

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет естественных наук, математики и технологий

Кафедра Физики, теории и методики обучения физике

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Токарева Ю.С.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.03.1.Элементарная математика и элементарная физика

на 72 часа(ов), 2 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 44.03.01 – Педагогическое образование

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от
« ____ » _____ 20 ____ г. № _____

Профиль – Информатика и информационные технологии в образовании (для набора
2016, 2017)

Форма обучения заочная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Предметные:

- ознакомление с основами физической науки: ее основными понятиями, законами и теориями;
- ознакомление с основами математических наук, их основными понятиями, законами, теориями;
- формирование естественнонаучного взгляда на мир;
- овладение научным методом познания.

Личностные:

- развитие личности к логическому, аналитическому, критическому мышлению на основе физики, математики как учебного предмета;
- формирование готовности к саморазвитию;
- формирование личной ответственности в принятии решений;
- развитие общих способностей: общения и сотрудничества точности и продуктивности в решении задач.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование представлений об основных физических явлениях, законах, теориях;
- овладение элементарными навыками в проведении физических экспериментов,
- овладение теоретическими и экспериментальными методами решения физических задач;
- выработка у студентов навыков самостоятельной учебной деятельности;
- формирование целостного миропонимания и научного мировоззрения студентов;
- освоение системы методологических и естественнонаучных знаний в контексте содержания будущей профессии
- формирование умений решать математические задачи различных уровней сложности и трудности, в том числе задач повышенной трудности (олимпиадных и конкурсных задач);
- формирование представлений об основных и специальных методах, способах и приемах решения задач школьного курса математики;
- подготовка студентов к проведению учебных и внеклассных занятий, включая факультативные курсы и кружки.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Курс входит в блок Б1.В.ДВ Дисциплины по выбору в вариативную часть учебного плана (Б1.В). Курс связан с предметными курсом физики, изучаемым в школе, а также курсами «Высшая математика», «Концепции современного естествознания» и «Естественнонаучная картина мира», «Физика», изучаемыми в вузе.

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы), 72 часов.

Заочная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	4 семестр	
Общая трудоемкость		72

Аудиторные занятия, в т.ч.	0	0
лекционные (ЛК)	0	0
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	8	8
лабораторные (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	64	64
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ОК-3	Способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве
ОК-6	способность к самоорганизации и самообразованию
ПК-6	Готовность к взаимодействию с участниками образовательного процесса

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения	
	Пороговый: 1) основные физические явления; 2) направления применения физики в технике и других областях культуры; 3) методы физических исследований и измерений 4) основные термины математики 5) основные математические формулы 6) основные правила применения математического аппарата

Знать	Стандартный: 1) терминологическую систему физики; 2) междисциплинарные основы физики и других наук; 3) основные физические модели 4) терминологический аппарат учебной литературы по элементарной математике 5) логические связи между понятиями и формулами математики 6) основы применения математического аппарата, границы его применимости при проведении исследований
	Эталонный: 1) физические принципы, законы и теории, лежащие в основе конкретного физического явления; 2) ученых-физиков, внесших существенный вклад в развитие физической науки; 3) основные методы и средства получения, хранения и переработки информации о физических явлениях, законах, теориях 4) терминологический аппарат учебной литературы по элементарной математике 5) доказательства, логические связи и возможные следствия из понятий и формул математики 6) причины и границы применимости математического аппарата в естественных науках
Уметь	Пороговый: 1) осуществлять поиск необходимой информации в области физики; 2) оценивать собственные образовательные достижения, определять потребности в дальнейшем образовании 3) действовать по алгоритму при решении стандартных задач 4) оценивать собственные образовательные достижения, определять потребности в дальнейшем образовании
	Стандартный: 1) выявлять существенные свойства и признаки конкретного физического явления; 2) иллюстрировать примерами физические законы; 3) самостоятельно получать и расширять знания в области физики 4) подбирать и применять различные методы решения задач 5) самостоятельно получать и расширять знания в области математики

