

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП

И.А. Крутова

«29» августа 2023 г.



УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой ФМО

И.А. Байгушева

«29» августа 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Методы решения физических задач

Составитель	Крутова И.А., профессор, д.п.н.
Направление подготовки	44.04.01 Педагогическое образование
Направленность (профиль) ОПОП	Физическое образование
Квалификация (степень)	магистр
Форма обучения	очная
Год приема	2023
Курс	1
Семестр	2

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целью освоения дисциплины (модуля) «Методы решения физических задач» являются овладение частными методами решения физических задач и обобщенным методом поиска решения задач-проблем.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- формирование знаний о типах физических задач, методах их решения;
- формирование у студентов частных методов решения физических задач и обобщенного метода поиска решения задач-проблем;
- овладение методами решения физических задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Учебная дисциплина (модуль) Б1.В.02 «Методы решения физических задач» относится к вариативной части (обязательные дисциплины) и осваивается в 2 семестре.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами (модулями): общая физика, теоретическая физика, методика обучения физике.

Знания: основные понятия и законы физики, методики изучения физических понятий, суждений, теорий.

Умения: разработки содержания занятий по физике, организации познавательной деятельности обучающихся.

Навыки: решения физических задач.

2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем): обучение методам решения физических задач, обучение методам исследования физических явлений, обучение методам решения прикладных задач.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

а) общепрофессиональных (ОПК):

ОПК-3. Способен проектировать организацию совместной и индивидуальной учебной и воспитательной деятельности обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями;

б) профессиональных (ПК):

ПК-2. Способен разрабатывать методическое обеспечение предмета «Физика» дисциплин (модулей) в области обучения физике на разных уровнях обучения.

Таблица 1.

Декомпозиция результатов обучения

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
	Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ОПК-3(Способен проектировать организацию совместной и индивидуальной учебной и	<i>ИОПК-3.1.</i> основы применения образовательных технологий (в том числе в условиях инклюзивного	<i>ИУК-3.2.</i> взаимодействовать с другими специалистами в процессе реализации образовательного	<i>ИУК-3.3.</i> методами (первичного) выявления обучающихся с особыми

воспитательной деятельности обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями)	образовательного процесса), необходимых для адресной работы с различными категориями обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями; основные приемы и типологию	процесса; соотносить виды адресной помощи с индивидуальными образовательными потребностями обучающихся на соответствующем уровне образования.	образовательными потребностями; действиями (умениями) оказания адресной помощи обучающимся на соответствующем уровне образования.
<i>ПК-2</i> (Способен разрабатывать методическое обеспечение предмета «Физика» дисциплин (модулей) в области обучения физике на разных уровнях обучения)	<i>ИПК-2.1.</i> структуру и функции учебно-методического комплекса (УМК) по физике; требования к разработке компонентов УМК по физике; требования к использованию УМК в процессе обучения физике и астрономии в образовательных организациях соответствующих уровней образования (согласно ФГОС соответствующих уровней образования).	<i>ИПК-2.2.</i> разрабатывать элементы УМК по физике: дидактические материалы и раздаточные учебные материалы, задания и задачи; разрабатывать программы лабораторных практикумов по физике, методические рекомендации по их проведению в образовательных организациях соответствующих уровней образования.	<i>ИПК-2.3.</i> умениями по разработке элементов УМК по физике для образовательных организаций соответствующего уровня; методами и приемами организации групповой и индивидуальной образовательной деятельности обучающихся на основе применения, разработанного УМК.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, в том числе 26 часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (из них 13 часов отводится на лекции, 13 часов – на практические занятия), и 82 часа - на самостоятельную работу студентов.

Таблица 2.
Структура и содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа (в часах)			Самостоят. работа		Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
				Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
1.	Частные методы решения физических задач	2	1-4	4	4			20	Контрольное задание
2.	Обобщенный метод решения задач-проблем	2	5-8	4	4			20	Контрольное задание
3.	Методика обучения школьников решению	2	9-13	5	5			24	Контрольное задание

	физических задач								
	Итого:			13	13		18	64	Экзамен

Условные обозначения:

Л – занятия лекционного типа; ПЗ – практические занятия; ЛР – лабораторные работы; КР – курсовая работа; СР – самостоятельная работа по отдельным темам.

