

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Райхерт Татьяна Николаевна
Должность: Директор
Дата подписания: 05.05.2022 16:12:52
Уникальный программный идентификатор:
c914df807d771447164c08ee17f8e2f93dde816b

Министерство просвещения Российской Федерации
Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал)
Федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»

Факультет естествознания, математики и информатики
Кафедра естественных наук и физико-математического образования

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по УМР
_____ В. В. Дикова
« ____ » _____ 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.01.ДВ.04.02. «ОЛИМПИАДНЫЕ ЗАДАЧИ ПО ФИЗИКЕ»**

Уровень высшего образования
Направление подготовки

Профили
Форма обучения

Бакалавриат
44.03.05 Педагогическое образование
(с двумя профилями подготовки)
«Информатика и физика»
Очная

Рабочая программа дисциплины «Олимпиадные задачи по физике». Нижний Тагил: Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал) ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», 2021. – 17 с.

Настоящая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки).

Автор: кандидат педагогических наук, доцент, И. И. Баженова
доцент кафедры естественных наук
и физико-математического образования

Рецензент: доктор педагогических наук, профессор С.Е. Попов

Одобрена на заседании кафедры ЕНФМ. Протокол от 18 марта 2021 г. № 7.

Заведующий кафедрой О.В. Полявина

Рекомендована к печати методической комиссией факультета естествознания, математики и информатики 02 апреля 2021 г., протокол № 8.

Председатель методической комиссии ФЕМИ Н. З. Касимова

Декан ФЕМИ Т. В. Жуйкова

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3. Результаты освоения дисциплины.....	4
4. Структура и содержание дисциплины.....	5
4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы.....	5
4.2. Содержание и тематическое планирование дисциплины.....	6
4.3. Содержание разделов (тем) дисциплины.....	8
5. Образовательные технологии.....	10
6. Учебно-методические материалы.....	10
6.1. Задания и методические указания по организации и проведению практических занятий.....	10
6.2. Задания и методические указания по организации самостоятельной работы студента.....	10
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение.....	12
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	12
9. Текущая аттестация качества усвоения знаний.....	12
10. Промежуточный контроль.....	13

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная **цель курса** – вооружить студентов необходимым минимумом теоретических знаний по методике решения олимпиадных физических задач, позволяющих реализовать требования ФГОС о повышении качества профессиональной подготовки специалистов.

В процессе изучения курса решаются следующие **задачи**:

- ознакомить студентов с системой фундаментальных физических понятий, имеющих методологическую значимость в решении физических задач;
- определить понятие учебной физической задачи как идеализированной модели физического явления, объекта;
- проанализировать структуру физических задач и деятельности учащихся в их решении;
- рассмотреть методы и способы решения физических задач;
- показать роль математического моделирования в решении физических задач.
- сформулировать критерии и уровни сформированности умения решать физические задачи на разных этапах обучения физике.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Олимпиадные задачи по физике» является частью учебного плана по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профили «Информатика и физика». Дисциплина Б1.В.01.ДВ.04.02 «Олимпиадные задачи по физике» включена в Блок Б.1 «Дисциплины (модули)» и является составной частью раздела Б1.В.01 «Вариативная часть», Б1.В.01ДВ.04.02 «Дисциплины по выбору». Дисциплина реализуется в НТГСПИ на кафедре естественных наук и физико-математического образования.

Курс играет важную роль в подготовке учителей физики и информатики. Изучение курса базируется на знаниях, приобретенных студентами при изучении школьного курса физики и математики. Кроме того, данный курс использует знания и умения студентов, полученных при изучении курса общей физики.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина направлена на формирование и развитие следующих компетенций и индикаторов достижений компетенций:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК 1.1. Знает основные источники и методы поиска информации, необходимой для решения поставленных задач
	ИУК 1.2. Умеет осуществлять поиск информации для решения поставленных задач, применять методы критического анализа и синтеза информации
	ИУК 1.3. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки; отличает факты от мнений, интерпретаций и оценок; применяет методы системного подхода для решения поставленных задач
ПК-3 – способен применять предметные знания при реализации образовательного процесса	3.1. Знает закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания образования; структуру, состав и дидактические единицы содержания школьных предметов: ...
	3.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для реализации в различных формах обучения в соответствии с дидактическими целями и возрастными особенностями обучающихся
	3.3. Владеет предметным содержанием; умениями отбора вариативного содержания с учетом взаимосвязи урочной и внеурочной форм обучения
ПК-4. Способен организовывать деятельность обучающихся, направленную на развитие интереса к учебному предмету в рамках урочной и внеурочной деятельности	4.1. Знает способы организации образовательной деятельности обучающихся при обучении школьным предметам:
	4.2. Умеет организовывать различные виды деятельности обучающихся в образовательном процессе; применять приемы, направленные на поддержание познавательного интереса
	4.3. Владеет умениями по организации разных видов деятельности обучающихся и приемами развития познавательного интереса

