	Применяет классификационные показатели для определения типа физической задачи
	Демонстрирует знание основных формул курса общей физики и границы их адекватного использования при решении физических задач
	Умеет получить частные закономерности из более универсальных математических формулировок физических законов и понятий физических величин.
	Обозначает границы сложности физических задач, решаемых в школьном курсе физики

Вербальное поведение	Использует убедительные аргументы, усиливающие его точку зрения на поставленный вопрос Отслеживает ответы на свои вопросы Динамичность речи Степень близости монолога студента к обозначенным вопросам Образность и выразительность речи, эмоциональная окрашенность.
----------------------	---

Шкала оценивания: 0 баллов – полное отсутствие критерия; 1 балл – частичное выполнение критерия; 2 балла – полное выполнение критерия.

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденного приказом Минобрнауки РФ № 125 от 22.02.2018.

Разработчик (-и): Ковалева Н.П, доцент.

Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.