

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Тобольский педагогический институт им. Д.И. Менделеева (филиал)
Тюменского государственного университета

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Шилов С.П.

« 28 »

2020 г.



ФИЗИКА

Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки
05.03.06 Экология и природопользование
Профиль: Экология и техносферная безопасность
Форма обучения: очная

Алексеевнина А.К. Физика. Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование: Экология и техносферная безопасность, форма обучения очная. Тобольск, 2020.

Рабочая программа дисциплины опубликована на сайте ТюмГУ: Физика [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://tobolsk.utmn.ru/sveden/education/#>

© Тобольский педагогический институт им. Д.И. Менделеева (филиал) Тюменского государственного университета, 2020

© Алексеевнина Альбина Камаловна, 2020

1. Пояснительная записка

Целью курса «Физика» является ознакомление с основами физической науки: ее основными понятиями, законами и теориями, а также формирования в сознании учащихся (бакалавров) представлений о физических теориях как система научного знания - элементов естественнонаучной картины мира, знаний о важнейших следствиях физических теорий и их эмпирической интерпретации.

Задачами дисциплины является:

- обучение студентов по разделам физика, дать представление о современном состоянии физической науки;
- ознакомление бакалавров основными экспериментальными и теоретическими представлениями физических явлений;
- формирование навыков решения физических задач и их теоретического анализа;
- воспитание научного мировоззрения и теоретического мышления.

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физика» относится к базовым дисциплинам. Дисциплина базируется на знаниях, полученных в рамках школьного курса физика или соответствующих дисциплин среднего профессионального образования.

Освоение дисциплины предусматривает приобретение навыков работы с учебниками, учебными пособиями и является базой для последующего изучения технических дисциплин.

На основе приобретенных знаний формируются умения применять основные законы физики и математики при решении элементарных физических задач, владеть методами построения элементарной физической модели профессиональных задач.

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	Темы дисциплины необходимые для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин				
		1	2	3	4	5
1.	Геоэкология	+				
2.	Учение об биосфере, атмосфере, гидросфере	+	+	+	+	+
3.	Аналитические методы контроля окружающей среды	+	+		+	
4.	Промышленная экология	+	+			
5.	Оценка воздействия на окружающую среду		+			
6.	Ландшафтоведение		+			+
7.	Основы природопользования	+	+	+	+	+

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины

Процесс изучения данной дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки:

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения: (знаниевые/функциональные)
ОПК-2 владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации	Представления об основах физики; обозначениях и единицах физических величин в СИ; теоретических и экспериментальных методах физического исследования; физическом смысле универсальных физических констант
	Умения пользования учебной и справочной литературой; использования законов физики для объяснения различных явлений в природе и технике; решения задач на основе изученных законов
	Навыки владения правилами техники безопасности; планированием проведения опыта; навыками сбора установки по схеме; снятия показания с физических приборов; составления таблиц, построения графиков; составления отчета о проделанной работе

2. Структура и объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего часов	2 семестр
Общая трудоемкость		
зач. ед.	144	144
час	4	4
Лекции	18	18
Практические занятия	36	36
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося	90	90
Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Экзамен

3. Система оценивания

3.1. Текущий контроль

Оценивание результатов освоения дисциплины может осуществляться в рамках балльной системы, разработанной преподавателем и доведенной до сведения обучающихся на первом занятии

№ модуля	№ темы	Формы оцениваемой работы	Количество во часов	Макс. количество баллов
2 семестр				
1.	Лекции по механике и молекулярной физике	Конспект	6	6
	Практические занятия	Письменный отчет	12	12
	Самостоятельная работа	Письменный отчет	21	12
2.	Лекции по электромагнетизму	Конспект	6	6
	Практические занятия	Письменный отчет	12	12
	Самостоятельная работа	Письменный отчет	21	12
3.	Лекции по оптике,	Конспект	6	6

	квантовой физике и физике ядра			
	Практические занятия	Письменный отчет	12	12
	Самостоятельная работа	Письменный отчет Подготовка к экзамену	21+27	22
		Итого	144	100

3.1. Промежуточный контроль

Промежуточная аттестация может быть выставлена с учетом совокупности баллов, полученных обучающимся в рамках текущего контроля.

Перевод баллов в оценки:

Вид аттестации	Соответствие рейтинговых баллов и академических оценок		
	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Экзамен	61-75 баллов	76-90 баллов	91-100 баллов

4. Содержание дисциплины

4.1. Тематический план дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 часов).