ПК-6. Способен формировать у обучающихся умения моделировать объекты и процессы окружающей реальности и пользоваться заданной математической или информационной моделью	6.1. Знает понятие «модель», виды и свойства моделей; имеет представление о моделировании и его основных этапах.
	6.2. Умеет обучать описывать и формализовывать предметную область, строить математические и информационные модели процессов окружающей среды, в том числе и с использованием ИКТ.
	6.3. Подготовлен к построению математических моделей в различных предметных областях и реализации их с использованием ИКТ.
ПК-7. Способен формировать у обучающихся конкретные знания, умения и навыки в области физики и информатики	7.1. Знает основные физические понятия и основы теоретической информатики, связи между ними и возможности использования при решении физических задач.
	7.2. Умеет решать типовые физические задачи и обучать методам их решения.
	7.3. Умеет решать типовые задачи по информатике и программированию и обучать методам их решения.
	7.4. Подготовлен решать задачи разного уровня сложности по физике и информатике, определяя их место в школьном курсе.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- роль и место решения физических задач в процессе изучения физики;
- проблемы методики решения физических задач и пути их решения;
- структурные элементы физических знаний, имеющих методологическую значимость при решении физических задач;
- понятие учебной физической задачи как идеализированной модели физической ситуации;
- структуру физических задач и общую структуру их решения;
- обобщенные методы и способы решения физических задач.

Уметь:

- иллюстрировать на конкретных примерах различные методы и способы решения физических задач;
- представлять во взаимосвязи движение материальной точки аналитически, графически и пространственно;
- применять алгоритм решения основной задачи механики в случаях движения тел под действием постоянных и упругих (квазиупругих) сил.

Владеть навыками:

- включаться в совместную деятельность, работая командой;
- нести ответственность за результаты своих действий;
- организовывать групповую работу студентов для овладения ими опытом взаимодействия при решении предлагаемых учебных задач.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зач. ед. (324 ч.), их распределение по видам работ представлено в таблице 1.

Таблица 1

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид работы	Форма обучения
	Очная
	4,5, 7, 9 семестр
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	324
Контактная работа, в том числе:	118
Лекции	10
Практические занятия	108
Самостоятельная работа, в том числе:	134

Изучение теоретического курса	10
Самоподготовка к текущему контролю знаний	134
Подготовка к экзаменам (5 и 7 семестр) и зачетам с оценкой (4 и 9 семестры)	72

4.2. Содержание и тематическое планирование дисциплины

Тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Семестр	Всего, часов	Вид контактной работы, час				Самостоятельная работа, час	Формы текущего контроля успеваемости
			Лекции	Практ. занятия	Лаб. работы	Из них в интерактивной форме		
1. Проблемы постановки задач в процессе изучения физики.	4	14	4	10		10	10	Фронтальный опрос
2. Методы решения олимпиадных задач по механике.	4	14	4	10		10	14	Собеседование по формулам. Проверка решения задач и ответов на вопросы
3. Методы решения олимпиадных задач по молекулярной физике и термодинамике.	4	10	2	8		8	14	Собеседование по вопросам зачета
4. Методы решения олимпиадных задач по электричеству.	5	14		14		14	14	Собеседование по формулам. Проверка решения задач и ответов на вопросы
5. Методы решения олимпиадных задач по магнетизму.	5	12		12		12	15	Собеседование по формулам. Проверка решения задач и ответов на вопросы
6. Методы решения олимпиадных задач по законам постоянного и переменного тока.	7	10		10		10	15	Собеседование по формулам. Проверка решения задач и ответов на вопросы
7. Методы решения олимпиадных задач по механическим и электромагнитным колебаниям и волнам.	7	10		10		10	15	Собеседование по формулам. Проверка решения задач и ответов на вопросы
8. Методы решения олимпиадных задач по оптике.	7	10		10		10	15	Собеседование по формулам. Проверка

								решения задач и ответов на вопросы
9. Методы решения олимпиадных задач по атомной и ядерной физике.	9	16		16		16	12	Собеседование по формулам. Проверка решения задач и ответов на вопросы
10. Критерии и уровни сформированности умений решать физические задачи.	9	8		8		8	10	Фронтальный опрос
Экзамен	5, 7	54						Собеседование по вопросам экзамена
Зачет с оценкой	4, 9	18						Собеседование по вопросам зачета
Итого		190	10	108	-	108	134	