Таблица 3.
Матрица соотнесения тем/разделов
учебной дисциплины/модуля и формируемых компетенций

Темы дисциплины	Кол-во часов	Компетенции		
		1	2	общее количество компетенций
Частные методы решения физических задач	28	ПК-2	ОПК-3	2
Обобщенный метод решения задач-проблем	28	ПК-2	ОПК-3	2
Методика обучения школьников решению физических задач	34	ПК-2	ОПК-3	2
Курсовая работа	18	ПК-2	ОПК-3	2
<i>Итого</i>	108			

Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля)

Тема 1. Частные методы решения физических задач: координатный, динамический, энергетический, термодинамический, равных потенциалов, построения изображений в оптических системах.

Тема 2. Обобщенный метод поиска решения задач-проблем: построение физической модели ситуации задачи, построение графической модели, составление уравнения, описывающего физическую модель задачи, нахождение значений искомых физических величин, оценка полученного ответа.

Тема 3. Этапы методики обучения школьников решению задач-проблем по разным темам школьного курса физики.

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

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению лекционных, практических (семинарских) и лабораторных занятий с перечнем учебно-методического обеспечения

№	Тема	Семестр	Форма контроля	Методическое обеспечение (см. раздел Основная литература)
1	Частные методы решения физических задач	2	Контрольное задание	2, 3, 4, 7
2	Обобщенный метод решения задач-проблем	2	Контрольное задание	1, 2, 5, 6
3	Методика обучения школьников решению физических задач	2	Контрольное задание	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
	Итого		экзамен	

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Таблица 4.
Содержание самостоятельной работы обучающихся

<i>Номер темы</i>	<i>Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение</i>	<i>Кол-во часов</i>
1.	Частные методы решения физических задач	20
2.	Обобщенный метод решения задач-проблем	20
3.	Методика обучения школьников решению задач-проблем	24
4.	Разработка и оформление курсовой работы	18

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

Примерная тематика курсовых работ

1. Физическая задача. Классификация физических задач.
2. Правила и приёмы решения физических задач.
3. Эвристический подход к решению физических задач.
4. Экспериментальные задачи в школе и методы их решения.
5. Обучение школьников решению качественных задач.
6. Конструкторские задачи в школьном курсе физики.
7. Методика обучения решению олимпиадных задач по физике.
8. Методика обучения учащихся методам решения задач при изучении темы «Молекулярная физика».
9. Графические физические задачи: основные виды и этапы решения.
10. Методы решения количественных физических задач.
11. Решение физических задач с помощью компьютера.

Требования к оформлению курсовой работы

Объем – 16 – 20 стр. формата А 4 – должен включать: титульный лист, содержание, введение, основную часть, заключение, библиографический список, выставленный в алфавитном порядке, с указанием Интернет-ресурсов.

Текст форматируется по ширине страницы, красная строка (отступ 1.25) должна соблюдаться, нумерация страниц обязательна, ссылки на источники оформляются в квадратных скобках в тексте реферата.

Для защиты курсовой работы необходимо подготовить доклад и презентацию.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации различных видов учебной работы по дисциплине могут использоваться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

6.1. Образовательные технологии: интерактивные лекции, анализ проблемных ситуаций, деловые игры, равный обучает равного, тематические дискуссии. Учебные занятия по дисциплине могут проводиться с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя в режимах on-line в формах: лекций-презентаций, видеоконференции, собеседования в режиме чат, форума, чата.

Таблица 5.
Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема Дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Частные методы решения физических задач	Лекция-диалог	Тематические дискуссии, анализ конкретных ситуаций. Решение задач-проблем.	Не предусмотрено
Обобщенный метод решения задач-проблем	Лекция-диалог	Тематические дискуссии, анализ конкретных ситуаций. Решение задач-проблем.	
Методика обучения школьников решению физических задач	Лекция-диалог	Тематические дискуссии, анализ конкретных ситуаций. Решение задач-проблем.	

6.2. Информационные технологии:

1) использование электронных учебников и сайтов Интернета в качестве источника информации;

2) использование возможностей электронной почты преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление учащихся с оценками);

3) использование презентаций при проведении занятий.

При реализации различных видов учебной и внеучебной работы используются следующие информационные технологии система управления обучением LMS Moodle «Электронное образование».

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

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
MathCad 14	Система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования, ориентированная на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
Paint .NET	Растровый графический редактор
VLC Player	Медиапроигрыватель
WinDjView	Программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu
Maple 18	Система компьютерной алгебры
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем». <https://library.asu.edu.ru>
2. Электронный каталог «Научные журналы АГУ»: <http://journal.asu.edu.ru/>
3. Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО "ИВИС". <http://dlib.eastview.com>. *Имя пользователя: AstrGU. Пароль: AstrGU*
4. Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) - сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. <http://mars.arbicon.ru>
5. Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов www.polpred.com.
6. Справочная правовая система КонсультантПлюс <http://www.consultant.ru>.