№	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины, час.				
		Всего	Виды аудиторной работы (акад. часы)			Иные виды контактной работы
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные практические занятия подгруппы	
1	2	3	4	5	6	7
3 семестр						
1	Механика	12	2	8		
2	Молекулярная физика	12	4	8		
3	Электромагнетизм	14	6	8		
4	Оптика	8	2	6		
5	Квантовая физика и физика атомного ядра	8	4	6		
	Итого (часов)	54	18	36		

4.2. Содержание дисциплины по темам

4.2.1. Темы лекций

№	Наименование	Содержание раздела
---	--------------	--------------------

	раздела дисциплины	(дидактические единицы)
1	Механика	<p>1. Кинематика материальной точки. Предмет механики. Движение, относительность движения. Система отсчета. Материальная точка. Траектория, пройденный путь, вектор перемещения. Равномерное движение. Скорость. Равноускоренное движение. Ускорение и его составляющие. Движение по окружности. Угловая скорость и угловое ускорение. Связь линейных и угловых кинематических величин.</p> <p>2. Динамика материальной точки. Силы в природе. Работа и энергия. Законы сохранения Классическая механика. Границы ее применимости. Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона. Взаимодействие тел. Масса, импульс, сила. Второй закон Ньютона. Принцип суперпозиции сил. Третий закон Ньютона. Силы в природе. Гравитационная сила. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести и вес тела. Невесомость. Сила упругости. Закон Гука. Сила трения. Работа. Мощность. Кинетическая и потенциальная энергия материальной точки. Закон сохранения полной механической энергии материальной точки. Момент импульса материальной точки. Момент силы. Законы сохранения импульса и момента импульса материальной точки.</p>
2	Молекулярная физика.	<p>1. Молекулярно-кинетическая теория (МКТ) идеальных газов. Модель идеального газа. Число Авогадро. Моль. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Основные изопроцессы и законы идеального газа. Основное уравнение МКТ идеального газа. Равновесные и неравновесные состояния; время релаксации. Параметры макроскопической системы, задающие ее равновесное состояние: объем, давление, температура. Измерение температуры. Термометр. Распределение Максвелла. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.</p> <p>2. Основы термодинамики и реальные газы. Внутренняя энергия как функция состояния. Количество теплоты и работы как функция процесса. Первое начало термодинамики. Теплоемкость системы. Теплоемкость идеального газа. Теплоемкости C_v и C_p. Равновесные и неравновесные процессы, обратимые и необратимые процессы. Второе начало термодинамики. Закон возрастания энтропии при неравновесных процессах. Цикл Карно. Отступления реальных газов от законов идеального газа. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы реального газа. Критическое состояние. Внутренняя энергия реального газа.</p>
3	Электromагнетизм	<p>1. Электрическое поле. Электрический заряд. Дискретность заряда. Элементарный заряд. Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие неподвижных зарядов. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Поле неподвижного точечного заряда. Теорема Гаусса в электростатике. Работа поля при перемещении заряда. Потенциал электростатического поля и его связь с напряженностью поля. Проводники в электрическом поле. Электрическая емкость уединенного проводника. Конденсаторы. Соединение конденсаторов. Диэлектрики в электрическом поле. Полярные и неполярные диэлектрики. Поляризация диэлектриков. Поляризованность. Вектор электрической индукции. Электрическое смещение. Диэлектрическая проницаемость и восприимчивость.</p> <p>2. Постоянный электрический ток. Электрический ток, сила и плотность тока. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводника. Последовательное и параллельное соединение проводников. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Источники тока. Закон Ома для участка, содержащего ЭДС, и для замкнутой цепи. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа. Природа тока в металлах. Опыты Манделъштама и Папалекси, Толмена и Стюарта. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Понятие о сверхпроводимости. Электрическая диссоциация. Законы Фарадея.</p> <p>3. Магнитное поле и электромагнитная индукция. Магнитное поле и его характеристики. Взаимодействие постоянного магнита и</p>