Лекции

№ темы	Наименование лекции	Кол-во ауд. часов
Проблемы постановки задач в процессе изучения физики.	Постановка задач в процессе изучения физики.	4
Методы решения задач по механике.	Структурные элементы физических знаний. Физические законы. Границы и алгоритм применимости физических законов.	4
Методы решения задач по молекулярной физике и термодинамике.	Понятие учебной физической задачи. Основные методы и примеры решения задач.	2
Итого		10

Практические занятия

№ темы	Наименование лекций, практических работ	Кол-во ауд. часов
1. Проблемы постановки задач в процессе изучения физики.	1. Постановка задач в процессе изучения физики. 2. Традиционная методика решения задач и ее недостатки	10
2. Методы решения олимпиадных задач по механике.	3. Структурные элементы физических знаний. 4. Физические законы. Границы и алгоритм применимости физических законов. 5. Физические задачи - модели физических явлений. 6. Условия математического моделирования физических явлений в задачных ситуациях. 7. Основные методы и примеры решения задач данной тематики. 8. Итоговое занятие.	14
3. Методы решения олимпиадных задач по	9. Понятие учебной физической задачи. 10. Классификация физических задач.	14

молекулярной физике и термодинамике.	11. Основные методы и примеры решения задач данной тематики. 12. Итоговое занятие.	
4. Методы решения олимпиадных задач по электричеству.	13. Классификация методов решения физических задач. 14. Динамический и энергетический методы. 15. Метод расширения границ применимости законов (метод ДИ). 16. Основные методы и примеры решения задач данной тематики. 17. Итоговое занятие.	14
5. Методы решения олимпиадных задач по магнетизму.	18. Способы решения физических задач. 19. Структура процесса решения физических задач. 20. Структура действий учителя и учащихся в процессе решения физических задач. 21. Основные методы и примеры решения задач данной тематики. 22. Итоговое занятие.	15
6. Методы решения олимпиадных задач по законам постоянного и переменного тока.	23. Алгоритм, как обобщенная форма умений решать физические задачи. 24. Методика и этапы применения алгоритмов при решении физических задач. 25. Основные методы и примеры решения задач данной тематики. 26. Итоговое занятие.	15
7. Методы решения олимпиадных задач по механическим и электромагнитным колебаниям и волнам.	27. Решение задач на нахождение характеристик колебательного движения в механике и электродинамике. 28. Решение задач на нахождение характеристик волнового движения в механике и электродинамике. 29. Решение комбинированных задач с внутрисредметной и межпредметной связью. 30. Итоговое занятие.	15
8. Методы решения олимпиадных задач по оптике.	31. Решение задач на нахождение характеристик тонкой линзы. 32. Решение задач на построение изображений в тонкой линзе. 33. Решение задач на нахождение характеристик волновой природы света (интерференция и поляризация). 34. Решение задач на нахождение характеристик волновой природы света (дифракция). 35. Решение задач на нахождение характеристик квантовой природы света. 36. Итоговое занятие.	15
9. Методы решения олимпиадных задач по атомной и ядерной физике.	37. Решение задач на нахождение характеристик ядерной модели атома. 38. Решение задач с использованием правила Содди, закона радиоактивного распада 39. Решение задач на нахождение результатов ядерных реакций. 40. Итоговое занятие.	12
10. Критерии и уровни сформированности умений решать физические задачи.	42. Уровни сформированности умений решать физические задачи.	10
Итого		108

4.3. Содержание разделов (тем) дисциплины

Лекционный курс (10 ч); практический курс (108 ч)

1. Проблемы постановки задач в процессе изучения физики.

Введение. Цели, задачи и содержание курса. Дидактические функции задач при изучении физики. Проблемы постановки задач в методике преподавания физики. Традиционная методика решения задач и ее недостатки. Проблема оптимального задачника.

2. Методы решения олимпиадных задач по механике.

Структурные элементы физических знаний, физическая система, физическая величина, физическое явление как результат взаимодействия объектов физической системы, физический закон. Границы и алгоритм применимости физических законов.

Физические задачи - модели физических явлений. Идеализация и упрощение - необходимые условия математического моделирования физических явлений в задачах ситуациях. Понятие поставленной и не поставленной физической задачи. Способы идеализации. Идеальные объекты и явления. Основные методы и примеры решения задач данной тематики. Решение комбинированных задач с внутрипредметной и межпредметной связью.

3. Методы решения олимпиадных задач по молекулярной физике и термодинамике.

Понятие учебной физической задачи. Структура физической задачи. Граф структуры задачи и его дидактические возможности. Сложность и трудность физической задачи.