	Эталонный: 1) систематизировать тестировать полученную информацию по физике; 2) критически оценивать и интерпретировать информацию, посвященную описанию физических явлений, законов, теорий с различных точек зрения, выделять в ней главное, структурировать, представлять в доступном для других виде; 3) выполнять проекты и презентовать результаты проектной деятельности 4) строить математические модели различных процессов и находить решения полученных задач различными методами 5) использовать возможности математического аппарата, продумывая весь алгоритм и комбинируя различные средства
Владеть	Пороговый: 1) навыками ориентации в потоке информации физического содержания, представляемой в научной, учебной литературе, средствах массовой информации, Интернет; 2) навыками использования знаний по физике в повседневной жизни 3) частичным применением методов математики в естественнонаучных исследованиях 4) подбором алгоритмов математического анализа данных к имеющимся результатам экспериментов
	Стандартный: 1) навыками объяснения физической сущности явлений природы; 2) навыками к проведению научного исследования, проектной работе 3) использовать эмпирические и теоретические методы исследований, методы обработки экспериментальных данных 4) выбором методов математического исследования, влияющих на подбор методик, используемых в эксперименте
	Эталонный: 1) навыками использования эмпирических и теоретических методов исследований; методов обработки экспериментальных данных; 2) умениями нести ответственность за результаты своих действий и качество выполненных заданий; 3) готовностью к продолжению образования в направлении получения и расширения знаний в области физики 4) планированием естественнонаучных исследований, в рамках которого собранные данные представляются в виде, обрабатываемом и анализируемом с помощью математических методов 5) подходами к обработке, анализу данных и интерпретации результатов, получаемых в ходе обработки данных

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1,1	Кинематика. Законы динамики. Законы сохранения импульса и энергии	9		1		8
	1,2	Арифметика	9		1		8
2	2,1	МКТ. Газовые законы. Основы термодинамики	9		1		8
	2,2	Алгебра и начала анализа	9		1		8
3	3,1	Электростатика. Законы постоянного тока. Магнитное поле. Законы оптики.	9		1		8
	3,2	Алгебра и начала анализа	9		1		8
4	4,1	Элементы атомной и ядерной физики	9		1		8
	4,2	Геометрия	9		1		8
Итого			72	0	8	0	64

3.2. Лекционные занятия

3.3. Практические (семинарские) занятия

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
1	1,1	Решение задач по кинематике. Решение задач по динамике. Решение задач на законы сохранения.
	1,2	Делимость, отношение делимости в кольце целых чисел. Свойства делимости. Простые числа. Решето Эратосфена. Канонические разложения натурального числа. Основная теорема арифметики и следствия из нее. Комбинаторика.
2	2,1	Решение задач по МКТ. Решение задач на газовые законы. Решение задач по основам термодинамики.
	2,2	Тождественные преобразования. Элементарные функции, их свойства и графики, различные способы создания элементарных функций

3	3,1	Решение задач по электростатике. Решение задач на законы постоянного тока. Решение задач по магнетизму. Решение задач по оптике.
	3,2	Уравнения и неравенства. задачи на составление уравнений. Тригонометрия.
4	4,1	Решение задач по фотоэффекту. Решение задач по атомной физике. Решение задач по физике ядра.
	4,2	Планиметрия. Стереометрия.

3.4. Лабораторные занятия

3.5. Организация самостоятельной работы

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1,1	Кинематика. Законы динамики. Законы сохранения импульса и энергии	1. Составьте обобщающие таблицы об: а) основных физических характеристиках механического движения; б) видах движения; в) законах динамики. 2. Найдите в литературе, сети Интернет материалы, имеющие отношение к истории открытия основных законов механики. Подготовьте обзор найденных материалов. 3. Напишите эссе на тему «Роль законов сохранения в природе».
1	1,2	НОД. НОК. Взаимно простые числа. Алгоритм Евклида и его приложения к решению простых задач элементарной математики	составление конспекта, реферативное изложение

