

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
АСТРАХАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

Б.М.Насибулина

«02» июня 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой общей физики

А.Н.Лихтер

«04» июня 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФИЗИКА

Составитель(-и)

**Коломин В.И., доцент, д.п.н., профессор кафедры
Общей физики**

Направление подготовки

20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль) ОПОП

-

Квалификация (степень)

Бакалавр

Форма обучения

Очно-заочная

Год приема

2020

курс

1

Астрахань, 2020

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины (модуля) физика являются:

- Развитие профессиональной компетентности студентов, на основе выделения главных содержательных линий фундаментального физического образования (предметной, мировоззренческой, методологической и информационно-математической);
- формирование у студентов научного мышления, четкого понимания различных физических понятий, принципов, законов, теорий;
- изучение различных приемов и методов решения конкретных задач из разных областей физики, помогающих студентам в дальнейшем решать прикладные задачи.

Задачи освоения дисциплины (модуля):

- овладение фундаментальными физическими положениями, законами, теорией и методами решения физических и научно-технических задач как основой формирования профессиональной компетентности будущего учителя.
- формирование навыков по применению положений физической теории к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми бакалавру придется сталкиваться при создании или использовании новой техники и новых образовательных технологий;
- освоение новых физических теорий, позволяющих понимать и научно объяснять явления природы; знать пределы применимости этих теорий, быть готовым для решения современных перспективных профессиональных задач;
- формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира; ознакомление студентов с историей, логикой развития физики и основных её открытий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Учебная дисциплина (модуль) физика

относится к циклу базовой части профессионального цикла Б1.Б.07, модуль: Общая физика

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

- Практикум по решению физических задач,

- Математический анализ,

- Аналитическая геометрия,

- Линейная алгебра,

(наименование предшествующей(их) учебной(ых) дисциплин(ы) (модуля))

Знания: теоретические основы, основные понятия, законы и модели в физике

Умения: понимать, излагать и критически анализировать базовую общефизическую информацию; пользоваться теоретическими знаниями, основными понятиями, законами и моделями физики;

Навыки: владения методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической информации.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- *Гидрогазодинамика, электроника и электротехника, науки о земле, физико-химические процессы в техносфере и др. базовые дисциплины учебного плана;*

2.4. Объем дисциплины «Физика» составляет 9 з.е. или 324 академических часа: в том числе: лекции 36 ч.; практ./семинарские- 36 ч.; самостоятельная работа - 252 ч.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

а) общепрофессиональных (ОПК):

- ОПК-1; Способность учитывать современные тенденции развития техники и технологии в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- 1) *Знать*: основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях.
- 2) *Уметь*: применять физические методы анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем.
- 3) *Владеть*: методами решения задач.

Таблица 1

Декомпозиция результатов обучения

| Код в ОПО П | Компетенции Название | Формируемые знания, умения, навыки | | |
|-------------|---|---|--|---|
| | | Знать | Уметь | Владеть |
| ОПК-1 | Способность учитывать современные тенденции развития техники и технологии в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности. | современные тенденции развития техники и технологии в области обеспечения техносферной безопасности, измерительную и вычислительную технику, информационные технологии в своей профессиональной деятельности. | применять базовые теоретические знания для решения профессиональных задач в области обеспечения техносферной безопасности, информационных технологий в своей профессиональной деятельности стремиться к повышению квалификации и мастерства на | базовыми теоретическими знаниями для решения профессиональных задач в области обеспечения техносферной безопасности, современными технологиями их повышения и развития на протяжении всей жизни |

| | | | | |
|--|--|--|--------------------------|--|
| | | | протяжении всей жизни | |
|--|--|--|--------------------------|--|

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 часа.

