

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования**
**«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Физический факультет

УТВЕРЖДЕНО
решением ученого совета ННГУ
протокол от
«30» ноября 2022 г. № 13

Рабочая программа дисциплины
Решение физических задач

Направление подготовки
03.04.02 Физика

Направленность образовательной программы
"Методика преподавания физики"

Квалификация (степень)
магистр

Форма обучения
очная

Нижний Новгород
2022 г.

1. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина Б1.В.03 «Решение физических задач» относится к части ООП направления подготовки 03.04.02 «Физика», профиль подготовки "Методика преподавания физики", формируемой участниками образовательных отношений

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции* (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине**	
ПК-6 способностью методически грамотно строить планы лекционных и практических занятий по разделам учебных дисциплин и публично излагать теоретические и практические разделы учебных дисциплин в соответствии с утвержденным и учебно-методическими пособиями	ПК-6 способностью методически грамотно строить планы лекционных и практических занятий по разделам учебных дисциплин и публично излагать теоретические и практические разделы учебных дисциплин в соответствии с утвержденными учебно-методическими пособиями	<p>знать – последовательность деятельности учителя при организации уроков решения физических задач; – методические основы организации уроков решения физических задач;</p> <p>уметь – строить образовательный процесс, ориентированный на достижение целей школьного физического образования базового уровня; – выбирать разноуровневые задачи с целью изучения физических процессов, явлений и законов;</p> <p>владеть – приемами проектирования и проведения учебных занятий по физике с использованием решения физических задач с учетом возрастных особенностей учащихся и уровня изучения учебного материала; – приемами обучения учащихся решению физических задач.</p>	Тестирование, решение практических задач

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная форма обучения	очно-заочная форма обучения	заочная форма обучения
Общая трудоемкость	4		
Часов по учебному плану	144		
в том числе	48		
аудиторные занятия (контактная работа):			
- занятия лекционного типа	16		
- занятия семинарского типа	32		
(практические занятия / лабораторные работы)			
самостоятельная работа	58		
КСР	2		
Промежуточная аттестация – экзамен/зачет	экзамен		

3.2. Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), форма промежуточной аттестации по дисциплине (модюлю)	Всего (часы)			В том числе												
				Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них								Самостоятельная работа обучающегося, часы				
	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа		Занятия лабораторного типа		Всего									
	Очное	Очно-заочное	Очное	Очно-заочное	Заочное	Очное	Очно-заочное	Заочное	Очное	Очно-заочное	Заочное					
	Очное	Очно-заочное	Заочное	Очное	Очно-заочное	Заочное	Очное	Очно-заочное	Заочное	Очное	Очно-заочное			Заочное		
Тема 1 Решение задач как цель и метод	18			2			4							12		

обучения физике																	
Тема 2 Виды учебных задач по физике	24		4			8									12		
Тема 3 Основные методы обучения решению задач	24		4			8									12		
Тема 4 Задачи по физике базового уровня	24		4			8									12		
Тема 5 Методика обучения решению олимпиадных задач по физике	16		2			4									10		
В т.ч. текущий контроль 36	36																
Итого	144		16			32									58		

Практические занятия организуются, в том числе в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка предусматривает развитие способностей методически грамотно строить планы лекционных и практических занятий по разделам учебных дисциплин и публично излагать теоретические и практические разделы учебных дисциплин в соответствии с утвержденными учебно-методическими пособия

На проведение практических занятий в форме практической подготовки отводится 32 часа.

Практическая подготовка направлена на формирование и развитие:

- практических навыков в соответствии с профилем ОП:

подготовка и ведение семинарских занятий и лабораторных практикумов при реализации программ бакалавриата в области физики;

руководство научной работой в области физики обучающихся по программам бакалавриата.;

компетенций - ПК-6

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках занятий семинарского типа.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

5.

Обучение проводится в лаборатории методики обучения физике с доступом к лабораторному оборудованию, приборам, базам данных, к ресурсам Интернет. База для педагогического эксперимента – классы университетского кластера школ и физмат школа ННГУ.

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведены в п. 5.2.

5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю),

включающий:

5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	Шкала оценивания сформированности компетенций						
	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено		зачтено				
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько незначительных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений . Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи . Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения,. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие	При решении	Имеется	Продemonстри	Продemonстри	Продemonстри	Продemonстри

	владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	сформированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	сформированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.	сформированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	сформирован творческий подход к решению нестандартных задач
--	---	--	---	---	---	---	---

Шкала оценки при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
	превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне, выше предусмотренного программой
зачтено	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
	удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения.