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

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

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

Таблица 6. Соответствие изучаемых разделов, результатов обучения и оценочных средств

№	Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции (компетенций)	Наименование оценочного средства
1.	Частные методы решения физических задач	ПК-2, ОПК-3	Контрольное задание
2.	Обобщенный метод решения задач-проблем	ПК-2, ОПК-3	Контрольное задание
3.	Методика обучения школьников решению физических задач	ПК-2, ОПК-3	Контрольное задание

Типы контроля для оценивания результатов обучения.

Для оценивания результатов обучения в виде *знаний* используются устные ответы на вопросы на занятиях, решение задач у доски, в тетрадях, с применением интерактивной доски.

Для оценивания результатов обучения в виде *умений* и *владений* используются контрольные задания, позволяющие оценить уровень освоения студентом методов решения физических задач.

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.

Таблица 7.

Критерии оценивания решения задач при выполнении контрольного задания

90-100 баллов «отлично»	- дается комплексная оценка предложенной ситуации; - демонстрируется умение применять теоретические знания; - последовательное, правильное решение задачи;
70-89 баллов «хорошо»	- демонстрируется умение применять теоретические знания; - последовательное, правильное решение задачи с единичными ошибками;
60-69 баллов «удовлетворительно»	- задача решена частично; - в решении допущены множественные ошибки;
0-59 баллов «неудовлетворительно»	- невыполнение задания, - студент не способен решить задачу даже под руководством преподавателя.

Критерии оценивания курсовой работы

- оценка «отлично» (90-100 баллов) выставляется студенту, если полностью раскрыта тема курсовой работы, оформление курсовой работы соответствует предъявляемым требованиям, подготовлена презентация доклада и при защите работы студентом даны ответы на все возникшие вопросы;
- оценка «хорошо» (70-89 баллов) выставляется студенту, если полностью раскрыта тема курсовой работы, оформление курсовой работы соответствует предъявляемым требованиям, подготовлена презентация доклада, но при защите работы студент не смог ответить на некоторые поставленные вопросы;
- оценка «удовлетворительно» (60-69 баллов) выставляется студенту, если раскрыта тема курсовой работы, но в её оформлении имеются недочеты, не подготовлена презентация доклада, а при защите работы студент не смог ответить на поставленные вопросы;
- оценка «неудовлетворительно» (0-59 баллов) выставляется студенту, если тема курсовой работы не раскрыта.

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

Тема 1. Частные методы решения физических задач

Контрольное задание.

Решите следующие задачи в соответствии с выбранным методом, прописывая каждое его действие:

1. Для прыжка через ров человек совершает разбег. Какой скорости должен достичь человек к моменту прыжка, если прыжок совершается горизонтально? Какой будет конечная скорость человека? Ров имеет ширину 4 м, а одна сторона выше другой на 1 м.
2. На участке дороги, где установлен дорожный знак, запрещающий двигаться со скоростью более 30 км/ч, водитель применил аварийное торможение. Инспектор ГИБДД по следу колес обнаружил, что тормозной путь равен 12 м. Нарушил ли водитель правила движения, если коэффициент трения (резина по сухому асфальту) равен 0,6?
3. Для погружения и всплытия подводной лодки в ней имеются два сообщающихся между собой резервуара. В погруженном состоянии на глубине H один из резервуаров объемом V_1 заполняется водой полностью, а во втором, объемом V_2 , находится сжатый воздух. Определить, каков объем сжатого воздуха, если при всплытии лодки вода полностью вытесняется им из первого резервуара. Атмосферное давление нормальное. Изменением температуры воздуха пренебречь.

4. В опыте Э. Резерфорда по исследованию строения атома пучок α -частиц падал на тонкую фольгу из золота. На какое минимальное расстояние может приблизиться α -частица к ядру атома золота, если ее скорость $2 \cdot 10^7$ м/с? Заряд α -частицы равен $3,2 \cdot 10^{-19}$ Кл, а ее масса $6,7 \cdot 10^{-27}$ кг.

Тема 2. Обобщенный метод решения задач-проблем

Контрольное задание.