Таблица 2. Структура и содержание дисциплины (модуля)

| № п / п | Наименование раздела, темы | Семестр | Неделя семестра | Контактная работа (в часах) | | | Самостоят. работа | | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам) |
|------------------|---|---------|--------------------|-----------------------------------|-----------|----|----------------------|------------|---|
| | | | | Л | ПЗ | ЛР | КР | СР | |
| 1 | Физические основы механики Тема 1. Введение. Элементы кинематики | 1 | 1 | 4 | 4 | | | 22 | Тестирование Контр. Работы |
| 2 | Тема 2. Динамика частиц | 1 | 6 | 3 | 3 | | | 21 | |
| 3 | Тема 3. Законы сохранения | 1 | 10 | 4 | 4 | | | 22 | |
| 4 | Тема 4. Элементы стат. физики. | 1 | 14 | 3 | 3 | | | 21 | |
| 5 | Тема 5 Основы термодинамик и равновесных процессов. | 1 | 18 | 4 | 4 | | | 22 | |
| | Итого за 1 семестр | | | 18 | 18 | | | 108 | ЗАЧЕТ С ОЦЕНКОЙ |
| 6 | Тема 6 Основы электродинами ки | 2 | 1 | 4 | 4 | | | 36 | Тестирование Контр. Работы |
| 7 | Тема 7 Электромагнит ные волны и поля. | 2 | 6 | 5 | 5 | | | 36 | |
| 8 | Тема 8 Волновая оптика. | 2 | 10 | 4 | 4 | | | 36 | |
| 9 | Тема 9 Физика атомов и атомного ядра. Ядерные | 2 | 14 | 5 | 5 | | | 36 | |

| | | | | | | | | |
|---------------------------|--|--|-----------|-----------|--|--|------------|----------------|
| реакции. | | | | | | | | |
| Итого за 2 семестр | | | 18 | 18 | | | 144 | |
| ИТОГО | | | 36 | 36 | | | 252 | ЭКЗАМЕН |

Таблица 3

Матрица соотношения тем учебной дисциплины и формируемых в них компетенций

| Темы, разделы дисциплины | Кол-во часов | Компетенции | | | | | Σ общее количество компетенций |
|--|--------------|-------------|--|--|--|--|--|
| | | 1 | | | | | |
| Физические основы механики Тема 1. Введение. Элементы кинематики | 30 | ОПК-1 | | | | | 1 |
| Тема 2. Динамика частиц | 27 | ОПК-1 | | | | | 1 |
| Тема 3. Законы сохранения | 30 | ОПК-1 | | | | | 1 |
| Тема 4. Элементы стат. физики. | 27 | ОПК-1 | | | | | 1 |
| Тема 5 Основы термодинамики равновесных процессов. | 30 | ОПК-1 | | | | | 1 |
| Тема 6 Основы электродинамики | 44 | ОПК-1 | | | | | 1 |
| Тема 7 Электромагнитные волны и поля. | 46 | ОПК-1 | | | | | 1 |
| Тема 8 Волновая оптика. | 44 | ОПК-1 | | | | | 1 |
| Тема 9 Физика атомов и атомного ядра. Ядерные реакции. | 46 | ОПК-1 | | | | | 1 |
| <i>Итого</i> | 324 | | | | | | 1 |

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ОБЩАЯ ФИЗИКА»

Механика

Тема 1. Введение. Предмет физики. Основные этапы развития физики. Классическая и квантовая физика. Физическое понимание и его уровни. Разделы курса физики. Предмет механики.

Тема 2. Кинематика. Механическое движение. Пространство и время. Свойства симметрии. Событие. Системы отсчета. Физические модели. Материальная точка. Радиус-вектор. Перемещение. Траектория. Относительность механического движения. Скорость, ускорение. Тангенциальное и нормальное ускорение. Одномерное движение. Степени свободы. Движение в пространстве. Системы координат. Уравнение траектории.

Тема 3. Динамика. Системы отсчета в динамике. Инерциальные системы отсчета. Законы Ньютона. Сила как мера взаимодействия. Масса как мера инертности. Принцип суперпозиции. Логическая структура динамики. Определение сил, действующих на материальную точку. Движение материальной точки в различных физических полях. Механическое состояние. Уравнение движения. Начальные условия. Лапласовский детерминизм. Алгоритм численного решения. Системы взаимодействующих тел. Вычислительный эксперимент в физике. Математическая модель. Принцип относительности Галилея. Абсолютные и относительные величины. Движение в разных системах отсчета. Преобразования Галилея. Метод анализа размерностей. Системы единиц в физике. Эталоны времени, длины и массы. Размерность физической величины. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. Динамика неинерциальных систем. Вращающиеся системы отсчета. Центробежная сила. Сила Кориолиса.