2	2,1	МКТ. Газовые законы. Основы термодинамики	1. Составьте обобщающую схему «Газовые законы». 2. Найдите в литературе, сети Интернет материалы по истории открытия основных законов молекулярной физики и термодинамики. Подготовьте обзор найденных материалов. 3. Подготовьте презентацию на тему «Вечный двигатель».
2	2,2	Тождественные преобразования показательных и логарифмических выражений	подготовка сообщений
3	3,1	Электростатика. Законы постоянного тока. Магнитное поле. Законы оптики.	1. Составьте обобщающие таблицы «Законы постоянного тока», «Законы геометрической оптики», «Линзы», 2. Найдите в литературе, сети Интернет материалы по истории открытия основных законов электродинамики. Подготовьте обзор найденных материалов. 3. Подготовьте краткое сообщение на тему «Практическое применение законов электродинамики».
3	3,2	Классические неравенства и неравенства, связанные с ними. Уравнения и неравенства с обратными тригонометрическими функциями	составление конспекта
4	4,1	Элементы атомной и ядерной физики	1. Найдите в литературе, сети Интернет материалы, посвященные истории открытий в области физики атома и атомного ядра. Подготовьте обзор найденных материалов. 2. Подготовьте краткое сообщение на тему «Представления о строении материи: от древности до современности». 3. Подготовьте аннотацию на статью из периодической печати, посвященную нобелевским премиям по физике за последние 10 лет. Подготовьте выступление, сопровождаемое компьютерной презентацией.
4	4,2	Геометрические построения на плоскости. Специальные методы решения геометрических задач. Вычисление объемов и площадей поверхностей основных геометрических тел	составление конспекта, подготовка сообщений

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1	1	семинар	Учебная дискуссия при работе с кейсом - Учебная дискуссия «Роль законов механики в природе». Деловая игра	1
2	2	семинар	Учебная дискуссия «Практическое применение МКТ». Интерактивное занятие с применением мультимедиа	1
4	4	семинар	Учебная дискуссия «Экологические проблемы, связанные с радиоактивностью» Ролевая игра «Физика в современной научной картине мира». Ситуационные задачи по математике	1

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

[Фонд оценочных средств](#)

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

6.1.1. Печатные издания

1. Адамар Ж., Элементарная геометрия : учеб. пособие. В 2 ч. Ч. 1 : Планиметрия. - 3-е изд. - Москва : Просвещение, 1948. - 607 с. - 1-65.
2. Гусев В.А., Литвиненко В. Н., Мордкович А. Г., Практикум по решению математических задач. Геометрия : учеб. пособие для студентов физ.-мат. спец. пед. ин-тов . – Москва : Просвещение, 1985. - 223 с. - 0-75.
3. Ивлев Б. М., Задачи повышенной трудности по алгебре и началам анализа : для 10-11 классов ср. школы, учеб. пособие. - Москва : Просвещение, 1990. - 48 с. - ISBN 5-09-003597-0 : 0-10.
4. Клейн Ф., Элементарная математика с точки зрения высшей. Т. 1. - Москва : Наука, 1933. - 0-63.
5. Литвиненко В. Н., Мордкович А. Г., Практикум по решению математических задач. Алгебра. Тригонометрия : учеб. пособие. – Москва : Просвещение, 1984. - 288 с. - 0-80.

6.1.2. Издания из ЭБС

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

1. Аргунов Б. И., Балк М. Б., Элементарная геометрия : учеб. пособие. - Москва : Просвещение, 1966. - 366 с. - 0-80.
2. Ваховский Е. Б., Рывкин А. А., Задачи по элементарной математике повышенной трудности. - 2-е изд., перераб. - Москва : Наука, 1971. - 360 с. - 0-84.
3. Вересова Е.Е., Денисова Н. С., Полякова Т. Н., Практикум по решению математических

задач : учеб. для пед. ин-тов - Москва : Просвещение, 1979. - 240 с. - 0-55.

4. Вигдорчик Е.А., Нежданова Т. М., Липсиц И. В., Элементарная математика в экономике и бизнесе : методический материал. - Москва : Вита-пресс, 1995. - 96 с. - (Экономика для школ России). - ISBN 5-88241-014-2 : 10-45.

5. Погорелов А. В., Элементарная геометрия. Планиметрия. - Москва : Наука, 1969. - 126 с. : ил. - 0-17.

6.2.2. Издания из ЭБС

Перельман Я. И., Занимательная геометрия. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 293. - (Открытая наука). - ISBN 978-5-534-02774-7 : 92.55. <https://biblio-online.ru/viewer/E49E1221-5B1A-4AEF-85CF-D5DE54136D91#page/1>

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Единая коллекция ЦОР. Предметная коллекция «Физика»

<http://school-collection.edu.ru/collection>

Мир физики: демонстрации физических экспериментов

<http://demo.home.nov.ru>

Образовательные материалы по физике ФТИ им. А.Ф. Иоффе

<http://edu.ioffe.ru/edu>

Портал естественных наук: Физика

<http://www.e-science.ru/physics>

Решение задач из учебников по физике

<http://www.irodov.nm.ru>

Физика.ру: Сайт для учащихся и преподавателей физики

<http://www.fizika.ru>

Квант:научно-популярный физико-математический журнал

<http://kvant.mccme.ru>

Обучающие трехуровневые тесты по физике: сайт В.И. Регельмана

<http://www.physics-regelman.com>

7. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

672000, г. Чита, ул. Бабушкина, 129,
ауд. 14-301.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, научно-исследовательской работы Комплект специальной учебной мебели. Доска аудиторная меловая.