Вопрос	Код компетенции (согласно РПД)
1. Более абстрактным является: а) закон Ома для полной цепи; б) закон Ома для участка цепи; г) модель идеального газа. 2. Установите соответствие: Категория величины Величина 1. Скалярная неаддитивная а) длина б) сила в) площадь 2. Аддитивная, но не скалярная г) твердость д) скорость 3.	ПК-6

<p>Скалярная и аддитивная ж) температура</p> <p>3. Установите соответствие: Ближайший род понятия Понятие</p> <p>1. Векторная физическая величина а) перемещение 15 б) путь в) координата г) индукция магнитного поля 2. Скалярная физическая величина д) сила тока е) сила</p> <p>4. Расположите понятия в порядке увеличения степени их общности: скорость, мгновенная скорость, физическая величина, векторная величина, скорость неравномерного движения, начальная скорость.</p> <p>5. Понятия «равномерное движение» и «равномерное прямолинейное движение» считать тождественными: а) можно (по объему понятия одинаковые); б) нельзя (по объему понятия разные).</p> <p>6. Установите соответствие: Уровень обученности Наблюдаемые действия учащегося 1. Воспроизведение а) ученик основательно владеет содержанием изучаемого материала 2. Понимание б) ученик может рассказать материал параграфа учебника 3. Творчество в) ученик поглощен изучением предмета 4. Одаренность г) ученик отвечает на любой вопрос учителя</p> <p>7. Установите соответствие: Тип вопроса Пример сформулированного вопроса Простой а) Что тебя навело на такую мысль? Уточняющий б) Что изменилось бы в природе (быту), если бы не существовало трения? Вопрос-интерпретация в) Что ты чувствуешь, решив эту задачу? Оценивающий г) Какое движение называется 16 колебательным? д) А не кажется ли тебе, что здесь лучше выбрать другое тело отсчета? Практический е) Что такое резонанс? ж) Зачем лично тебе нужно знать закон всемирного тяготения? Творческий з) Как показать, что на тело действует сила тяжести</p> <p>8. Установите соответствие: Задание Цель 1. Используйте закон Ампера в конкретной практической ситуации а) анализ 2. Сформулируйте закон Кулона б) применение 3. Найдите ошибку в рассуждениях в) понимание 4. Решите задачу другим способом г) знание</p> <p>9. Учитель физики решил организовать групповую форму работы учащихся на занятии по теме «Законы Ньютона». Работа в группе пройдет эффективнее, если у учеников будут сформированы следующие умения (отберите все верные варианты): а) доказывать свою точку зрения; б) задавать</p>	
--	--

уточняющие вопросы; в) критиковать предложенные идеи; г) воздерживаться от моментальной оценки идей, предложенных другими учениками. воздерживаться от моментальной оценки идей, предложенных другими учениками.

10. В поурочный план учитель записал: Тема. Температура. Тепловое равновесие. Цель: рассказать о термодинамических параметрах, тепловом равновесии и ввести понятие температуры. Проведите анализ цели, сформулированной учителем, и определите свои цели урока по этой теме.

11. Часто ученики дают следующие определения ускорения: а) изменение скорости тела в единицу времени; б) векторная физическая величина, равная изменению скорости тела в единицу времени; в) векторная физическая величина, равная отношению изменения скорости тела ко времени, за которое это изменение произошло. векторная физическая величина, равная отношению изменения скорости тела ко времени, за которое это изменение произошло. Дайте анализ выделенных определений.

12. Установите соответствие: Основание для классификации цели Формулировка цели 1. Через изучаемое содержание а) формировать умение анализировать явление дифракции света 2. Через деятельность учителя б) выделить причинно-следственную связь наблюдаемого явления дифракции света и размера препятствия 3. Через развитие ученика в) продемонстрировать явление дифракции света 4. Через учебную деятельность учащихся г) изучить явление дифракции света д) исследовать условия наблюдения дифракции света 5. Через результаты обучения ученика е) ознакомить учащихся с принципом действия барометра

13. У доски отвечает ученик: «По мере движения точки её состояние непрерывно меняется - меняются её координаты и скорость. Мгновенная и средняя скорости являются характеристиками состояния движущейся точки». Учитель, оценивая ответ ученика, отметил (определите верное утверждение): а) Действительно, выделенные скорости характеризуют состояние движущейся точки; «Действительно, выделенные скорости характеризуют состояние движущейся точки»; б) Мгновенная скорость характеризует состояние точки, а средняя скорость характеризует процесс изменения состояния точки за некоторое время; «Мгновенная скорость характеризует состояние точки, а средняя скорость характеризует процесс изменения состояния точки за некоторое время»; в) Мгновенная и средняя скорости

характеризуют только процесс изменения состояния движущейся точки «Мгновенная и средняя скорости характеризуют только процесс изменения состояния движущейся точки»; г) Мгновенная скорость характеризует состояние точки в данный момент времени, а средняя скорость характеризует процесс изменения состояния точки в данный момент времени.