Виды физических задач. Классификация физических задач по различным признакам. Понятие основных задач. Основные методы и примеры решения задач данной тематики. Решение комбинированных задач с внутрипредметной и межпредметной связью.

4. Методы решения олимпиадных задач по электричеству.

Методы решения физических задач. Анализ и синтез. Динамический и энергетический методы. Координатный метод (способ). Алгоритмический метод. Метод расширения границ применимости законов (метод ДИ). Основные методы и примеры решения задач данной тематики. Решение комбинированных задач с внутрипредметной и межпредметной связью.

5. Методы решения олимпиадных задач по магнетизму.

Способы решения физических задач. Кодирование текста задачи в нетекстовые формы. Алгебраический, геометрический и графический способы решения физических задач.

Структура процесса решения физических задач. Общая структура решения. Структура действий учителя и учащихся в процессе решения физических задач. Основные методы и примеры решения задач данной тематики. Решение комбинированных задач с внутрипредметной и межпредметной связью.

6. Методы решения олимпиадных задач по законам постоянного и переменного тока.

Алгоритм, как обобщенная форма умений решать физические задачи. Понятие абсолютного и учебного алгоритмов. Виды учебных алгоритмов. Методика и этапы применения алгоритмов при решении физических задач. Основные методы и примеры решения задач данной тематики. Решение комбинированных задач с внутрипредметной и межпредметной связью. Решение задач на нахождение характеристик постоянного и переменного тока. Решение задач на расчет электрических цепей и их физических характеристик. Решение задач с применением формул тригонометрии и графиков переменных величин. Решение комбинированных задач с внутрипредметной и межпредметной связью.

7. Методы решения олимпиадных задач по механическим и электромагнитным колебаниям и волнам.

Решение задач на нахождение характеристик колебательного движения в механике. Решение задач на нахождение характеристик волнового движения в механике. Решение задач на нахождение характеристик колебательного движения в электродинамике. Решение задач на нахождение характеристик волнового движения в электродинамике. Решение комбинированных задач с внутрипредметной и межпредметной связью.

8. Методы решения олимпиадных задач по оптике.

Решение задач на нахождение характеристик тонкой линзы. Решение задач на построение изображений в тонкой линзе. Решение задач с учетом законов геометрической оптики: отражения, преломления. Решение задач на нахождение характеристик волновой природы света: интерференцию, дифракцию и поляризацию. Решение задач на нахождение характеристик квантовой природы света: фотоэффект и световое давление. Решение комбинированных задач с внутрисредственной и межпредметной связью.

9. Методы решения олимпиадных задач по атомной и ядерной физике.

Решение задач на нахождение характеристик ядерной модели атома. Решение задач с использованием правила Содди, закона радиоактивного распада. Решение задач на нахождение результатов ядерных реакций. Решение комбинированных задач с внутрисредственной и межпредметной связью.

10. Критерии и уровни сформированности умений решать физические задачи. Межпредметные связи (МПС) физики и математики в методике решения физических задач. Критерии и уровни сформированности умений решать физические задачи.

5. Образовательные технологии

Сочетание традиционных форм и методов ведения занятий с элементами современных интерактивных технологий – дискуссии, групповой работы, исследовательского метода и деловой игры. Разнообразие методов обучения (проблемный, частично-поисковый, объяснительно-иллюстративный) позволяет успешно решать задачу организации различных видов деятельности студентов, направленных на овладение учебным материалом.

6. Учебно-методические материалы

6.1. Задания и методические указания по организации и проведению практических занятий

Самостоятельная учебная деятельность студентов по дисциплине регламентируется планами практических занятий, в содержание которых входят:

- а) теоретические вопросы для повторения и самостоятельного изучения по рекомендуемой литературе;
- б) выполнение домашних контрольных заданий по реализации различных методов и способов решения физических задач.

Контроль результативности самостоятельной работы студентов по дисциплине осуществляется во время практических занятий путем фронтального и индивидуального опроса в письменной и устной формах, выполнения проверочных работ и решении физических задач.