		<p>тока. Сила Ампера. Взаимодействие параллельных токов. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле в магнетиках. Гипотеза Ампера о молекулярных токах. Парамагнетики, диамагнетики и ферромагнетики. Намагничивание магнетиков. Вектор намагниченности. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость. Магнитный гистерезис в ферромагнетиках.</p> <p>Опыты Фарадея. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции Фарадея и правило Ленца. Самоиндукция. Взаимная индукция. ЭДС самоиндукции. Индуктивность проводника и взаимная индукция. Энергия магнитного поля.</p>
4	Оптика	<p>1. Геометрическая оптика. Интерференция, дифракция и поляризация света.</p> <p>Предмет оптики. Электромагнитная природа света. Законы прямолинейного распространения, отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение. Тонкие линзы. Формула линзы. Сферически зеркала. Построение изображений в тонких линзах. Дисперсия света. Поглощение и рассеяние света. Интерференция световых волн. Когерентные источники света и методы их получения. Явление дифракции волн. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля и Фраунгофера. Дифракционные решетки и их применение. Поляризованный и неполяризованный свет. Поляризаторы и анализаторы. Закон Малюса.</p>
5	Квантовая физика и физика атомного ядра	<p>1. Квантовые свойства излучения. Волновые свойства микрочастиц. Теория атома водорода по Бору и физика атомного ядра.</p> <p>Предмет квантовой физики. Тепловое излучение абсолютно черного тела. Законы теплового излучения (закон Стефана-Больцмана закон смещения Вина, формула Релея-Джинса).</p> <p>Гипотеза о квантовании излучения, формула Планка. Двойственная природа света.</p> <p>Фотоэлектрический эффект. Законы фотоэффекта. Использование фотоэффекта. Рентгеновское излучение. Рассеяние рентгеновских лучей. Эффект Комптона. Применение рентгеновских лучей.</p> <p>Гипотеза де-Бройля о волновых свойствах вещества. Опыты по дифракции микрочастиц.</p> <p>Двойственность представлений о веществе. Корпускулярно-волновой дуализм. Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда. Ядерная модель атома. Постулаты Бора, опыты Франка и Герца. Полуклассическая теория атома водорода по Бору. Состав атомных ядер. Нуклоны. Заряд и массовое число ядра. Изотопы.</p> <p>Ядерные силы. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. α-распад, β-распад, γ-излучение.</p> <p>Ядерные реакции. Синтезирование трансурановых элементов.</p> <p>Реакция синтеза. Термоядерные реакции. Солнце как термоядерный реактор. Термоядерный взрыв. Проблема осуществления управляемого термоядерного синтеза.</p> <p>Элементарные частицы.</p>

4.2.2. Темы практических занятий

МЕХАНИКА

1. Определение коэффициента трения качения на наклонном маятнике.
2. Изучение упругого и неупругого удара шаров.
3. Изучение колебаний физического и математического маятников.
4. Изучение движения маятника Максвелла.
5. Определение коэффициента вязкости жидкости по методу Стокса.
6. Определение скорости звука в воздухе методом стоячей волны.
7. Исследование основных свойств волновых явлений на поверхности воды с помощью установки ФПВ 02.

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА

1. Определение молярной массы и плотности газа методом откачки. (№5)
2. Изучение распределения Ферми-Дирака

3. Изучение распределения Бозе - Эйнштейна
4. Изучение распределения Больцмана
5. Изучение распределения Максвелла
6. Изучение закона Бойля - Мариотта
7. Определение отношения теплоемкости воздуха методом Клемана-Дезорма
8. Определение отношения теплоемкостей воздуха резонансным методом. (№9)
9. Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости методом ДПН. (№7)
10. Определение изменения энтропии при нагревании и плавлении олова. (№11)
11. Определение коэффициента линейного расширения твердых тел. (№3)
12. Изучение теплоемкости твердых тел
13. Изучение броуновского движения
14. Измерение вязкости воздуха капиллярным вискозиметром. (№6)
15. Измерение теплопроводности воздуха. (№8)
16. Определение коэффициента взаимной диффузии воздуха
17. Изучение зависимости скорости звука в воздухе от температуры

ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ

1. Изучение электростатического поля.
2. Изучение электроизмерительных приборов различных систем
3. Измерение сопротивления методом моста Уитстона.
4. Изучение закона Ома для цепи постоянного тока.
5. Зависимость мощности тока от сопротивления нагрузки.
6. Измерение емкости конденсатора методом сравнения.
7. Определение электрохимического эквивалента меди.
8. Изучение зависимости сопротивления материалов от температуры.
9. Определение горизонтальной составляющей индукции магнитного поля Земли.
10. Изучение принципа работы электронного осциллографа.

ОПТИКА

1. Определение показателя преломления стекла с помощью микроскопа.
2. Определение увеличения зрительной трубы.
3. Определение показателя преломления стекла интерференционным методом.
4. Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки.
5. Определение фокусного расстояния линз.
6. Проверка закона Малюса.
7. Изучение вращения плоскости поляризации и определение концентрации сахара в водном растворе.
8. Изучение фотометрических величин. Изучение распределения света вокруг источника света.
9. Определение показателя преломления и концентрации сахара с помощью рефрактометра.
10. Определение качества обработки поверхности интерферометром Линника МИН-4.
11. Изучение интерференции света с помощью бипризмы Френеля.

КВАНТОВАЯ ФИЗИКА И ФИЗИКА АТОМНОГО ЯДРА

1. Определение длины свободного пробега α - частиц.
2. Определение коэффициента поглощения радиоактивного излучения.
3. Дозиметрия рентгеновского и гамма излучений.
4. Изучение счётчика Гейгера-Мюллера и определение естественного радиоактивного фона.
5. Изучение спектра атома водорода.
6. Определение постоянной планка методом задерживающего потенциала.