Тема 4. Законы сохранения. Законы сохранения в механике материальной точки. Импульс, импульс силы. Момент импульса. Работа. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Механическая энергия. Импульс системы. Закон сохранения импульса. Центр масс. Закон движения центра масс. Движение тел переменной массы. Уравнение Мещерского. Кинетическая и потенциальная энергии. Система центра масс. Кинетическая энергия в системе центра масс. Закон сохранения механической энергии. Столкновения частиц. Упругие и неупругие столкновения. Передача энергии при столкновениях. Угол разлета. Момент импульса системы материальных точек. Закон сохранения момента импульса. Силовые и энергетические характеристики гравитационного поля. Законы Кеплера. Поступательное и вращательное движение твердого тела. Вращение вокруг оси. Вращение вокруг точки. Произвольное движение твердого тела. Мгновенная ось вращения. Динамика вращения твердого тела вокруг неподвижной оси. Момент импульса твердого тела. Кинетическая энергия твердого тела. Момент инерции. Динамика произвольного движения твердого тела. Главные оси инерции и главные моменты инерции. Уравнение Эйлера движения твердого тела. Движение свободного гироскопа. Вынужденная прецессия. Нутация. Связь законов сохранения с симметрией пространства и времени.

Тема 5. Механика сплошных сред. Механика жидкости. Статика жидкостей и газов. Законы Паскаля и Архимеда. Гидростатический парадокс. Гидростатическое взвешивание. Движение идеальной жидкости. Несжимаемая жидкость. Линии тока. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Давление в потоке жидкости. Формула Торичелли. Движение вязкой жидкости. Пограничный слой. Ламинарное течение. Турбулентное движение. Обтекание тела потоком. Эффект Магнуса. Вязкость и циркуляция. Подъемная сила и лобовое сопротивление. Вязкая жидкость в трубе. Формула Пуазейля. Турбулентность и гидродинамическая неустойчивость. Основы механики

сплошных сред. Упругие деформации. Виды деформаций. Закон Гука. Модуль Юнга. Коэффициент Пуассона. Модуль всестороннего сжатия. Энергия упругой деформации.

Тема 6. Колебания. Гармонический осциллятор. Собственные колебания. Уравнение движения. Начальные условия. Энергетические превращения. Уравнение движения осциллятора с затуханием. Декремент затухания. Осциллятор с сухим трением. Вынужденные колебания. Синусоидальное внешнее воздействие. Уравнение движения. Резонанс. Энергетические превращения при вынужденных колебаниях. Переходные процессы. Время установления колебаний. Автоколебания. Сложение колебаний. Механические волны. Волны в упругих средах. Поляризация волн. Энергия и импульс волн. Вектор Умова. Плоская волна. Эффект Доплера. Акустические волны. Волны на воде.

Тема 7. Релятивистская механика. Основы специальной теории относительности. Принцип относительности. Постулаты теории относительности Эйнштейна. Пространство и время в специальной теории относительности. Относительность одновременности событий. Длина тел и длительность промежутков времени в разных системах отсчета. Преобразования Лоренца. Интервал. Релятивистский закон преобразования скорости. Релятивистский импульс. Релятивистская энергия. Связь между импульсом и энергией. Релятивистские инварианты. Основы релятивистской теории тяготения. Инертная и гравитационная массы. Принцип эквивалентности. Геометрия и тяготение.

Молекулярная физика и термодинамика

Тема 1. Введение. Динамические и вероятностные закономерности в физике. Динамический и статистический методы описания. Микроскопические и макроскопические параметры систем.

Тема 2. Основы молекулярно-кинетической теории. Функции распределения. Модель идеального газа. Тепловое равновесие. Уравнение состояния. Средняя кинетическая энергия молекул и температура. Распределение молекул газа по скоростям. Распределение Максвелла. Газ во внешнем потенциальном поле. Распределение Больцмана.