6.2. Задания и методические указания по организации самостоятельной работы студента

Темы занятий	Количество часов			Содержание самостоятельной работы	Формы контроля СРС
	Всего	Аудиторных	Самостоят. работа		
1. Проблемы постановки задач в процессе изучения физики.	24	14	10	Ответы на вопросы преподавателя. Участие в обсуждении проблемных вопросов.	Собеседование
2. Методы решения олимпиадных задач по механике.	28	14	14	Ответы на вопросы преподавателя. Самостоятельная работа по решению задач. Повторение физических величин, размерностей и	Собеседование. Проверка отчетов по решению задач, написание тестов

				формул.	
3. Методы решения олимпиадных задач по молекулярной физике и термодинамике.	24	10	14	Ответы на вопросы преподавателя. Самостоятельная работа по решению задач. Повторение физических величин, размерностей и формул.	Собеседование Проверка отчетов по решению задач, написание тестов.
4. Методы решения олимпиадных задач по электричеству.	28	14	14	Ответы на вопросы преподавателя. Самостоятельная работа по решению задач. Повторение физических величин, размерностей и формул.	Собеседование Проверка отчетов по решению задач, написание тестов.
5. Методы решения олимпиадных задач по магнетизму.	27	12	15	Ответы на вопросы преподавателя. Самостоятельная работа по решению задач. Повторение физических величин, размерностей и формул.	Собеседование Проверка отчетов по решению задач, написание тестов.
6. Методы решения олимпиадных задач по законам постоянного и переменного тока.	25	10	15	Ответы на вопросы преподавателя. Самостоятельная работа по решению задач. Повторение физических величин, размерностей и формул.	Собеседование Проверка отчетов по решению задач, написание тестов.
7. Методы решения олимпиадных задач по механическим и электромагнитным колебаниям и волнам.	26	10	15	Ответы на вопросы преподавателя. Самостоятельная работа по решению задач. Повторение физических величин, размерностей и формул.	Собеседование Проверка отчетов по решению задач, написание тестов.
8. Методы решения олимпиадных задач по оптике.	25	10	15	Ответы на вопросы преподавателя. Самостоятельная работа по решению задач. Повторение физических величин, размерностей и формул.	Собеседование Проверка отчетов по решению задач, написание тестов.
9. Методы решения олимпиадных задач по атомной и ядерной физике.	28	16	12	Ответы на вопросы преподавателя. Самостоятельная работа по решению задач. Повторение физических величин,	Собеседование Проверка отчетов по решению задач, написание тестов.

				размерностей и формул.	
10. Критерии и уровни сформированности умений решать физические задачи.	18	8	10	Ответы на вопросы преподавателя. Участие в обсуждении проблемных вопросов.	Собеседование Проверка отчетов по решению задач, написание тестов.
Зачет (9 семестр) Экзамен (10 семестр)	72			Подготовка к зачету, написание контрольной работы	Ответ на зачете. Собеседование по результатам написания контрольной работы.
Итого	324	118	134		

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение

Основная литература

1. Физика. Практикум по решению задач [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л.Л. Гладков [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 288 с.
2. Практикум по решению задач по общему курсу физики. Колебания и волны. Оптика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.П. Калашников [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 208 с.
3. Практикум по решению задач по общему курсу физики. Основы квантовой физики. Строение вещества. Атомная и ядерная физика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.П. Калашников [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 240 с.

Дополнительная литература

1. Парфентьева, Н.А. Решение задач по физике. 25 шагов к сдаче ЕГЭ: учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2017. — 499 с.
2. Савченко, Н.Е. Решение задач по физике [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Минск : "Вышэйшая школа", 2011. — 480 с.
3. Кондратьев, А.С. Методы решения задач по физике [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.С. Кондратьев, Л.А. Ларченкова, А.В. Ляпцев. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2012. — 312 с.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Аудитория для практических занятий.
2. Компьютеры (ноутбук).
3. Мультимедиапроектор.
5. Презентации к занятиям.

9. Текущий контроль качества усвоения знаний

В работе студентов используется рейтинговая шкала оценки индивидуальной и групповой деятельности студентов. Описание критериев оценки деятельности студентов имеется в содержании таблицы. Бальная шкала выделенных критериев принимает значения: 0 (критерий не реализован); 1 (неполная степень реализации критерия); 2 (полная степень реализации критерия).

Оценка групповой деятельности студентов

Критерии оценки	Номер группы		Полученные баллы
	№ 1	№ 2	

1. Степень подготовленности к занятию			
2. Качество решений задач по физике			
3. Характер ответов на вопросы других групп и преподавателя			
4. Степень активности работы участников группы			

На семинарских занятиях студенты должны продемонстрировать:

- знание теоретического материала, прочитанного на лекциях и выносимого на самостоятельное изучение;
- усвоение общей структуры процесса решения физических задач и ее реализация на конкретных примерах;
- умения иллюстрировать аналитический и специфические методы на конкретных примерах, описывать движение тел в аналитической, графической и визуальной формах.

Кроме того, студенты выполняют домашние контрольные работы, которые являются важнейшей составляющей для получения допуска к сдаче дифференцированного зачета.