Мультимедийное оборудование: проектор, экран, переносной ноутбук, переносная акустическая система.

672000, г. Чита, ул. Бабушкина, 129,
ауд. 14-310.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, научно-исследовательской работы Комплект специальной учебной мебели. Доска аудиторная меловая.

Мультимедийное оборудование: переносной ноутбук, переносной проектор, переносной экран.

Переносные наборы учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

672000, г. Чита, ул. Бабушкина, 129,
ауд. 14-212.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, научно-исследовательской работы, курсового проектирования (выполнения курсовых работ)

Лаборатория механики

Комплект специальной учебной мебели.

Доска аудиторная меловая.

Мультимедийное оборудование: переносной ноутбук, переносной проектор, переносной экран, переносная акустическая система.

Переносные наборы учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Комплекты оборудования для выполнения лабораторной работы.

672000, г. Чита, ул. Бабушкина, 129,
ауд. 14-316.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
Комплект специализированной учебной мебели.

ПК- 2 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., принтеры и ксероксы - 1 шт.

Специализированная мебель для хранения литературы.

Литература по математике (более 500 экз.).

Учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

672000, г. Чита, ул. Бабушкина, 129,
ауд. 14-225.

Аудитория для самостоятельной работы.

Кабинет для хранения литературы по физике, методике обучения физике, естественно-научной картине мира
Комплект специальной учебной мебели. Специализированная мебель для хранения литературы. Доска магнитная переносная.

Мультимедийное оборудование: ноутбук (2 шт.), акустическая система (2 шт.).

Литература по физике, методике обучения физике, естествознанию, естественно-научной картине мира, астрономии (более 1000 экз.).

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

672000, г. Чита, ул. Бабушкина, 129,
ауд. 14-117.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), научно-исследовательской работы, самостоятельной работы.

Компьютерный класс
Комплект специальной учебной мебели. Доска аудиторная маркерная.

ПК – 30 шт.

Мультимедийное оборудование: проектор, экран, переносной ноутбук, переносная акустическая система.

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Алгоритмы решения задач по физике

Как искать решение задачи?

1. Понять предложенную задачу.
2. Найти путь от неизвестного к данным, если нужно, рассмотрев промежуточные задачи ("анализ").