14. Скорость тела равна 5 м/с. В тетрадах учащиеся должны записать: а) $v = 5 \text{ м/с}$; б) $v = 5 \text{ м/с}$; в) $V = 5 \text{ м/с}$

15. На уроках математики учеников учили тому, что формулу вида $y = kx$ надо читать как пропорциональную зависимость y от x . По аналогии ребята указали на пропорциональную зависимость величины F_x от величины ax в формуле $F_x = \max$ и величины F_x от x в формуле $F_x = kx$. Вы считаете, что: а) это утверждение верное; б) формулу $F_x = \max$ можно читать как прямо пропорциональную зависимость величины F_x от величины ax , а формулу $F_x = kx$ так читать нельзя; в) формулу $F_x = \max$ нельзя читать как прямо пропорциональную зависимость величины F_x от величины ax , а формулу $F_x = kx$ можно читать как зависимость величин.

16. Учитель показал опыт и изобразил на доске его схематический рисунок отметив, что массой нити и блоков можно пренебречь и система находится в равновесии. Вопрос классу: «Если точку А крепления нити передвинуть вправо (в точку В), то равновесие системы»: а) нарушится, т.к. увеличивается угол между нитями; б) нарушится, т.к. уменьшается угол между нитями; в) не нарушится, т.к. соотношение между силами останется прежним. А вы как думаете?

17. Ниже приведены определения инерции, которые можно услышать от учащихся. Наиболее полно отражает суть этого физического понятия следующее определение: а) явление сохранения скорости движения тела при отсутствии внешних воздействий на него со стороны других тел; б) свойства тела сохранять относительный покой или равномерное прямолинейное движение при отсутствии действия на него других тел; в) способность тела, свободного от всяких внешних воздействий, двигаться неограниченно долго; г) свойство тела изменять свою скорость под действием других тел не мгновенно, а постепенно за определенное, конечное время действия; д) свойство тела изменять свою скорость при любом, даже сколь угодно малом взаимодействии с другими телами за время, достаточное для этого; е) свойство тела

изменять свое состояние не сразу, а постепенно.

18. Ученики на занятии обобщили справедливость законов Ньютона. Они верны: а) для всех тел, движущихся с любыми скоростями; б) для любых тел, скорости которых малы по сравнению со скоростью тела; в) для не слишком малых тел (например, по сравнению с электроном), движущихся со скоростями, намного меньшими скорости тела; г) лишь в определенных принципиальных границах, устанавливаемых теорией относительности и квантовой теорией. 20

19. Если ученик начинает отвечать с фразы: «Сила, приложенная к телу...», то он: а) отвечает верно; б) отвечает верно, если подразумевает точечное тело (материальную точку); в) допускает небрежность в ответе, так как сила, будучи приложена в разных точках тела, производит разное действие.

20. Установите соответствие: а) скорость волны 1. Свойство волны б) длина волны в) повторяемость формы волны г) частота колебаний 2. Характеристика волны д) колебание частиц среды е) распространение в пространстве

21. Учитель: «Если вместо твердого тела, закрепленного в горизонтальной плоскости с обеих сторон упругими пружинами, взять кусок льда такого же объема, то как будет меняться его период колебания, если лед будет постепенно таять?» Ученики дали следующие ответы: а) увеличится; б) не изменится; в) уменьшится; г) однозначно ничего нельзя сказать. Какой ответ верный?

22. На обобщающем занятии по разделу «Термодинамика» учитель сказал учащимся: «Открытие первого и второго законов термодинамики привело ученых к целому ряду важных следствий». Приведите примеры основных следствий (не менее двух).

23. На уроке учитель показал опыт с металлическим шариком, который после нагревания застревает в кольце из того же металла, находящемся при комнатной температуре. Идет беседа, учитель задает вопросы, а учащиеся предлагают варианты решения. Пройдет ли не нагретый шарик через кольцо, если его нагреть? а) нет, при нагревании кольца происходит его расширение по всем направлениям, следовательно, и в сторону центра кольца, что должно вызвать уменьшение диаметра отверстия; б) да, при нагревании кольца происходит его расширение по всем направлениям, и поэтому