7. Газовый лазер непрерывного действия и его применение.
8. Дозиметрия ионизирующих излучений.
9. Измерения яркостной температуры тела и определение постоянной Стефана-Больцмана.

4.2.3. Образцы средств для проведения текущего контроля

Контрольные вопросы

Вопросы для устного контроля (Механика):

1. Кинематика материальной точки. Основные определения. Скорость и ускорение. Закон сложения скоростей. Равноускоренное движение.
2. Движение точки по окружности. Угловая скорость и угловое ускорение. Нормальное, тангенциальное и полное ускорение. Траектория точки обода колеса.
3. Движение точки вдоль плоской криволинейной траектории. Радиус кривизны траектории. Баллистическая траектория: дальность, время, высота полёта, кривизна траектории.
4. Динамика частицы. Основная задача динамики. Первый и второй законы Ньютона. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета.
5. Импульс частицы. Закон сохранения импульса как фундаментальный закон природы. Уравнение движения. Масса частицы. Сила как производная от импульса по времени. Импульс силы.
6. Второй закон Ньютона как уравнение движения.
7. Динамика системы частиц. Закон сохранения импульса и третий закон Ньютона. Центр масс системы частиц. Теорема о движении центра масс.
8. Реактивное движение. Формула Циолковского. Запас топлива, необходимый для достижения первой и второй космических скоростей. Почему двухступенчатая ракета выгоднее одноступенчатой?
9. Работа и энергия. Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия. Теорема Кёнига.
10. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия. Связь силы и потенциальной энергии. Закон сохранения механической энергии. Финитные и инфинитные движения.

Вопросы для устного контроля (Электродинамика):

1. Дайте определение точечного электрического заряда.
2. Фундаментальные свойства электрического заряда. Закон сохранения заряда.
3. Сформулируйте Закон Кулона.
4. Дайте определение напряженности электрического поля.
5. Сформулируйте принцип суперпозиции электрических полей.
6. Что показывают силовые линии электрического поля.
7. Дайте определение потока напряженности электрического поля.
8. Сформулируйте электростатическую теорему Гаусса.
9. Напряженности электростатических полей равномерно заряженных сферы и бесконечной плоскости.
10. Запишите граничные условия для нормальной и тангенциальной составляющих напряженности электрического поля.

Задания к практическим занятиям

№1. ИЗУЧЕНИЕ СЛУЧАЙНЫХ И СИСТЕМАТИЧЕСКИХ ПОГРЕШНОСТЕЙ.

1. Абсолютная и относительная погрешности. Оценка случайной погрешности (стандартные отклонения, стандартная ошибка). Систематическая погрешность, полная погрешность. Запись результатов измерений.
2. Вычисление погрешности косвенных измерений.
3. Систематическая погрешность штангенциркуля, микрометра. Ноциус, считывание показаний микрометра, штангенциркуля. Цена деления приборов.
4. Устройство аналитических весов и правила обращения с ними. Систематическая погрешность аналитических весов.

№2. ПРОВЕРКА УРАВНЕНИЙ РАВНОУСКОРЕННОГО ДВИЖЕНИЯ И ВТОРОГО ЗАКОНА НЬЮТОНА НА ПРИБОРЕ АТВУДА.

1. Законы Ньютона и их содержание, пределы применимости. Инертная масса, сила, виды взаимодействия в природе.
2. Принцип относительности Галилея, инвариантность законов Ньютона относительно преобразований Галилея.
3. Элементарная теория и устройство машин Атвуда.

№3. МАЯТНИК МАКСВЕЛЛА.

1. Кинетическая энергия вращательного движения материальной точки, твердого тела относительно неподвижной оси.
2. Кинетическая энергия твердого тела при плоском движении.
3. Вывод рабочей формулы.

№4. ИЗУЧЕНИЕ КОЛЕБАНИЙ ФИЗИЧЕСКОГО И МАТЕМАТИЧЕСКОГО МАЯТНИКОВ.

1. Уравнение динамики колебательного движения математического и физического маятников. Решение этих уравнений. Период, частота, амплитуда, фаза гармонических колебаний.
2. Период колебаний математического и физического маятников. Приведенная длина, момент инерции математического и физического маятников.

№5. ИЗУЧЕНИЕ МОМЕНТА ИНЕРЦИИ ТВЕРДЫХ ТЕЛ С ПОМОЩЬЮ КРУТИЛЬНЫХ КОЛЕБАНИЙ.

1. Момент инерции материальной точки, момент инерции твердого тела, вычисление момента инерции симметричных тел.
2. Теорема Штейнера.