10. Промежуточный контроль

Промежуточной формой контроля знаний и умений студентов являются экзамены, проводимые в 5 и 7 семестре, и зачеты, проводимые в 4 и 9 семестрах. Самостоятельная работа студентов заключается в решении домашних задач и повторению соответствующей теории, выполнении проверочных работ, сдаче текущих зачетов.

При проведении зачетов студент выполняет контрольную работу по материалу изучения дисциплины рамках данного семестра.

Примерные варианты контрольной работы Вариант № 1

1. Механика.

С какой силой N давит космонавт массой $m = 60$ кг на опору при вертикальном взлете ракеты с ускорением $a = 9g$ ($g \approx 10$ м/с²). Какова сила давления N_2 в свободном полете вдали от Земли при выключенных двигателях ракеты?

Привести решение и указать ответ.

ОТВЕТЫ: 1. $N_1 = N_2 = 600$ Н;

2. $N_1 = 600$ Н, $N_2 = 0$;

3. $N_1 = 6$ кН, $N_2 = 600$ Н;

4. $N_1 = 6$ кН, $N_2 = 0$;

5. Среди перечисленных вариантов нет правильных ответов.

2. МКТ. Термодинамика.

Вычислить плотность воздуха ρ при нормальных условиях. Молярная масса воздуха принимается равной $\mu = 0,029$ кг/моль ($R = 8,31$ Дж/(моль·К)).

Привести решение и выбрать правильный ответ.

ОТВЕТЫ: 1. $\rho = 2,56$ кг/м³;

2. $\rho = 1,28$ кг/м³;

3. $\rho = 3,20$ кг/м³;

4. $\rho = 0,64$ кг/м³;

5. правильных ответов в списке нет.

3. Электродинамика.

Вычислить напряженность E_0 электростатического поля, созданного двумя точечными зарядами $q_1 = 2$ мкКл и $q_2 = -4$ мкКл, в точке, лежащей на середине прямой,

соединяющей заряды, если напряженность поля в этой точке, создаваемого только первым зарядом, равна $E_1 = 2$ В/м.

Привести решение и указать правильный ответ.

ОТВЕТЫ: 1. $E_0 = 1$ В/м;

2. $E_0 = 4$ В/м;

3. $E_0 = 3$ В/м;

4. $E_0 = 5$ В/м;

5. $E_0 = 6$ В/м.

4. Волновая оптика.

Сколько длин волн монохроматического света с частотой $\nu = 5,00 \cdot 10^{14}$ Гц уложится на отрезке $l = 1,20$ мм: в вакууме ($n_1 = 1,00$), в стекле ($n_2 = 1,50$)?

ОТВЕТЫ: 1. 100; 200;

2. 1000; 2000;

3. 2000; 3000;

4. 2500; 4060;

5. 3000; 4060.

5. Квантовая оптика.

Фотон энергии $E = 6,0$ эВ падает на зеркало и упруго отражается. Какой импульс p получит зеркало?

ОТВЕТЫ: 1. $p = 1,3 \cdot 10^{-27}$ кг·м/с;

2. $p = 3,2 \cdot 10^{-28}$ кг·м/с;

3. $p = 4,7 \cdot 10^{-27}$ кг·м/с;

4. $p = 5,5 \cdot 10^{-28}$ кг·м/с;

5. $p = 6,4 \cdot 10^{-27}$ кг·м/с.

Вариант № 2

1. Механика.

Вычислить кинетическую энергию E_k двух тел после неупругого удара, если тела имеют массы: $m_1 = 3$ кг, $m_2 = 4$ кг. До удара тела имели одинаковые по величине скорости $v_1 = v_2 = v = 14$ м/с, направленные в момент неупругого удара под прямым углом.

Укажите правильный ответ и приведите решение.

ОТВЕТЫ: 1. $E_k = 175$ Дж;

2. $E_k = 350$ Дж;

3. $E_k = 230$ Дж;

4. $E_k = 460$ Дж;

5. нет правильных ответов.

2. МКТ. Термодинамика.

Свинцовая пуля, имеющая температуру $t_1 = 1270$ С при ударе о препятствие полностью расплавилась. Вычислить скорость пули v в момент удара, если $\eta = 80\%$ потерянной ее механической энергии превратилось в ее внутреннюю энергию. Удельная

теплоемкость свинца $c_{y\partial} = 0,13 \cdot 10^3 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$, а температура плавления $t_2 = 3270$ С.

Указать правильный ответ и привести решение.

ОТВЕТЫ: 1. $v = 100$ м/с;

2. $v = 360$ м/с;

3. $v = 410$ м/с;

4. $v = 230$ м/с;

5. нет правильных ответов.