диаметр отверстия увеличится.	
-------------------------------	--

Задания (оценочные средства), выносимые на экзамен

Задачи по теме: динамика материальной точки

1. Материальная точка движется в плоскости XOY и уравнение ее движения имеет вид: $x=4t$, $y=12t$. Найти вид траектории.
2. Материальная точка движется согласно уравнениям $x=4t+2$ см, $y=t^2$ см. Проходит ли ее траектория через точки $x_1=8$ см и $y_1=16$ см? Напишите уравнение траектории точки.
3. Уравнение движения материальной точки $x=4+2t+t^2$ (м). Найти среднюю скорость точки за вторую секунду.
4. Автомобиль прошел за 2 минуты расстояние 4 км. Какое расстояние он пройдет за 0,5 ч? Движение в обоих случаях равномерное и прямолинейное.
5. Мотоциклист проходит некоторое расстояние в 3 раза быстрее, чем велосипедист. Насколько скорость мотоциклиста больше скорости велосипедиста, если скорость велосипедиста равна 8 м/с.
6. Автомобиль прошел путь 10 км за 6 минут с ускорением 0,1 м/с². Чему равны начальная и конечная скорости автомобиля?
7. Конец минутной стрелки часов на Спасской башне Кремля за 1 минуту прошел путь 0,4 м. Определить длину минутной стрелки кремлевских часов (рис. 1).
8. Частота вращения винта самолета 1800 об/минуту. Какой путь пролетит самолет двигаясь прямолинейно и равномерно за время, в течение которого винт сделал $5 \cdot 10^4$ оборотов при скорости самолета 270 км/ч.
9. Автомобиль через 20 с от начала движения приобретает скорость 1,8 км/ч. Через сколько времени от начала движения его скорость станет равна 2 м/с? Ускорение постоянно.
10. При увеличении в 4 раза радиуса круговой орбиты искусственного спутника Земли его период увеличивается 8 раз. Во сколько раз изменится скорость спутника на орбите и его центростремительное ускорение.
11. Электросварщик уронил остаток сгоревшего электрода, который в момент удара о Землю имел скорость 28 м/с. На какой высоте работает электросварщик?
12. Сигнальная ракета запущена вертикально вверх, вспыхнула через 6 с после запуска в наивысшей точке своей траектории. На какую высоту поднялась ракета. С какой начальной скоростью ее запустили.

13. Определите глубину колодца, если свободно падающий в нее камень достигает поверхности воды за 4 с. Какую скорость имеет камень в момент удара о поверхность воды?

Задачи по теме электростатика

1. Два шарика расположенные на расстоянии 10 см друг от друга, имеют одинаковые отрицательные заряды и взаимодействуют силой 0,23 мН. Найти число избыточных электронов на каждом шарике.
2. Найти значение каждого из двух одинаковых зарядов, если в масле на расстоянии 6 см друг от друга они взаимодействуют силой 0,4 мН.
3. Два шарика, расположенных на расстоянии 20 см друг от друга, имеют одинаковые по модулю заряды и взаимодействуют в воздухе силой 0,3 мН. Найти число нескомпенсированных электронов на каждом шарике.
4. Два металлических шарика имеют массу 10 г каждый. Какое число электронов надо удалить с каждого шарика, чтобы сила их кулоновского отталкивания стала равна силе их гравитационного тяготения друг к другу?
5. Определить потенциал точки поля, находящейся на расстоянии 9 см от поверхности заряженного шара радиусом 1 см, если поверхностная плотность зарядов на шаре 10^{-11} Кл/см². Среда – воздух.
6. Между двумя горизонтальными плоскостями заряженными равномерно и расположенными на расстоянии 5 мм друг от друга находится в равновесии капелька масла массой 20 нг. Найти число избыточных электронов на этой капельке. Среда воздух. Разность потенциалов между плоскостями 2 кВ.
7. Емкость плоского воздушного конденсатора 10^{-9} Ф, расстояние между пластинами 4 мм. На помещенный между пластинами конденсатора заряд $4,9 \cdot 10^{-9}$ Кл действует сила $9,8 \cdot 10^{-5}$ Н. Площадь пластины конденсатора 100 см². Определить: 1) напряженность поля и разность потенциалов между пластинами; 2) плотность энергии и энергию поля конденсатора.
8. Заряженный проводящий шар диаметром 4 см обладает электрической энергией 1 Дж. Определить потенциал шара. Среда воздух.
9. Напряжение на стальном проводнике 100В, его длина 200м. Средняя скорость упорядоченного движения свободных электронов в проводнике $5 \cdot 10^{-4}$ м/с. Найти концентрацию свободных электронов в этом проводнике. Удельное сопротивление стали $\rho = 1,7 \cdot 10^{-7}$ Ом·м. Модуль заряда электрона $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.
10. Определите напряженность электрического поля в серебряном проводнике с радиусом поперечного сечения 0,5мм при силе тока 2А. Удельное сопротивление серебра $\rho = 1,6 \cdot 10^{-8}$ Ом·м.