Контрольная работа

Вариант № 1

1. На наклонной плоскости длиной 50 см и высотой 10 см покоится брусок массой 2 кг. При помощи динамометра, расположенного параллельно плоскости, брусок сначала подняли вверх по наклонной плоскости, а затем стащили вниз. Найти разность показаний динамометра.
2. Автомобиль массой 14т, трогаясь с места, проходит первые 50 м за 10 с. Найти силу тяги, если коэффициент сопротивления равен 0,05.
3. Автомобиль массой 2 т движется равномерно по горизонтальному шоссе. Найти силу тяги автомобиля, если коэффициент сопротивления качению равен 0,02. Сопротивление воздуха не учитывать.

Вариант № 2

1. Поезд массой 3000т движется вниз под уклон, равный 0,003. Коэффициент сопротивления движению равен 0,008. С каким ускорением движется поезд, если сила тяги локомотива равна: а) 300 кН; б) 150 кН; в) 90 кН ?

2. На участке дороги, где для автотранспорта установлена предельная скорость 30 км/ч, водитель применил аварийное торможение. Инспектор ГАИ по следу колес обнаружил, что тормозной путь равен 12 м. Нарушил ли водитель правила движения, если коэффициент сопротивления (сухой асфальт) равен 0,6?
3. Упряжка собак при движении саней по снегу может действовать с максимальной силой 0,5 кН. Какой массы сани с грузом может перемещать упряжка, двигаясь равномерно, если коэффициент трения равен 0,1.

Вариант № 3

1. Почему крупные капли дождя падают с большей скоростью, чем мелкие?
2. Электровоз трогает с места состав массой 1600т. С каким ускорением движется поезд, если коэффициент сопротивления равен 0,005, а сила тяги 400кН?
3. С каким ускорением движется брусок по наклонной плоскости с углом наклона $\alpha = 30^\circ$ при коэффициенте трения $\mu = 0,2$?

Вариант № 4

1. Гибкую веревку или шнур растяните на столе перпендикулярно краю стола. Постепенно свешивайте часть веревки со стола до тех пор, пока веревка не придет в движение. Измерив длину всей веревки l и длину свешенной части x , определите коэффициент трения μ .
2. Автомобиль массой 4т движется в гору с ускорением $0,2 \text{ м/с}^2$. Найти силу тяги, если уклон равен $0,02$ и коэффициент сопротивления $0,04$.
3. Автомобиль массой 5т трогается с места с ускорением $0,6 \text{ м/с}^2$. Найти силу тяги, если коэффициент сопротивления движению равен $0,04$.

Темы рефератов:

1. Силы в природе. (Гравитационная сила. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести и вес тела. Невесомость. Сила упругости. Закон Гука. Сила трения).
2. Законы сохранения импульса и момента импульса материальной точки.
3. Температура. Температурные шкалы. Измерение температуры. Термометры.
4. Теплоемкость идеального газа. Теплоемкости C_v и C_p .
5. Проводники в электрическом поле (Электрическая емкость уединенного проводника. Конденсаторы. Соединение конденсаторов).
6. Диэлектрики в электрическом поле (Полярные и неполярные диэлектрики. Поляризация диэлектриков. Поляризованность. Вектор электрической индукции. Электрическое смещение. Диэлектрическая проницаемость и восприимчивость).
7. Природа тока в металлах (Опыты Манделъштама и Папалекси, Толмена и Стюарта).
8. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Понятие о сверхпроводимости.
9. Электрическая диссоциация. Законы Фарадея.
10. Закон Био-Савара-Лапласа.
12. Магнитное поле в магнетиках. Гипотеза Ампера о молекулярных токах. Парамагнетики, диамагнетики и ферромагнетики. Намагничивание магнетиков. Вектор намагниченности. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость. Магнитный гистерезис в ферромагнетиках.
13. Дифракционные решетки и их применение.
14. Тонкие линзы. Формула линзы. Сферические зеркала. Построение изображений в тонких линзах.
15. Дисперсия света. Поглощение и рассеяние света.
16. Фотоэлектрический эффект. Законы фотоэффекта. Использование фотоэффекта.
17. Рентгеновское излучение. Рассеяние рентгеновских лучей. Эффект Комптона. Применение рентгеновских лучей.

18. Ядерные силы. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. α -распад, β -распад, γ -излучение.

19. Ядерные реакции. Синтезирование трансураниевых элементов.

20. Реакция синтеза. Термоядерные реакции. Солнце как термоядерный реактор. Термоядерный взрыв. Проблема осуществления управляемого термоядерного синтеза.

21. Элементарные частицы.