Решите следующие задачи-проблемы с применением обобщенного метода, прописывая каждое действие:

1. Двойной провод между пунктами *A* и *B*, расстояние между которыми 40 км, имеет сопротивление 800 Ом. Во время бурана из-за разрыва провода в электрической цепи возникло короткое замыкание. Чтобы определить расстояние до места повреждения электрической цепи, измерили напряжение и силу тока. Напряжение оказалось равным 10 В, а сила тока 40 мА. На каком расстоянии от пункта *A* следует искать короткое замыкание?
2. Дедушка страдает дальновзоркостью, но категорически отказывается носить очки. Газету он читает, держа ее на вытянутых руках. Недавно он стал жаловаться: то ли шрифт стал мельче, то ли руки – короче. Оцените, какой оптической силы нужны очки дедушке.
3. Космический корабль, имеющий скорость 10 км/с, попадает в неподвижное облако микрометеоров. В объеме 1 м^3 находится в среднем один микрометеор. Масса каждого $2 \cdot 10^{-5}$ кг. Какова должна быть сила тяги двигателя, чтобы скорость корабля при прохождении через облако не изменилась? Площадь лобового сечения корабля 49 м^2 . Удар микрометеоров считать неупругим.

Тема 3. Методика обучения школьников решению физических задач

Контрольное задание.

Разработайте сценарий занятия, на котором обучающиеся овладевают методом решения физических задач:

- 1) координатный метод
- 2) динамический метод
- 3) энергетический метод
- 4) термодинамический метод
- 5) метод равных потенциалов
- 6) метод построения изображений в оптических системах.

Примерный вариант контрольного экзаменационного задания

Часть 1

В заданиях 1, 3 и 5 укажите номер(а) правильного ответа(ов), в заданиях 2 и 4 - расположите предлагаемые действия в правильном порядке.

1. Укажите действия, которые не входят в координатный метод:
 - 1) установить, можно ли считать движущееся тело материальной точкой;
 - 2) записать уравнения движения в скалярной форме с учетом начальных координат;
 - 3) указать (построить) на графической модели ситуации задачи силы, действующие на тело;
 - 4) записать второй закон Ньютона;
 - 5) найти значения координат и проекций скоростей в некоторый момент времени t .
2. Укажите правильную последовательность действий, входящих в метод равных потенциалов:
 - 1) определить, что в схеме нет последовательно и параллельно соединённых проводников;

- 2) разъединить точки с одинаковыми потенциалами (выбросить соединяющие их провода) или соединить их так, чтобы отдельные элементы участка цепи стали соединёнными либо последовательно, либо параллельно;
- 3) записать формулу для определения общего сопротивления этого участка цепи;
- 4) найти точки участка цепи с равными потенциалами;
- 5) начертить полученную схему участка цепи.

3. Укажите действия, выполняемые при решении задач по теме «Относительность механического движения»:

- 1) записать уравнение движения материальной точки в векторном виде;
- 2) выбрать тело, движение которого нас интересует;
- 3) построить силы, действующие на тело;
- 4) выбрать подвижную систему отсчёта;
- 5) записать уравнение второго закона Ньютона с учётом всех сил, действующих на тело;
- 6) определить скорость тела относительно подвижной системы отсчёта.

4. Определите правильную последовательность действий, входящих в обобщённый метод решения физических задач:

- 1) вычисление значения искомой физической величины;
- 2) составление уравнения, описывающего физическую модель ситуации задачи;
- 3) построение физической модели ситуации (ФМС) задачи;
- 4) составление формулы для нахождения значения искомой физической величины;
- 5) контроль правильности полученного значения физической величины.

5. Укажите, какое действие не входит в деятельность по составлению уравнения, описывающего ФМС задачи:

- 1) определить тип задачи-проблемы;
- 2) определить вид уравнения, соответствующего типу задачи-проблемы;
- 3) выявить параметры, которые изменились (остались неизменными) в результате взаимодействия;
- 4) записать формулу закона, связывающего данное изменение параметров состояния взаимодействующих объектов, воздействие и условие взаимодействия в общем виде;
- 5) составить уравнения, в которых неизвестные величины связаны с другими величинами, заданными в условии задачи;
- 6) составить уравнение, описывающее физическую модель конкретной ситуации, которая представлена в задаче.

Часть 2

6. Определите, какой метод необходимо применить для решения следующих задач. Решите эти задачи, используя названный метод.