11. Какое количество электронов проходит через поперечное сечение проводника площадью 1 мм^2 за 2 мин, если плотность тока в проводнике $150 \cdot 10^4 \text{ А/м}^2$.
12. Гальванический элемент с ЭДС 5В и внутренним сопротивлением $0,2\text{ Ом}$ замкнуть на проводник сопротивлением 40 Ом . Чему равно напряжение в этом проводнике?
13. Участок цепи состоит из стальной проволоки длиной 2м и площадью поперечного сечения $0,48\text{ мм}^2$, соединенной последовательно с никелиновой проволокой длиной 1м и площадью поперечного сечения $0,21\text{ мм}^2$. Какое напряжение надо подвести к участку, чтобы получить силу тока $0,6\text{ А}$.
14. Резисторы сопротивлениями 10 Ом , 20 Ом , 40 Ом соединены параллельно и подключены к источнику тока с напряжением 120 В . Найти общее сопротивление участка цепи и силу тока.
15. Определить количество теплоты, которое выделяется за 20мин в проводнике с током, если его сопротивление равно 40 Ом , и через его сечение каждую секунду проходит заряд 4 Кл .
16. Для покрытия цинком металлических изделий в электролитическую ванну помещен цинковый электрод массой $0,01\text{ кг}$. Какой заряд должен пройти через ванну, чтобы электрод полностью израсходовался. Электрохимический эквивалент цинка равен $3,4 \cdot 10^{-7} \text{ кг/Кл}$.
17. При электролитическом получении алюминия используются ванны, работающие под напряжением 5В при силе тока 40 кА . Сколько требуется времени для получения 1т алюминия и каков при этом расход энергии?
18. За какое время при электролизе водного раствора хлорной меди (CuCl_2) ($A=64 \cdot 10^3 \text{ кг/моль}$) ($k=332,8 \cdot 10^{-9} \text{ кг/Кл}$) на катоде выделится масса меди $4,74\text{ г}$, если ток 2 А .
19. При электролизе раствора HCl на аноде выделилось 35 г хлора ($k=0,0367 \cdot 10^{-6} \text{ кг/Кл}$) ($k=0,01 \cdot 10^{-6} \text{ кг/Кл}$). Найти массу водорода, выделившегося на катоде за это же время.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Балаш В. А. - Задачи по физике и методы их решения: пособие для учителя. - М.: Просвещение, 1983. - 432 с. (2 экз. в библиотеке ННГУ)
2. Молдавский Д. Ф. - Как решить задачу по физике?: учеб. пособие. - Н. Новгород: Изд-во Нижегород. гос. ун-та, 2004. - 126 с. (2 экз. в библиотеке ННГУ)
3. Фаддеев М. А., Лебедева О. В. - Механика материальной точки: учеб. пособие по решению задач. - Н. Новгород: Изд-во ННГУ, 2013. - 232 с. (10 экз. в библиотеке ННГУ)
4. Фаддеев М. А., Лебедева О. В. - Молекулярная физика: учеб. пособие по решению задач. - Н. Новгород: Изд-во ННГУ, 2012. - 232 с. (10 экз. в библиотеке ННГУ)

5. Фаддеев М. А., Лебедева О. В. - Электричество и магнетизм: учеб. пособие по решению задач. - Н. Новгород: Изд-во ННГУ, 2014. - 348 с. (10 экз. в библиотеке ННГУ)

Б)Дополнительная литература

1. Шарыгин И. Ф. - Факультативный курс по математике: Решение задач : учеб. пособие для 10-го кл. сред. шк. - М.: Просвещение, 1989. - 350, [1] с. (1 экз. в библиотеке ННГУ)
2. 4. Каменецкий С. Е., Орехов В. П. - Методика решения задач по физике в средней школе: кн. для учителя. - М.: Просвещение, 1987. - 335 с. 2. (1 экз. в библиотеке ННГУ)
3. Методы решения задач по физике [Электронный ресурс] / Кондратьев А.С., Ларченкова Л.А., Ляпцев А.В. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922113656.html>

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

fizika.ru

<http://college.ru/physics/> - «Открытая Физика»

<http://metodist.i1.ru/> - Методист.ru

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: лабораторное оборудование, компьютерный класс с доступом в интернет, базовые школы и физмат классы ННГУ.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 03.04.02 – «Физика», магистерская программа «Методика преподавания физики».

Автор д.п.н. проф. Гребенев И.В.

Рецензент _____

Заведующий кафедрой _____

Программа одобрена на заседании методической комиссии физического факультета от _____ года, протокол № __б/н_____.

Фонд оценочных средств.

Тестирование и практические задания

1. Более абстрактным является: а) закон Ома для полной цепи; б) закон Ома для участка цепи; г) модель идеального газа.
2. Установите соответствие: Категория величины Величина 1. Скалярная неаддитивная а) длина б) сила в) площадь 2. Аддитивная, но не скалярная г) твердость д) скорость 3. Скалярная и аддитивная ж) температура
3. Установите соответствие: Ближайший род понятия Понятие 1. Векторная физическая величина а) перемещение 15 б) путь в) координата г) индукция магнитного поля 2. Скалярная физическая величина д) сила тока е) сила
4. Расположите понятия в порядке увеличения степени их общности: скорость, мгновенная скорость, физическая величина, векторная величина, скорость неравномерного движения, начальная скорость.
5. Понятия «равномерное движение» и «равномерное прямолинейное движение» считать тождественными: а) можно (по объему понятия одинаковые); б) нельзя (по объему понятия разные).
6. Установите соответствие: Уровень обученности Наблюдаемые действия учащегося 1. Воспроизведение а) ученик основательно владеет содержанием изучаемого материала 2. Понимание б) ученик может рассказать материал параграфа учебника 3. Творчество в) ученик поглощен изучением предмета 4. Одаренность г) ученик отвечает на любой вопрос учителя
7. Установите соответствие: Тип вопроса Пример сформулированного вопроса Простой а) Что тебя навело на такую мысль? Уточняющий б) Что изменилось бы в природе (быту), если бы не существовало трения? Вопрос-интерпретация в) Что ты чувствуешь, решив эту задачу? Оценивающий г) Какое движение называется 16 колебательным? д) А не кажется ли тебе, что здесь лучше выбрать другое тело отсчета? Практический е) Что такое резонанс? ж) Зачем лично тебе нужно знать закон всемирного тяготения? Творческий з) Как показать, что на тело действует сила тяжести
8. Установите соответствие: Задание Цель 1. Используйте закон Ампера в конкретной практической ситуации а) анализ 2. Сформулируйте закон Кулона б) применение 3. Найдите ошибку в рассуждениях в) понимание 4. Решите задачу другим способом г) знание
9. Учитель физики решил организовать групповую форму работы учащихся на занятии по теме «Законы Ньютона». Работа в группе пройдет эффективнее, если у учеников будут сформированы следующие умения (отберите все верные варианты): а) доказывать свою точку зрения; б) задавать уточняющие вопросы; в) критиковать предложенные идеи; г) воздерживаться от моментальной оценки идей,