5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

№ темы	Темы	Формы СРС, включая требования к подготовке к занятиям
1	Механика	Чтение текста (учебника); Конспектирование текста; Использование компьютерной техники и Интернета; Работа с конспектом лекции; Изучение дополнительных тем занятий; Подготовка реферата; Ответы на контрольные вопросы; Подготовка к лабораторным работам по механике
2	Молекулярная физика	Чтение текста (учебника); Конспектирование текста; Использование компьютерной техники и Интернета; Работа с конспектом лекции; Изучение дополнительных тем занятий; Подготовка реферата; Ответы на контрольные вопросы; Подготовка к лабораторным работам по молекулярной физике
3	Электромагнетизм	Чтение текста (учебника); Конспектирование текста; Использование компьютерной техники и Интернета; Работа с конспектом лекции; Изучение дополнительных тем занятий; Подготовка реферата; Выполнение чертежей, схем; Ответы на контрольные вопросы; Подготовка к лабораторным работам по электромагнетизму
4	Оптика	Чтение текста (учебника); Конспектирование текста; Использование компьютерной техники и Интернета; Работа с конспектом лекции; Изучение дополнительных тем занятий; Подготовка реферата; Ответы на контрольные вопросы; Подготовка к лабораторным работам по оптике
5	Квантовая физика и физика атомного ядра	Чтение текста (учебника); Конспектирование текста;

	Использование компьютерной технике и Интернета; Работа с конспектом лекции; Изучение дополнительных тем занятий; Подготовка реферата; Выполнение чертежей, схем; Ответы на контрольные вопросы; Подготовка к лабораторным работам по квантовой физике и физике атомного ядра
--	--

6. Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю)

6.1. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы к экзамену (2 семестр)

1. Предмет механики. Движение, относительность движения. Система отсчета. Материальная точка. Траектория, пройденный путь, вектор перемещения.
2. Равномерное движение. Скорость.
3. Равноускоренное движение. Ускорение и его составляющие.
4. Движение по окружности. Угловая скорость и угловое ускорение. Связь линейных и угловых кинематических величин.
5. Классическая механика. Границы ее применимости. Инерциальные системы отсчета.
6. Первый закон Ньютона. Взаимодействие тел. Масса, импульс, сила.
7. Второй закон Ньютона. Принцип суперпозиции сил. Третий закон Ньютона.
8. Силы в природе. Гравитационная сила. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести и вес тела. Невесомость. Сила упругости. Закон Гука. Сила трения.
9. Работа. Мощность. Кинетическая и потенциальная энергия материальной точки. Закон сохранения полной механической энергии материальной точки.
10. Момент импульса материальной точки. Момент силы. Законы сохранения импульса и момента импульса материальной точки.
11. Модель идеального газа. Число Авогадро. Моль. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Основные изопроцессы и законы идеального газа.
12. Основное уравнение МКТ идеального газа.
13. Равновесные и неравновесные состояния; время релаксации. Параметры макроскопической системы, задающие ее равновесное состояние: объем, давление, температура. Измерение температуры. Термометр.
14. Распределение Больцмана. Барометрическая формула. Определение постоянной Авогадро.
15. Внутренняя энергия как функция состояния. Количество теплоты и работы как функция процесса. Первое начало термодинамики. Теплоемкость системы. Теплоемкость идеального газа. Теплоемкости C_v и C_p . Равновесные и неравновесные процессы, обратимые и необратимые процессы.
14. Второе начало термодинамики. Закон возрастания энтропии при неравновесных процессах. Цикл Карно.
15. Отступления реальных газов от законов идеального газа. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы реального газа. Критическое состояние. Внутренняя энергия реального газа.
16. Электрический заряд. Дискретность заряда. Элементарный заряд. Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие неподвижных зарядов. Закон Кулона.
17. Электростатическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Поле неподвижного точечного заряда. Теорема Гаусса в электростатике.
18. Работа поля при перемещении заряда. Потенциал электростатического поля и его связь с напряженностью поля.