1) Автомобиль, масса которого 1 тонна, движется со скоростью 36 км/ч по выпуклому мосту, имеющему радиус кривизны 50 м. С какой силой давит автомобиль на мост в его середине? С какой минимальной скоростью должен двигаться автомобиль, чтобы он перестал оказывать давление на мост в верхней точке?

2) Санки съезжают с горы, имеющей высоту h и угол наклона α , и движутся далее по горизонтальному участку. Коэффициент трения на всём пути одинаков и равен μ . Найти расстояние s , которое пройдут санки, двигаясь по горизонтальному участку до полной остановки.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности:

Результаты выполнения контрольных заданий оцениваются по 100-бальной шкале. К экзамену допускаются студенты, успешно выполнившие и защитившие курсовую работу. Результаты выполнения экзаменационного контрольного задания также оцениваются по 100-бальной шкале. Итоговая оценка, выставляемая в ведомость и зачетную книжку, определяется как среднее арифметическое оценок, полученных студентом при выполнении всех видов деятельности.

Преподаватель, реализующий дисциплину (модуль), в зависимости от уровня подготовленности обучающихся может использовать иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)		
ОПК-3. Способен проектировать организацию совместной и индивидуальной учебной и воспитательной деятельности обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями						
1.	Задание закрытого типа	Тело движется по прямой в одном направлении. Под действием постоянной силы за 3 с импульс тела изменился на 6 (кг·м)/с. Каков модуль силы? 1) 2 Н 2) 5 Н 3) 4 Н 4) 1,5 Н	1	3		
2.		Тележка движется со скоростью 3 м/с. Её кинетическая энергия равна 27 Дж. Какова масса тележки? 1) 6 кг 2) 3,5 кг 3) 4 кг 4) 3 кг	1	3		
3.		В результате нагревания идеального газа средняя кинетическая энергия теплового движения его молекул увеличилась в 4 раза. Во сколько раз изменилась абсолютная температура газа? 1) 6 2) 5 3) 3 4) 4	4	3		
4.		Для каждого физического понятия из первого столбца подберите соответствующий пример из второго столбца. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;"> ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ А) физическая величина Б) единица физической величины В) прибор для </td> <td style="text-align: center; vertical-align: top;"> ПРИМЕРЫ 1) кристаллизация 2) паскаль 3) кипение </td> </tr> </table>	ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ А) физическая величина Б) единица физической величины В) прибор для	ПРИМЕРЫ 1) кристаллизация 2) паскаль 3) кипение	425	2
ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ А) физическая величина Б) единица физической величины В) прибор для	ПРИМЕРЫ 1) кристаллизация 2) паскаль 3) кипение					

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		измерения физической величины 4) температура 5) мензурка		
5.		Необходимо собрать экспериментальную установку, с помощью которой можно определить сопротивление резистора. Для этого школьник взял батарейку, резистор и соединительные провода. Какие два предмета из приведённого ниже перечня оборудования необходимо дополнительно использовать для проведения этого эксперимента? 1) Реостат. 2) Вольтметр. 3) Конденсатор. 4) Линейка. 5) Амперметр. Ответ: 2, 5	25	3
6.	Задание открытого типа	Тонкостенный сосуд содержит смесь льда и воды, находящуюся при температуре 0 °С. Масса льда 350 г, а масса воды 550 г. Сосуд начинают нагревать на горелке мощностью 1,5 кВт. Сколько времени понадобится, чтобы довести содержимое сосуда до кипения? Потерями теплоты и удельной теплоёмкостью сосуда, а также испарением воды можно пренебречь.	5,5 мин	7
7.		Хоккейная шайба массой 160 г летит со скоростью 10 м/с без вращения. Какова её кинетическая энергия? (Ответ дайте в джоулях.)	8 Дж	5
8.		Идеальный газ получил количество теплоты 300 Дж и совершил работу 100 Дж. Чему равно изменение внутренней энергии газа? Ответ дайте в джоулях.	200 Дж	5
9.		Тележка движется со скоростью 3 м/с. Её кинетическая энергия равна 27 Дж. Какова масса тележки?	6 кг	7
10.		С помощью ученической линейки измерили толщину стопки из 20 шайб. Толщина стопки шайб оказалась (42 ± 1) мм. Определите толщину одной шайбы и запишите ответ с учётом погрешности измерений	$2,10 \pm 0,05$ мм	5
ПК-2. Способен разрабатывать методическое обеспечение предмета «Физика» дисциплин (модулей) в области обучения физике на разных уровнях обучения.				
1.	Задание закрытого типа	Для каждого физического понятия из первого столбца подберите соответствующий пример из второго	532	3