предложенных другими учениками. воздерживаться от моментальной оценки идей, предложенных другими учениками.

10. В поурочный план учитель записал: Тема. Температура. Тепловое равновесие. Цель: рассказать о термодинамических параметрах, тепловом равновесии и ввести понятие температуры. Проведите анализ цели, сформулированной учителем, и определите свои цели урока по этой теме.

11. Часто ученики дают следующие определения ускорения: а) изменение скорости тела в единицу времени; б) векторная физическая величина, равная изменению скорости тела в единицу времени; в) векторная физическая величина, равная отношению изменения скорости тела ко времени, за которое это изменение произошло. векторная физическая величина, равная отношению изменения скорости тела ко времени, за которое это изменение произошло. Дайте анализ выделенных определений.

12. Установите соответствие: Основание для классификации цели Формулировка цели 1. Через изучаемое содержание а) формировать умение анализировать явление дифракции света 2. Через деятельность учителя б) выделить причинно-следственную связь наблюдаемого явления дифракции света и размера препятствия 3. Через развитие ученика в) продемонстрировать явление дифракции света 4. Через учебную деятельность учащихся г) изучить явление дифракции света д) исследовать условия наблюдения дифракции света 5. Через результаты обучения ученика е) ознакомить учащихся с принципом действия барометра

13. У доски отвечает ученик: «По мере движения точки её состояние непрерывно меняется - меняются её координаты и скорость. Мгновенная и средняя скорости являются характеристиками состояния движущейся точки». Учитель, оценивая ответ ученика, отметил (определите верное утверждение): а) Действительно, выделенные скорости характеризуют состояние движущейся точки; «Действительно, выделенные скорости характеризуют состояние движущейся точки»; б) Мгновенная скорость характеризует состояние точки, а средняя скорость характеризует процесс изменения состояния точки за некоторое время; «Мгновенная скорость характеризует состояние точки, а средняя скорость характеризует процесс изменения состояния точки за некоторое время»; в) Мгновенная и средняя скорости характеризуют только процесс изменения состояния движущейся точки «Мгновенная и средняя скорости характеризуют только процесс изменения состояния движущейся точки»; г) Мгновенная скорость характеризует состояние точки в данный момент времени, а средняя скорость характеризует процесс изменения состояния точки в данный момент времени.

14. Скорость тела равна 5 м/с. В тетрадах учащиеся должны записать: а) $v = 5 \text{ м/с}$; б) $v = 5 \text{ м/с}$; в) $V = 5 \text{ м/с}$

15. На уроках математики учеников учили тому, что формулу вида $y = kx$ надо читать как пропорциональную зависимость y от x . По аналогии ребята указали на пропорциональную зависимость величины F_x от величины a_x в формуле $F_x = m a_x$ и величины F_x от x в формуле $F_x = kx$. Вы считаете, что: а) это утверждение верное;

б) формулу $F_x = \max$ можно читать как прямо пропорциональную зависимость величины F_x от величины a_x , а формулу $F_x = kx$ так читать нельзя; в) формулу $F_x = \max$ нельзя читать как прямо пропорциональную зависимость величины F_x от величины a_x , а формулу $F_x = kx$ можно читать как зависимость величин.

16. Учитель показал опыт и изобразил на доске его схематический рисунок отметив, что массой нити и блоков можно пренебречь и система находится в равновесии. Вопрос классу: «Если точку А крепления нити передвинуть вправо (в точку В), то равновесие системы»: а) нарушится, т.к. увеличивается угол между нитями; б) нарушится, т.к. уменьшается угол между нитями; в) не нарушится, т.к. соотношение между силами останется прежним. А вы как думаете?