19. Проводники в электрическом поле. Электрическая емкость уединенного проводника. Конденсаторы. Соединение конденсаторов.
20. Диэлектрики в электрическом поле. Полярные и неполярные диэлектрики. Поляризация диэлектриков. Поляризованность. Вектор электрической индукции. Электрическое смещение. Диэлектрическая проницаемость и восприимчивость.
21. Электрический ток, сила и плотность тока. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводника. Последовательное и параллельное соединение проводников.
22. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Источники тока. Закон Ома для участка, содержащего ЭДС, и для замкнутой цепи.
23. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа.
24. Природа тока в металлах. опыты Манделъштама и Папалекси, Толмена и Стюарта. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Понятие о сверхпроводимости.
25. Электрическая диссоциация. Законы Фарадея.
26. Магнитное поле и его характеристики. Взаимодействие постоянного магнита и тока. Сила Ампера. Взаимодействие параллельных токов. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.
27. Закон Био-Савара-Лапласа.
28. Магнитное поле в магнетиках. Гипотеза Ампера о молекулярных токах. Парамагнетики, диамагнетики и ферромагнетики. Намагничивание магнетиков. Вектор намагниченности. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость. Магнитный гистерезис в ферромагнетиках.
29. опыты Фарадея. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции Фарадея и правило Ленца. Самоиндукция. Взаимная индукция. ЭДС самоиндукции. Индуктивность проводника и взаимная индукция. Энергия магнитного поля.
30. Предмет оптики. Электромагнитная природа света. Законы прямолинейного распространения, отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение.
31. Тонкие линзы. Формула линзы. Сферические зеркала. Построение изображений в тонких линзах.
32. Дисперсия света. Поглощение и рассеяние света.
33. Интерференция световых волн. Когерентные источники света и методы их получения.
34. Явление дифракции волн. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля и Фраунгофера. Дифракционные решетки и их применение.
35. Поляризованный и неполяризованный свет. Поляризаторы и анализаторы. Закон Малюса.
36. Предмет квантовой физики. Тепловое излучение абсолютно черного тела. Законы теплового излучения (закон Стефана-Больцмана закон смещения Вина, формула Релея-Джинса). Гипотеза о квантовании излучения, формула Планка. Двойственная природа света.
37. Фотоэлектрический эффект. Законы фотоэффекта. Использование фотоэффекта.
38. Рентгеновское излучение. Рассеяние рентгеновских лучей. Эффект Комптона. Применение рентгеновских лучей.
39. Гипотеза де-Бройля о волновых свойствах вещества. опыты по дифракции микрочастиц. Двойственность представлений о веществе. Корпускулярно-волновой дуализм.
40. Модель атома Томсона. опыты Резерфорда. Ядерная модель атома. Постулаты Бора, опыты Франка и Герца. Полуклассическая теория атома водорода по Бору.
41. Состав атомных ядер. Нуклоны. Заряд и массовое число ядра. Изотопы.
42. Ядерные силы. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. α -распад, β -распад, γ -излучение.
43. Ядерные реакции. Синтезирование трансурановых элементов.
44. Реакция синтеза. Термоядерные реакции. Солнце как термоядерный реактор. Термоядерный взрыв. Проблема осуществления управляемого термоядерного синтеза.

45. Элементарные частицы.

6.2. Критерии оценивания компетенций:

Карта критериев оценивания компетенций

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения	Оценочные материалы	Критерии оценивания
ОПК-2 владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации	Представления об основах физики; обозначениях и единицах физических величин в СИ; теоретических и экспериментальных методах физического исследования; физическом смысле универсальных физических констант	Вопросы для текущего контроля. Контрольная работа.	<i>Пороговый уровень:</i> может выполнять работы под контролем преподавателя. <i>Базовый уровень:</i> может выполнять работы самостоятельно. <i>Повышенный уровень:</i> готов выполнять работы в условиях учебно-воспитательного процесса с обучающимися.
	Умения пользования учебной и справочной литературой; использования законов физики для объяснения различных явлений в природе и технике; решения задач на основе изученных законов	Выполнение практических работ. Собеседование по вопросам, выносимым на самостоятельное изучение. Защита реферата.	
	Навыки владения правилами техники безопасности; планированием проведения опыта; навыками сбора установок по схеме; снятия показания с физических приборов; составления таблиц, построения графиков; составления отчета о проделанной работе	Собеседование по вопросам, выносимым на самостоятельное изучение. Защита реферата.	

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1. Основная литература:

1. Демидченко, В.И. Физика: учебник / В.И. Демидченко, И.В. Демидченко. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2016. — 581 с. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/read?pid=522108> — Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

7.2. Дополнительная литература:

1. Кузнецов, С.И. Физика: Механика. Механические колебания и волны. Молекулярная физика. Термодинамика : учеб. пособие / С.И. Кузнецов. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2014. — 248 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/412940> — Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

2. Кузнецов, С. И. Физика. Волновая оптика. Квантовая природа излучения. Элементы атомной и ядерной физики: Учебное пособие / Кузнецов С.И., Лидер А.М.-3 изд., перераб. и доп. - Москва :Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М,2015-212с. - Текст :

электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/read?pid=438135> — Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

7.3. Интернет-ресурсы:

1. Единое окно доступа к информационным ресурсам. – URL: <http://window.edu.ru> Режим доступа: свободный.
2. Решебники задач по физике . - URL: <http://exir.ru> Режим доступа: свободный.
3. Справочники и энциклопедии по физике - URL: <http://www.all-fizika.com/> Режим доступа: свободный.
4. Газета «Физика» издательского дома Первое сентября. - URL: <http://fiz.1september.ru> Режим доступа: свободный.
5. ИНФОФИЗ - МОЙ МИР... - URL: <http://infofiz.ru/index.php/fizstud> Режим доступа: свободный.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» – URL: <https://e.lanbook.com/> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.
2. Электронно-библиотечная система Znaniium.com – URL: <https://znaniium.com/> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.
3. IPR BOOKS – URL: <http://www.iprbookshop.ru/> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – URL: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.
5. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ) – URL: <https://icdlib.nspu.ru/> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.
6. Национальная электронная библиотека (НЭБ) – URL: <https://rusneb.ru/> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.
7. Ивис – URL: <https://dlib.eastview.com/> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.
8. Библиотека ТюмГУ – URL: <https://library.utmn.ru/>