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		<p>столбца. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.</p> <p style="text-align: center;">ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ ПРИМЕРЫ</p> <p>А) физическая величина 1) инерциальная система отсчёта</p> <p>Б) физическое явление 2) всем телам Земля вблизи своей поверхности сообщает одинаковое ускорение</p> <p>В) физический закон (закономерность) 3) мяч, выпущенный из рук, падает на землю</p> <p style="padding-left: 150px;">4) секундомер</p> <p style="padding-left: 150px;">5) средняя скорость</p>		
2.		<p>Из холодильника вынули закрытую крышкой кастрюлю с водой, имеющую температуру $+5^{\circ}\text{C}$. Чтобы подогреть воду, кастрюлю с водой можно:</p> <p>А. поставить на газовую горелку;</p> <p>Б. освещать сверху мощной электрической лампой.</p> <p>В каких из вышеперечисленных случаев вода в кастрюле нагревается в основном путём излучения?</p> <p>1) только А</p> <p>2) только Б</p> <p>3) и А, и Б</p> <p>4) ни А, ни Б</p>	4	3
3.		<p>Какой(ие) из следующих опытов Вы предложили бы провести, чтобы доказать, что температура кипения воды зависит от атмосферного давления?</p> <p>А. Провести измерения температуры кипения воды на уровне моря и по мере подъёма в горы.</p> <p>Б. Провести измерения температуры кипения воды на уровне моря и по мере погружения в батисфере в морские глубины.</p> <p>1) только А 2) только Б</p> <p>3) и А, и Б 4) ни А, ни Б</p>	1	3
4.		В результате нагревания идеального	4	5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		газа средняя кинетическая энергия теплового движения его молекул увеличилась в 4 раза. Во сколько раз изменилась абсолютная температура газа? 1) 6 2) 5 3) 3 4) 4		
5.		Идеальный газ отдал количество теплоты 300 Дж и при этом внутренняя энергия газа увеличилась на 100 Дж. Какова работа, совершенная газом? (Ответ дать в джоулях.)	-400Дж	4
6.	Задание открытого типа	Тело движется по прямой под действием постоянной силы, равной по модулю 10 Н и направленной вдоль этой прямой. Сколько секунд потребуется для того, чтобы под действием этой силы импульс тела изменился на 50 кг·м/с?	5с	10
7.		Ёлочная гирлянда спаяна из лампочек для карманного фонаря. При включении этой гирлянды в сеть на каждую из лампочек приходится напряжение не более 4 В. Опасно ли, выкрутив одну из лампочек, сунуть в патрон палец? Для справки: сила тока в гирлянде не более 2,5 А, а сопротивление пальца несколько сотен ом. Ответ поясните.	<p>Ответ: опасно.</p> <p>Объяснение: сила тока, превосходящая 50 мА, способна принести человеку существенное увечье. Сопротивление каждой лампочки $4 \text{ В} / 2,5 \text{ А} = 1,6 \text{ Ом}$. Всего лампочек $220 \text{ В} / 4 \text{ В} = 55$ штук. Если вместо одной из них сунуть палец с сопротивлением 1000 Ом, то общее сопротивление будет $1000 \text{ Ом} + 54 \cdot 1,6 \text{ Ом} \approx 1100 \text{ Ом}$. Сила тока, протекающего через ткани, составит $220 \text{ В} / 1100 \text{ Ом} \approx 200 \text{ мА}$. При</p>	10