17. Ниже приведены определения инерции, которые можно услышать от учащихся. Наиболее полно отражает суть этого физического понятия следующее определение: а) явление сохранения скорости движения тела при отсутствии внешних воздействий на него со стороны других тел; б) свойства тела сохранять относительный покой или равномерное прямолинейное движение при отсутствии действия на него других тел; в) способность тела, свободного от всяких внешних воздействий, двигаться неограниченно долго; г) свойство тела изменять свою скорость под действием других тел не мгновенно, а постепенно за определенное, конечное время действия; д) свойство тела изменять свою скорость при любом, даже сколь угодно малом взаимодействии с другими телами за время, достаточное для этого; е) свойство тела изменять свое состояние не сразу, а постепенно.

18. Ученики на занятии обобщили справедливость законов Ньютона. Они верны: а) для всех тел, движущихся с любыми скоростями; б) для любых тел, скорости которых малы по сравнению со скоростью тела; в) для не слишком малых тел (например, по сравнению с электроном), движущихся со скоростями, намного меньшими скорости тела; г) лишь в определенных принципиальных границах, устанавливаемых теорией относительности и квантовой теорией. 20

19. Если ученик начинает отвечать с фразы: «Сила, приложенная к телу...», то он: а) отвечает верно; б) отвечает верно, если подразумевает точечное тело (материальную точку); в) допускает небрежность в ответе, так как сила, будучи приложена в разных точках тела, производит разное действие.

20. Установите соответствие: а) скорость волны 1. Свойство волны б) длина волны в) повторяемость формы волны г) частота колебаний 2. Характеристика волны д) колебание частиц среды е) распространение в пространстве

21. Учитель: «Если вместо твердого тела, закрепленного в горизонтальной плоскости с обеих сторон упругими пружинами, взять кусок льда такого же объема, то как будет меняться его период колебания, если лед будет постепенно таять?» Ученики дали следующие ответы: а) увеличится; б) не изменится; в) уменьшится; г) однозначно ничего нельзя сказать. Какой ответ верный?

22. На обобщающем занятии по разделу «Термодинамика» учитель сказал учащимся: «Открытие первого и второго законов термодинамики привело ученых к

целому ряду важных следствий». Приведите примеры основных следствий (не менее двух).

23. На уроке учитель показал опыт с металлическим шариком, который после нагревания застревает в кольце из того же металла, находящемся при комнатной температуре. Идет беседа, учитель задает вопросы, а учащиеся предлагают варианты решения. Пройдет ли не нагретый шарик через кольцо, если его нагреть?
а) нет, при нагревании кольца происходит его расширение по всем направлениям, следовательно, и в сторону центра кольца, что должно вызвать уменьшение диаметра отверстия; б) да, при нагревании кольца происходит его расширение по всем направлениям, и поэтому диаметр отверстия увеличится.

Примеры задач. Описать методику решения и применения в уроке.

Задачи по теме: динамика материальной точки

1. Материальная точка движется в плоскости XOY и уравнение ее движения имеет вид: $x=4t$, $y=12t$. Найти вид траектории.
2. Материальная точка движется согласно уравнениям $x=4t+2$ см, $y=t^2$ см. Проходит ли ее траектория через точки $x_1=8$ см и $y_1=16$ см? Напишите уравнение траектории точки.
3. Уравнение движения материальной точки $x=4+2t+t^2$ (м). Найти среднюю скорость точки за вторую секунду.
4. Автомобиль прошел за 2 минуты расстояние 4 км. Какое расстояние он пройдет за 0,5 ч? Движение в обоих случаях равномерное и прямолинейное.
5. Мотоциклист проходит некоторое расстояние в 3 раза быстрее, чем велосипедист. Насколько скорость мотоциклиста больше скорости велосипедиста, если скорость велосипедиста равна 8 м/с.
6. Автомобиль прошел путь 10 км за 6 минут с ускорением 0,1 м/с². Чему равны начальная и конечная скорости автомобиля?
7. Конец минутной стрелки часов на Спасской башне Кремля за 1 минуту прошел путь 0,4 м. Определить длину минутной стрелки кремлевских часов (рис. 1).
8. Частота вращения винта самолета 1800 об/минуту. Какой путь пролетит самолет двигаясь прямолинейно и равномерно за время, в течение которого винт сделал $5 \cdot 10^4$ оборотов при скорости самолета 270 км/ч.
9. Автомобиль через 20 с от начала движения приобретает скорость 1,8 км/ч. Через сколько времени от начала движения его скорость станет равна 2 м/с? Ускорение постоянно.
10. При увеличении в 4 раза радиуса круговой орбиты искусственного спутника Земли его период увеличивается 8 раз. Во сколько раз изменится скорость спутника на орбите и его центростремительное ускорение.
11. Электросварщик уронил остаток сгоревшего электрода, который в момент удара о Землю имел скорость 28 м/с. На какой высоте работает электросварщик?
12. Сигнальная ракета запущена вертикально вверх, вспыхнула через 6 с после запуска в наивысшей точке своей траектории. На какую высоту поднялась ракета. С какой начальной скоростью ее запустили.
13. Определите глубину колодца, если свободно падающий в нее камень достигает поверхности воды за 4 с. Какую скорость имеет камень в момент удара о поверхность воды?