3. Реализовать найденную идею решения (“синтез”).
 4. Решение проверить и оценить критически.
- Кинематика материальной точки.
1. Понять предложенную задачу (увидеть физическую модель).
 2. Анализ (построить математическую модель явления):
 3. Выбрать систему отсчета (это предполагает выбор тела отсчета, начала системы координат, положительного направления осей, момента времени, принимаемого за начальный).
 4. Определить вид движения вдоль каждой из осей и написать кинематические уравнения движения вдоль каждой оси – уравнения для координат и для скорости (если тел несколько, уравнения пишутся для каждого тела).
 5. Определить начальные условия (координаты и проекции скоростей в начальный момент времени), а также проекции ускорения на оси и подставить эти величины в уравнения движения.
 6. Определить дополнительные условия, т.е. координаты или скорости для каких-либо моментов времени (для каких-либо точек траектории), и написать кинематические уравнения движения для выбранных моментов времени (т.е. подставить эти значения координат и скорости).
 7. Полученную систему уравнений решить относительно искомой величины.
 8. Решение проверить и оценить критически.
- Динамика материальной точки.
1. Понять предложенную задачу (увидеть физическую модель).
 2. Анализ (построить математическую модель явления):
 1. Выбрать систему отсчета.
 2. Найти все силы, действующие на тело, и изобразить их на чертеже. Определить (или предположить) направление ускорения и изобразить его на чертеже.
 3. Записать уравнение второго закона Ньютона в векторной форме и перейти к скалярной записи, заменив все векторы их проекциями на оси координат.
 4. Исходя из физической природы сил, выразить силы через величины, от которых они зависят.
 5. Если в задаче требуется определить положение или скорость точки, то к полученным уравнениям динамики добавить кинетические уравнения.
 3. Полученную систему уравнений решить относительно искомой величины.
 4. Решение проверить и оценить критически.
- Статика.
1. Понять предложенную задачу (увидеть физическую модель).
 2. Анализ (построить математическую модель явления):
 1. Выбрать систему отсчета.
 2. Найти все силы, приложенные к находящемуся в равновесии телу.
 3. Написать уравнение, выражающее первое условие равновесия ($\sum F_i = 0$), в векторной форме и перейти к скалярной его записи.
 4. Выбрать ось, относительно которой целесообразно определять момент сил.
 5. Определить плечи сил и написать уравнение, выражающее второе условие равновесия ($\sum M_i = 0$).
 6. Исходя из природы сил, выразить силы через величины, от которых они зависят.
 3. Полученную систему уравнений решить относительно искомой величины.
 4. Решение проверить и оценить критически.
- Закон сохранения импульса.
1. Понять предложенную задачу (увидеть физическую модель).
 2. Анализ (построить математическую модель явления):
 1. Выбрать систему отсчета.
 2. Выделить систему взаимодействующих тел и выяснить, какие силы для нее являются внутренними, а какие – внешними.
 3. Определить импульсы всех тел системы до и после взаимодействия.
 4. Если в целом система незамкнутая, сумма проекций сил на одну из осей равна нулю, то следует написать закон сохранения лишь в проекциях на эту ось.
 5. Если внешние силы пренебрежительно малы в сравнении с внутренними (как в случае удара тел), то следует написать закон сохранения суммарного импульса ($\sum p = 0$) в векторной форме и перейти к скалярной.

6. Если на тела системы действуют внешние силы и ими нельзя пренебречь, то следует написать закон изменения импульса ($p = F t$) в векторной форме и перейти к скалярной.
 7. Записать математически все вспомогательные условия.
 3. Полученную систему уравнений решить относительно искомой величины.
 4. Решение проверить и оценить критически.
- Закон сохранения механической энергии.
1. Понять предложенную задачу (увидеть физическую модель).
 2. Анализ (построить математическую модель явления):
1. Выбрать систему отсчета.
 2. Выделить два или более таких состояний тел системы, чтобы в число их параметров входили как известные, так и искомые величины.
 3. Выбрать нулевой уровень отсчета потенциальной энергии.
 4. Определить, какие силы действуют на тела системы – потенциальные или непотенциальные.
 5. Если на тела системы действуют только потенциальные силы, написать закон сохранения механической энергии в виде: $E_1 = E_2$.
 6. Раскрыть значение энергии в каждом состоянии и, подставить их в уравнение закона сохранения энергии.
 3. Полученную систему уравнений решить относительно искомой величины.
 4. Решение проверить и оценить критически.
- Теплота (первое начало термодинамики $Q = U + A$).
- Задачи об изменении внутренней энергии тел можно разделить на три группы.
- В задачах первой группы рассматривают такие явления, где в изолированной системе при взаимодействии тел изменяется лишь их внутренняя энергия без совершения работы над внешней средой.
1. Понять предложенную задачу (увидеть физическую модель).
 2. Анализ (построить математическую модель явления):
1. Определить изолированную систему.
 2. Установить у каких тел внутренняя энергия уменьшается, а у каких – возрастает.
 3. Составить уравнение теплового баланса ($U = 0$), при записи которого в выражении $cm(t_2 - t_1)$, для изменения внутренней энергии, нужно вычитать из конечной температуры тела начальную и суммировать члены с учетом получающегося знака.
 3. Полученное уравнение решить относительно искомой величины.
 4. Решение проверить и оценить критически.
- В задачах второй группы рассматриваются явления, связанные с превращением одного вида энергии в другой при взаимодействии двух тел. Результат такого взаимодействия – изменение внутренней энергии одного тела в следствие совершенной им или над ним работы.
1. Понять предложенную задачу (увидеть физическую модель).
 2. Анализ (построить математическую модель явления):
1. Следует убедиться, что в процессе взаимодействия тел теплота извне к ним не подводится, т.е. действительно ли $Q = 0$.
 2. Установить у какого из двух взаимодействующих тел изменяется внутренняя энергия и что является причиной этого изменения – работа, совершенная самим телом, или работа, совершенная над телом.
 3. Записать уравнение $0 = U + A$ для тела, у которого изменяется внутренняя энергия, учитывая знак перед A и к.п.д. рассматриваемого процесса.
 4. Если работа совершается за счет уменьшения внутренней энергии одного из тел, то $A = U$, а если внутренняя энергия тела увеличивается за счет работы, совершенной над телом, то $A = U$.
 5. Найти выражения для U и A .
 6. Подставляя в исходное уравнение вместо U и A их выражения, получим окончательное соотношение для определения искомой величины.
 3. Полученное уравнение решить относительно искомой величины.
 4. Решение проверить и оценить критически.
- Задачи третьей группы объединяют в себе две предыдущие.
- Тепловое расширение твердых и жидких тел.
1. Понять предложенную задачу (увидеть физическую модель).