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)												
			меньших сопротивлений пальца сила тока будет ещё больше.													
8.		Какое количество теплоты выделится при конденсации 2 кг пара, взятого при температуре кипения, и последующего охлаждения воды до 40 °С при нормальном атмосферном давлении?	5104 кДж	10												
9.		Какое минимальное количество теплоты необходимо для превращения в воду 500 г льда, взятого при температуре –10 °С? Потерями энергии на нагревание окружающего воздуха пренебречь. Ответ запишите в килоджоулях.	175,5 кДж	10												
10.		В стакан массой 100 г, долго стоявший на улице, налили 200 г воды из лужи при температуре +10 °С и опустили в неё кипятильник. Через 5 минут работы кипятильника вода в стакане закипела. Пренебрегая потерями теплоты в окружающую среду, найдите мощность кипятильника. Удельная теплоёмкость материала стакана равна 600 Дж/(кг · °С). Ответ дайте в ваттах.	270 Вт	10												
ПК-11 (готовностью использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования);																
1.	Задание закрытого типа	<p>Установите соответствие между физическими величинами и единицами этих величин: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ</th> <th style="text-align: left;">ПРИМЕРЫ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>А) электрическое напряжение</td> <td>1) кулон (Кл)</td> </tr> <tr> <td>Б) электрическое сопротивление</td> <td>2) ватт (Вт)</td> </tr> <tr> <td>В) электрический заряд</td> <td>3) ампер (А)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>4) вольт (В)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>5) ом (Ом)</td> </tr> </tbody> </table>	ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ	ПРИМЕРЫ	А) электрическое напряжение	1) кулон (Кл)	Б) электрическое сопротивление	2) ватт (Вт)	В) электрический заряд	3) ампер (А)		4) вольт (В)		5) ом (Ом)	351	3
ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ	ПРИМЕРЫ															
А) электрическое напряжение	1) кулон (Кл)															
Б) электрическое сопротивление	2) ватт (Вт)															
В) электрический заряд	3) ампер (А)															
	4) вольт (В)															
	5) ом (Ом)															
2.		Какой (ие) из следующих опытов Вы предложили бы провести, чтобы доказать, что скорость испарения жидкости зависит от её температуры?	2	4												

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		<p>А. Сравнить скорость испарения эфира, налитого в блюдце, стоящее в теплой комнате, со скоростью испарения той же массы воды, налитой в такое же блюдце, но поставленное в холодильник.</p> <p>Б. Провести измерения скорости испарения одинаковой массы воды в двух одинаковых стаканах, один из которых находится в теплом помещении, другой – в холодильнике.</p> <p>1) только А 2) только Б 3) и А, и Б 4) ни А, ни Б</p>		
3.		<p>Тело, изготовленное из сосны, плавает в керосине, погружившись в него на 30% от своего полного объёма. Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения. Запишите цифры, под которыми они указаны.</p> <p>1) Внутри тела есть полости, заполненные материалом, средняя плотность которого меньше плотности сосны (либо пустые).</p> <p>2) Внутри тела есть полости, заполненные материалом, средняя плотность которого больше плотности керосина.</p> <p>3) Внутри тела нет полостей.</p> <p>4) Данное тело будет плавать в воде.</p> <p>5) Средняя плотность тела равна 240 кг/м^3.</p>	145	7
4.		<p>Отец посадил на качели младшую дочь и раскачал качели до амплитуды 30°. Затем он остановил качели, посадил на них вместо дочери старшего сына, масса которого больше массы дочери, и снова раскачал качели до той же амплитуды. Как при этом изменились следующие физические величины: максимальная потенциальная энергия качающегося ребёнка относительно поверхности земли, скорость качелей при прохождении ими положения равновесия, максимальная сила давления качающегося ребёнка на сиденье качелей?</p> <p>Запишите выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.</p> <p>ФИЗИЧЕСКИЕ ИХ ИЗМЕНЕНИЕ ВЕЛИЧИНЫ</p> <p>А) Максимальная потенциальная 1) Увеличивается</p>	131	5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		<p>энергия качающегося ребёнка относительно поверхности земли</p> <p>Б) Скорость качелей при прохождении ими положения равновесия</p> <p>В) Максимальная сила давления качающегося ребёнка на сиденье качелей</p> <p>2) Уменьшается</p> <p>3) Не изменится</p> <p>4) вольт (В)</p> <p>5) ом (Ом)</p>		
5.		<p>Человек сидит на стуле. Выберите верный ответ, характеризующий силу тяжести человека.</p> <p>1) Приложена к человеку и направлена вертикально вниз</p> <p>2) Приложена к человеку и направлена вертикально вверх</p> <p>3) Приложена к стулу и направлена вертикально вниз</p> <p>4) Приложена к стулу и направлена вертикально вверх</p>	1	5
6.	Задание открытого типа	<p>Два точечных заряда действуют друг на друга с силой 12 Н. Каким будет модуль силы взаимодействия между ними, если уменьшить каждый заряд в 2 раза, не меняя расстояние между ними? Ответ запишите в ньютонах.</p>	3 Н.	10
7.		<p>Модуль импульса фотона в первом пучке света в 2 раза больше, чем во втором. Определите отношение частоты света первого пучка к частоте второго.</p>	2	10
8.		<p>Атом испустил фотон с энергией 6 умножить на 10 в степени левая круглая скобка минус 18 правая круглая скобка Дж. На сколько уменьшится импульс атома? (Ответ дайте в 10 в степени левая круглая скобка минус 26 правая круглая скобка кг умножить на м/с.)</p>	2	10
9.		<p>Давление света от Солнца, который падает перпендикулярно на абсолютно чёрную поверхность, на орбите Земли</p>	$1,3 \cdot 10^{13} \text{ м}^{-3}$	10