Задачи по теме электростатика

1. Два шарика расположенные на расстоянии 10 см друг от друга, имеют одинаковые отрицательные заряды и взаимодействуют силой 0,23 мН. Найти число избыточных электронов на каждом шарике.
2. Найти значение каждого из двух одинаковых зарядов, если в масле на расстоянии 6 см друг от друга они взаимодействуют силой 0,4 мН.
3. Два шарика, расположенных на расстоянии 20 см друг от друга, имеют одинаковые по модулю заряды и взаимодействуют в воздухе силой 0,3 мН. Найти число нескомпенсированных электронов на каждом шарике.
4. Два металлических шарика имеют массу 10 г каждый. Какое число электронов надо удалить с каждого шарика, чтобы сила их кулоновского отталкивания стала равна силе их гравитационного тяготения друг к другу?
5. Определить потенциал точки поля, находящейся на расстоянии 9 см от поверхности заряженного шара радиусом 1 см, если поверхностная плотность зарядов на шаре 10^{-11} Кл/см². Среда – воздух.
6. Между двумя горизонтальными плоскостями заряженными равномерно и расположенными на расстоянии 5 мм друг от друга находится в равновесии капля масла массой 20 нг. Найти число избыточных электронов на этой капле. Среда воздух. Разность потенциалов между плоскостями 2 кВ.
7. Емкость плоского воздушного конденсатора 10^{-9} Ф, расстояние между пластинами 4 мм. На помещенный между пластинами конденсатора заряд $4,9 \cdot 10^{-9}$ Кл действует сила $9,8 \cdot 10^{-5}$ Н. Площадь пластины конденсатора 100 см². Определить: 1) напряженность поля и разность потенциалов между пластинами; 2) плотность энергии и энергию поля конденсатора.
8. Заряженный проводящий шар диаметром 4 см обладает электрической энергией 1 Дж. Определить потенциал шара. Среда воздух.
9. Напряжение на стальном проводнике 100В, его длина 200м. Средняя скорость упорядоченного движения свободных электронов в проводнике $5 \cdot 10^{-4}$ м/с. Найти концентрацию свободных электронов в этом проводнике. Удельное сопротивление стали $\rho = 1,7 \cdot 10^{-7}$ Ом·м. Модуль заряда электрона $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.
10. Определите напряженность электрического поля в серебряном проводнике с радиусом поперечного сечения 0,5мм при силе тока 2А. Удельное сопротивление серебра $\rho = 1,6 \cdot 10^{-8}$ Ом·м.
11. Какое количество электронов проходит через поперечное сечение проводника площадью 1мм² за 2 мин, если плотность тока в проводнике $150 \cdot 10^4$ А/м².
12. Гальванический элемент с ЭДС 5В и внутренним сопротивлением 0,2Ом замкнуть на проводник сопротивлением 40Ом. Чему равно напряжение в этом проводнике?
13. Участок цепи состоит из стальной проволоки длиной 2м и площадью поперечного сечения 0,48мм², соединенной последовательно с никелиновой проволокой длиной 1м и площадью поперечного сечения 0,21мм². Какое напряжение надо подвести к участку, чтобы получить силу тока 0,6А.
14. Резисторы сопротивлениями 10Ом, 20Ом, 40Ом соединены параллельно и подключены к источнику тока с напряжением 120В. Найти общее сопротивление участка цепи и силу тока.
15. Определить количество теплоты, которое выделяется за 20мин в проводнике с током, если его сопротивление равно 40Ом, и через его сечение каждую секунду проходит заряд 4Кл.
16. Для покрытия цинком металлических изделий в электролитическую ванну помещен цинковый электрод массой 0,01кг. Какой заряд должен пройти через ванну, чтобы электрод полностью израсходовался. Электрохимический эквивалент цинка равен $3,4 \cdot 10^{-7}$ кг/Кл.

17. При электролитическом получении алюминия используются ванны, работающие под напряжением 5В при силе тока 40кА. Сколько требуется времени для получения 1т алюминия и каков при этом расход энергии?

18. За какое время при электролизе водного раствора хлорной меди (CuCl_2) ($A=64 \cdot 10^3 \text{кг/моль}$) ($k=332,8 \cdot 10^{-9} \text{кг/Кл}$) на катоде выделится масса меди 4,74г, если ток 2А.

19. При электролизе раствора HCl на аноде выделилось 35г хлора ($k=0,0367 \cdot 10^{-6} \text{кг/Кл}$) ($k=0,01 \cdot 10^{-6} \text{кг/Кл}$). Найти массу водорода, выделившегося на катоде за это же время.