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Лицензионное ПО, в том числе отечественного производства:
Microsoft Office 2003, Microsoft Office 2007, Microsoft Office 2010, Windows, Dr. Web, Конструктор тестов 2.5 (Keepsoft), Corel Draw Graphics Suite X5, Autodesk AutoCAD 2018.

Свободно распространяемое ПО, в том числе отечественного производства:

Inkscape.

Microsoft Teams – интернет-приложение, платформа для электронного обучения.

9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Мультимедийная учебная аудитория для проведения практических и лабораторных занятий № 308 на 15 посадочных мест оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием:

Ноутбук (Toshiba Satellite P100-257: Intel Corel Duo T2250 1,7 ГГц; DDR2 512 МБ; HDD 60 ГБ; MS Windows XP; MS Office 2003), проектор (NEC VT59: 1024x768; 1600 лм), экран (Da-Lite: 4:3; 200x150 см)

На ПК установлено следующее программное обеспечение: Офисное ПО: операционная система MS Windows, офисный пакет MS Office, платформа MS Teams, офисный пакет LibreOffice, антивирусное ПО Dr. Web.

Обеспечено проводное подключение ПК к локальной сети и сети Интернет.

Лабораторное оборудование по механике: подставки, штативы, грузики, Машина Атвуда; Крутильный баллистический маятник; Установка для исследования упругого соударения шаров; Маятник Обербека; маятник Максвелла; гироскопы; наклонный маятник; математический маятник; установка для определения скорости звука; установка для определения ускорения свободного падения по методу Стокса.

Оборудование по молекулярной физике и термодинамике: шар Паскаля; кружка литровая с водой; кювета. Лабораторная установка по определению вязкости жидкости по методу Стокса; Лабораторная установка по изучению газовых законов; Лабораторная установка по определению постоянной Больцмана; Лабораторная установка по определению коэффициента поверхностного натяжения по высоте поднятия жидкости в капиллярных трубках; Лабораторная установка по определению отношения теплоемкостей воздуха при постоянном давлении и постоянном объеме; Лабораторная установка по определению изменения энтропии реальных систем; Лабораторная установка по определению отношения удельных теплоемкостей воздуха по скорости звука. Установка ФПТ 1-7 для изучения зависимости скорости звука от температуры; Установка ПТ 1-11 для определения изменения энтропии; Установка ФПТ 1-4 для определения коэффициента взаимной диффузии воздуха и водяного пара; Установка ФПТ 1-8 для исследования теплоемкости твердого тела, Установка ФПТ 1-6 для определения отношения теплоемкостей воздуха при постоянном давлении и постоянном объеме.

Оборудование по электричеству и магнетизму: электрометры с шаровыми кондукторами, разрядник на изолирующей ручке, мех, бумага, эбонитовая и стеклянная папочки, электрофорная машина, проводники, прибор для демонстрации спектров электрического поля ПДС. Электроизмерительные приборы: Амперметры, Вольтметры, Ваттметры, Гальванометры, АВОметры. Источники постоянного тока и переменного тока. Трансформаторы, выпрямители, усилители и генераторы, электронный осциллограф, ламповый диод, полупроводниковый диод.

Оборудование по оптике: полупроводниковые приборы, осциллограф СИ-65, звуковой генератор, машина волновая, установка «Маятник Максвелла», диодный полупроводник, армиллярная сфера, транзистор, Ваттметр, Вольтметр, Амперметр. Полупроводниковый лазер, линзы, призмы, сборка «Кольца Ньютона»

Оборудование по атомной и квантовой физике: полупроводниковый лазер, линзы, призмы, сборка «Кольца Ньютона», модель атома, модель кристаллической решётки, дозиметр радиоактивного излучения; электроизмерительные приборы, приборы и принадлежности кабинета физики, демонстрационный комплект диэлектриков; источник питания ИП (6 шт.). Установки: Определение длины свободного пробега альфа-частиц; Определение коэффициента поглощения радиоактивного излучения; Дозиметрия радиоактивного излучения; Счетчик Гейгера-Мюллера; Спектр атома водорода; Принцип работы газового лазера непрерывного действия; Дозиметрия ионизирующего излучения; Измерение яркостной температуры и определение постоянной Стефана-Больцмана.