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		составляет около $p = 5 \cdot 10^{-6}$ Па. Оцените концентрацию n фотонов в солнечном излучении, считая, что все они имеют длину волны $\lambda = 500$ нм.		
10.		Частота красного света в 2 раза меньше частоты фиолетового света. Во сколько раз импульс фотона красного света меньше импульса фотона фиолетового света? Ответ запишите в размах.	2	7

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине

Проектирование и проведение занятий в роли «преподавателя», активность и результативность на занятиях в роли «ученика» оцениваются по 100-бальной шкале. Итоговая оценка определяется как среднее арифметическое оценок, полученных студентом при выполнении всех видов деятельности.

Преподаватель, реализующий дисциплину (модуль), в зависимости от уровня подготовленности магистрантов может использовать иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Основной блок				
1.	<i>Ответ на занятия</i>	(3-5)/(0-6)	30	
2.	<i>Моделирование урока в студенческой группы</i>	(3-5)/(12-20)	60	
Всего			90	
Блок бонусов				
3.	<i>Посещение занятий</i>	5	5	
4.	<i>Своевременное выполнение всех заданий</i>	5	5	
Всего			10	
ИТОГО			100	

Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
<i>Опоздание на занятие</i>	-2
<i>Нарушение учебной дисциплины</i>	-2
<i>Неготовность к занятию</i>	-2
<i>Пропуск занятия без уважительной причины</i>	-2

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

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	Зачтено
90–100	5 (отлично)	
85–89	4 (хорошо)	

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	
60–64		
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено

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

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Основная литература

1. Анофрикова С.В., Стефанова Г.П. Применение задач в процессе обучения физике: Монография. – Астрахань: Издательский дом «Астраханский университет», 2019. (Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех». <https://biblio.asu.edu.ru>).

2. Джалмухамбетов А.У., Стефанова Г.П. Задачи-проблемы, задачи-оценки по физике и методы их решения: Учебное пособие. – Астрахань: Изд-во Астраханского гос. пед. ун-та, 2001.

3. Стефанова Г.П. Методы решения задач по физике: учеб. пособие. - Астрахань: изд. АГПИ, 1994. - 82 с.

4. Усова А.В. Практикум по решению физических задач: для студентов физико-математических факультетов. - 2-е изд. - М.: Просвещение, 2001. - 206 с.

5. Кондратьев А.С., Методы решения задач по физике [Электронный ресурс] / Кондратьев А.С., Ларченкова Л.А., Ляпцев А.В. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2012. - 312 с. - ISBN 978-5-9221-1365-6P: <http://www.studentlibrary.ru/book> (ЭБС «Консультант студента»)

6. РЕШУ ЕГЭ. Физика. <https://phys-ege.sdangia.ru/>

7. Открытый банк заданий ЕГЭ. Физика. <https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege#!/tab/173765699-3>

б) Дополнительная литература

1. Балаш В.А. Задачи по физике и методы их решения. – М.; 1985.

2. Меледин Г.В. Физика в задачах: Экзаменационные задачи с решениями: Учеб. пособие. – М.: Наука, 1990.

3. Задачи по физике для поступающих в вузы: Учебное пособие для подготовит. отдел. вузов / Под ред. Г. А. Бендриков, Б. Б. Буховцев, В. В. Керженцев, Г. Я. Мякишев. – М.: Наука, 1992.

4. Макаров В.А., Физика. Задачник-практикум для поступающих в вузы: учебно-методическое пособие / В.А. Макаров, С.С. Чесноков - М.: Лаборатория знаний, 2016. - 368 с. (ВМК МГУшколе) - ISBN 978-5-93208-207-2 - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785932082072.html> (ЭБС «Консультант студента»)

в) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимый для освоения дисциплины (модуля):

1. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». www.studentlibrary.ru.

2. Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех». <https://biblio.asu.edu.ru>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения занятий по данной дисциплине необходима аудитория, в которой имеется мультимедийная установка с компьютером, лекционная доска (большая), мел или маркер.

При необходимости рабочая программа дисциплины (модуля) может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).