3. Электродинамика.

Определить напряженность в центре квадрата, если в его вершинах находятся одинаковые заряды $q_1 = q_2 = q_3 = q_4 = 1$ нКл. Сторона квадрата $a = 1$ м. Относительная диэлектрическая проницаемость $\epsilon = 4$.

Привести решение и указать ответ.

ОТВЕТЫ: 1. $E = 10 \text{ В/м}$;

2. $E = 5 \text{ В/м}$;

3. $E = 0$, $\varphi = 0$;

4. $E = 100 \text{ В/м}$;

5. нет правильных ответов.

4. Волновая оптика.

Световые волны от двух когерентных источников попадают на экран так, что для некоторой точки экрана разность хода волн $\Delta = 0,75 \text{ мкм}$. Что будет наблюдаться в этой точке экрана, если: а) $\lambda_1 = 500 \text{ нм}$; б) $\lambda_2 = 750 \text{ нм}$?

ОТВЕТЫ: 1. а) минимум; б) минимум;

2. а) минимум; б) максимум;

3. а) максимум; б) минимум;

4. а) максимум; б) максимум;

5. в обоих случаях частичное гашение света.

5. Квантовая оптика.

Какова длина волны λ фотона, энергия которого равна средней кинетической энергии молекулы одноатомного идеального газа при температуре $T = 3000 \text{ К}$?

ОТВЕТЫ: 1. $\lambda = 1,6 \text{ мкм}$;

2. $\lambda = 2,4 \text{ мкм}$;

3. $\lambda = 3,2 \text{ мкм}$;

4. $\lambda = 4,0 \text{ мкм}$;

5. $\lambda = 4,8 \text{ мкм}$.

Вариант № 1

1. Пассажир поезда, движущегося со скоростью $v_1 = 10 \text{ м/с}$, заметил, что встречный поезд, состоящий из десяти вагонов, промелькнул за $t = 10 \text{ с}$. Длина каждого вагона равна $l = 24,5 \text{ м}$. Какова скорость v_2 встречного поезда?

2. Человек тянет санки массой $m = 8 \text{ кг}$ с силой $F = 100 \text{ Н}$ за веревку под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту. Коэффициент трения санок о снег $\mu = 0,10$. На какое расстояние переместятся санки за первые $t = 10 \text{ с}$ своего движения?

3. Два упругих шарика, массы которых равны $m_1 = 100 \text{ г}$ и $m_2 = 300 \text{ г}$, подвешены на одинаковых нитях длины $l = 50 \text{ см}$ так, что шары соприкасаются, а центры масс находятся на горизонтальной линии. Первый шарик отклонили от положения равновесия на угол $\alpha = 90^\circ$ и отпустили. На какую высоту h_2 поднимется второй шарик после удара? Удар абсолютно упругий. Сопротивление воздуха не учитывайте.

4. Вычислить плотность воздуха ρ при нормальных условиях. Молярную массу воздуха считать равной $m = 0,029 \text{ кг/моль}$ ($R = 8,31 \text{ Дж/(моль}\cdot\text{К)}$).

5. В комнате объемом $V_1 = 60 \text{ м}^3$ испарили капельку духов, содержащую $m = 10^{-4} \text{ г}$ ароматического вещества. Сколько молекул N ароматического вещества попадает в легкие человека при каждом вдохе? Объем вдыхаемого воздуха $V_2 = 1 \text{ л}$. Молярная масса ароматического вещества $\mu = 1 \text{ кг/моль}$.

6. В однородном электрическом поле ускоряется электрон. Определить скорость частицы v , если начальная скорость $v_0 = 0$, удельный заряд $\frac{|e|}{m} = 1,76 \cdot 10^{11} \frac{\text{ Кл}}{\text{ кг}}$. Напряженность поля равна $E_0 = 1 \cdot 10^3 \text{ В/м}$ на длине силовой линии $d = 10 \text{ см}$.

Вариант № 2

1. Человек, идущий вниз по опускающемуся эскалатору, затрачивает на спуск 1 мин. Если человек будет идти вдвое быстрее, он затратит на 15 с. Меньше. Сколько времени он будет спускаться, стоя на эскалаторе?

2. Камень массой $m = 0,5$ кг, падая с высоты $h = 10$ м, имел у поверхности Земли в момент падения скорость $v = 12$ м/с. Определите силу сопротивления F воздуха, считая ее постоянной.

3. Автомобиль, двигаясь равноускоренно, на участке пути $s = 100$ м набрал скорость $v = 72$ км/ч. Определить работу A двигателя на этом участке, если масса автомобиля с грузом массой $m = 1800$ кг, а коэффициент трения $\mu = 0,05$.