2. Анализ (построить математическую модель явления):

1. Для каждого теплового состояния каждого тела записать соответствующую формулу теплового расширения.

2. Если в задаче наряду с расширением тел рассматриваются другие процессы, сопутствующие расширению, – теплообмен, изменение гидростатического давления жидкости или выталкивающей силы, то к уравнениям теплового расширения надо добавить формулы калориметрии и гидростатики.

3. Синтез (получить результат).

1. Решить полученную систему уравнений относительно искомой величины.

4. Решение проверить и оценить критически.

Газы.

По условию задачи даны два или несколько состояний газа и при переходе газа из одного состояния в другое его масса не меняется.

1. Понять предложенную задачу (увидеть физическую модель).

2. Анализ (построить математическую модель явления):

1. Представить какой газ участвует в том или ином процессе.

2. Определить параметры p, V и T , характеризующие каждое состояние газа.

3. Записать уравнение объединенного газового закона Клапейрона для данных состояний.

4. Если один из трех параметров остается неизменным, уравнение Клапейрона автоматически переходит в одно из трех уравнений: закон Бойля – Мариотта, Гей-Люссака или Шарля.

5. Записать математически все вспомогательные условия.

3. Решить полученную систему уравнений относительно неизвестной величины.

4. Решение проверить и оценить критически.

По условию задачи дано только одно состояние газа, и требуется определить какой либо параметр этого состояния или же даны два состояния с разной массой газа.

1. Понять предложенную задачу (увидеть физическую модель).

2. Анализ (построить математическую модель явления):

1. Установить, какие газы участвуют в рассматриваемых процессах.

2. Определить параметры p, V и T , характеризующие каждое состояние газа.

3. Для каждого состояния каждого газа (если их несколько) составить уравнение Менделеева – Клапейрона. Если дана смесь газов, то это уравнение записывается для каждого компонента. Связь между значениями давлений отдельных газов и результирующим давлением смеси устанавливается законом Дальтона.

4. Записать математически дополнительные условия задачи

3. Решить полученную систему уравнений относительно неизвестной величины.

4. Решение проверить и оценить критически.

Насыщающие и ненасыщающие пары. Влажность.

1. Понять предложенную задачу (увидеть физическую модель).

2. Анализ (построить математическую модель явления):

1. Установить число состояний газа, рассматриваемых в условии задачи, обратить особое внимание на то, дается ли чистый пар жидкости или смесь пара с сухим воздухом.

2. Для каждого состояния пара записать уравнение Менделеева – Клапейрона и формулу относительной влажности, если о последней что-либо сказано в условии. Составить уравнение Менделеева – Клапейрона для каждого состояния сухого воздуха (если дана смесь пара с воздухом). В тех случаях, когда при переходах из одного состояния в другое масса пара не меняется, вместо уравнения Менделеева – Клапейрона можно использовать сразу объединенный газовый закон.

3. Записать математически все вспомогательные условия

3. Решить полученную систему уравнений относительно неизвестной величины.

4. Решение проверить и оценить критически.

Электростатика.

Решение задачи о точечных зарядах и системах, сводящихся к ним, основано на применении законов механики с учетом закона Кулона и вытекающих из него следствий.

1. Понять предложенную задачу (увидеть физическую модель).

2. Анализ (построить математическую модель явления):

1. Расставить силы, действующие на точечный заряд, помещенный в электрическое поле, и записать для него уравнение равновесия или основное уравнение динамики

материальной точки.