4. Каково давление воздуха P в камере сгорания дизельного двигателя при температуре $t = 5030$ С, если плотность воздуха $\rho = 1,8$ кг/м³, а $\mu = 29 \cdot 10^{-3}$ кг/моль, $R = 8,31$ Дж/(моль·К).

5. В сосуде объемом $V = 2,0$ л находятся газы: $m_1 = 6,0$ г углекислого газа (CO_2) и $m_2 = 4,0$ г кислорода (O_2) при температуре $t = 270$ С. Найдите давление p смеси газов в сосуде.

Молярные массы: $M_{CO_2} = 0,044$ кг/моль, $M_{O_2} = 0,032$ кг/моль.

6. Отсоединенный от источника тока плоский воздушный конденсатор заряжен до разности потенциалов U . Если такой конденсатор заполнить диэлектриком с диэлектрической проницаемостью ϵ , то разность потенциалов между обкладками конденсатора станет равной одному из предложенных значений в ответах.

При проведении экзамена студент выбирает билет с содержанием одного из приведенного ниже списка вопросов.

Вопросы экзамена (5 семестр)

1. Значение решения задач в процессе обучения физике.
2. Проблемы методики обучения учащихся умению решать физические задачи.
3. Система обобщенных знаний в методике обучения учащихся умению решать физические задачи.
4. Структурные элементы физических знаний, лежащие в основе решения физических задач.
5. Идеализация и моделирование в методике решения физических задач.
6. Понятие учебной физической задачи. Виды физических задач.
7. Структура физической задачи и ее значение для учителя физики.
8. Понятие метода и способа решения физических задач. Аналитико - синтетический метод.
9. Динамический метод и метод принципов в решении физических задач.
10. Расширение границ применимости физических законов в решении физических задач.
11. Структура процесса решения физических задач.
12. Структура деятельности учителя в процессе обучения учащихся умению решать физические задачи.
13. Структура деятельности учащихся на разных этапах решения физических задач.
14. Алгоритмизация в процессе решения физических задач. Понятие абсолютного и учебного алгоритма. Частные алгоритмы.
15. Алгоритм решения задач на равнопеременное движение материальной точки.
16. Критерии и уровни сформированности умения решать физические задачи в школе.

Вопросы экзамена (9 семестр)

1. Методы решения олимпиадных задач по кинематике.
2. Методы решения олимпиадных задач по динамике.
3. Методы решения олимпиадных задач по законам сохранения в механике.
4. Методы решения олимпиадных задач по статике твердого тела.
5. Методы решения олимпиадных задач по законам постоянного тока.
6. Методы решения олимпиадных задач по магнетизму.
7. Методы решения олимпиадных задач по законам переменного тока.
8. Методы решения олимпиадных задач по законам МКТ.

9. Методы решения олимпиадных задач по термодинамике.
10. Методы решения олимпиадных задач по механическим колебаниям и волнам.
11. Методы решения олимпиадных задач по электромагнитным колебаниям и волнам.
12. Методы решения олимпиадных задач по атомной физике.
13. Методы решения олимпиадных задач по геометрической оптике.
14. Методы решения олимпиадных задач по волновой и квантовой оптике.
15. Методы решения олимпиадных задач по ядерной физике.

Нормы оценки на экзамене

1) для получения оценки "5" достаточно раскрыть содержание теоретического вопроса со степенью полноты, близкой к первоисточникам (сформулировать положение, выполнить необходимые математические выкладки, пояснить физический смысл, привести простой иллюстративный пример).

2) для получения оценки "4" достаточно раскрыть содержание теоретического вопроса со степенью полноты, близкой к первоисточникам (при этом допускаются незначительные ошибки или неточности)

3) для получения оценки "3" достаточно раскрыть содержание теоретического вопроса в главных положениях, допуская неточности и ошибки в математических выкладках и примерах, но демонстрируя умение исправить эти неточности после наводящих вопросов экзаменатора

4) для получения оценки "2" достаточно не выполнить критерии оценки "3".

Критерии оценивания	баллы
ответ целостный, развернутый, логически построенный, аргументированный. Студент может самостоятельно находить примеры применения полученных знаний на практике, отвечает на дополнительные вопросы экзаменатора по содержанию вопроса	5-4 балла
ответ логически построенный, правильный и аргументированный, однако, в нем имеются неточности, отсутствует полнота раскрытия вопроса.	2-3 балла
учебный материал не усвоен. Студент не знает большинства фактического материала. Студент не может даже с помощью наводящих вопросов экзаменатора построить ответ по содержанию вопроса.	1-0 баллов