2. Выразить силы электрического взаимодействия через заряды и поля и подставить эти выражения в исходное уравнение.

3. Если при взаимодействии заряженных тел между ними происходит перераспределение зарядов, к составленному уравнению добавляют уравнение закона сохранения зарядов.

4. Записать математически все вспомогательные условия

3. Решить полученную систему уравнений относительно неизвестной величины.

4. Решение проверить и оценить критически.

Постоянный ток.

Задачи на определение силы тока, напряжения или сопротивления на участке цепи.

1. Понять предложенную задачу (увидеть физическую модель).

2. Анализ (построить математическую модель явления):

1. Начертить схему и указать на ней все элементы.

2. Установить, какие элементы цепи включены последовательно, какие – параллельно.

3. Расставить токи и напряжения на каждом участке цепи и записать для каждой точки разветвления (если они есть) уравнения токов и уравнения, связывающие напряжения на участках цепи.

4. Используя закон Ома, установить связь между токами, напряжениями и э.д.с.

5. Если в схеме делают какие-либо переключения сопротивлений или источников, уравнения составляют для каждого режима работы цепи.

3. Решить полученную систему уравнений относительно неизвестной величины.

4. Решение проверить и оценить критически.

Электромагнетизм.

Задачи о силовом действии магнитного поля на проводники с током.

1. Понять предложенную задачу (увидеть физическую модель).

2. Анализ (построить математическую модель явления):

1. Сделать схематический чертеж, на котором указать контур с током и направление силовых линий поля. Отметить углы между направлением поля и отдельными элементами контура.

2. Используя правило левой руки, определить направление сил поля (сила Ампера), действующих на каждый элемент контура, и проставить векторы этих сил на чертеже.

3. Указать все остальные силы, действующие на контур.

4. Исходя из физической природы сил, выразить силы через величины, от которых они зависят.

3. Решить полученную систему уравнений относительно неизвестной величины.

4. Решение проверить и оценить критически.

Задачи о силовом действии магнитного поля на заряженные частицы.

1. Понять предложенную задачу (увидеть физическую модель).

2. Анализ (построить математическую модель явления):

1. Нужно сделать чертеж, указать на нем силовые линии магнитного и электрического полей, проставить вектор начальной скорости частицы и отметить знак ее заряда.

2. Изобразить силы, действующие на заряженную частицу.

3. Определить вид траектории частицы.

4. Разложить силы, действующие на заряженную частицу, вдоль направления магнитного поля и по направлению, ему перпендикулярному.

5. Составить основное уравнение динамики материальной точки по каждому из направлений разложения сил.

6. Исходя из физической природы сил, выразить силы через величины, от которых они зависят.

3. Решить полученную систему уравнений относительно неизвестной величины.

4. Решение проверить и оценить критически.

Задачи на закон электромагнитной индукции.

1. Понять предложенную задачу (увидеть физическую модель).

2. Анализ (построить математическую модель явления):

1. Установить причины изменения магнитного потока, связанного с контуром, и определить какая из величин B , S или $\cos \alpha$, входящих в выражение для Φ , изменяется с течением времени.

2. Записать формулу закона электромагнитной индукции.

3. Выражение для Φ представить в развернутом виде (Φ) и подставить в исходную

формулу закона электромагнитной индукции.

4. Записать математически все вспомогательные условия.

3. Полученную систему уравнений решить относительно искомой величины.

4. Решение проверить и оценить критически.

Преломление света.

Задачи о преломлении света на плоской границе раздела двух сред.

1. Понять предложенную задачу (увидеть физическую модель).

2. Анализ (построить математическую модель явления):

1. Установить переходит ли луч из оптически менее плотной среды в более плотную или наоборот.

2. Сделать чертеж, где указать ход лучей, идущих из одной среды в другую.

3. В точке падения луча на границу раздела сред провести нормаль и отметить углы падения и преломления.

4. Записать формулу закона преломления для каждого перехода луча из одной среды в другую.

5. Составить вспомогательные уравнения, связывающие углы и расстояния, используемые в задаче.

3. Полученную систему уравнений решить относительно искомой величины.

4. Решение проверить и оценить критически.

Разработчик/группа разработчиков: Проклова Виктория Юрьевна, Вольховская Анна Тимофеевна

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 31.08.2017 г. № 1)**