Тема 3. Элементы физической кинетики. Явления переноса. Стохастические процессы и их закономерности. Флуктуации. Броуновское движение. Соотношение Эйнштейна. Диффузия, теплопроводность, внутреннее трение в газах. Длина свободного пробега молекул. Простейшая кинетическая теория явлений переноса.

Тема 4. Элементы термодинамики. Основы квазиравновесной термодинамики. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия и теплоемкость газов. Обратимые и необратимые процессы. Второе начало термодинамики. Энтропия. Цикл Карно. Термодинамический К.П.Д. тепловой машины. Теорема Нернста об энтропии. Основные положения современной термодинамики неравновесных необратимых процессов. Стационарные состояния. Устойчивость стационарных состояний. Кинетические фазовые переходы и процессы самоорганизации в системах, далеких от термодинамического равновесия. Понятие о синергетике.

Тема 5. Взаимодействие молекул в газах и жидкостях. Реальные газы. Силы Ван-дер-Ваальса. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Эффект Джоуля – Томсона. Закономерности перехода газ (пар) - жидкость. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Критическое состояние вещества. Влажность воздуха. Структура и свойства жидкостей. Поверхностная энергия и поверхностное натяжение на границе жидкость - пар. Межмолекулярное взаимодействие на границе жидкость - твердое тело. Смачиваемость, капиллярные явления. Закономерности явлений переноса в жидкостях. Степень упорядоченности структуры

жидкостей. Жидкие кристаллы и их свойства. Фазовые переходы жидкость - твердое тело и их закономерности. Диаграммы равновесия фаз. Тройная точка.

Электричество и магнетизм

Тема 1. Введение. Электромагнитные взаимодействия в природе. Предмет классической электродинамики.

Тема 2. Электростатика. Электрический заряд. Закон Кулона. Закон сохранения электрического заряда. Электрическое поле. Дальнодействие и близкодействие. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Электрический диполь. Поведение диполя во внешнем электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость. Электрическая индукция. Закон Гаусса. Поля, создаваемые симметричным распределением электрических зарядов. Работа сил электрического поля. Потенциал электростатического поля. Принцип суперпозиции для потенциалов. Связь напряженности поля и потенциала. Уравнения Пуассона и Лапласа. Проводники в электрическом поле. Поле внутри проводника и у поверхности. Поверхностная плотность заряда. Энергия системы точечных зарядов и проводников. Силы, действующие на проводники в электрическом поле. Емкость. Емкость уединенного проводника. Конденсаторы. Энергия заряженного конденсатора. Объемная плотность энергии электрического поля.

Тема 3. Стационарный электрический ток. Условия существования стационарного электрического тока. Электрический ток и плотность тока. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Закон Ома в интегральной и дифференциальной форме. Удельное сопротивление и проводимость. Проводники, полупроводники, диэлектрики. Сверхпроводники. Расчет разветвленных цепей постоянного тока. Правила Кирхгофа. Работа и мощность в цепи постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной форме.

Тема 4. Поля движущихся зарядов. Магнитные силы. Относительный характер электрического и магнитного полей. Инварианты электромагнитного поля. Изменяющееся электрическое поле как источник магнитного поля. "Магнитное взаимодействие как релятивистский эффект.

Тема 5. Магнитное поле стационарного тока. Индукция магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Напряженность магнитного поля. Магнитное поле прямолинейного и кругового токов. Закон Гаусса для магнитного поля. Теорема о циркуляции напряженности магнитного поля. Магнитное поле в соленоиде и тороидальной катушке. Магнитное поле внутри проводника с током. Магнитный поток. Магнитное поле движущегося заряда. Магнитный момент кругового тока. Сила Ампера. Взаимодействие двух параллельных токов. Полная магнитная сила, действующая на ток. Единица измерения силы тока - Ампер. Механическая работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле. Сила Лоренца и ее свойства. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Циклотронная частота. Продольная фокусировка в магнитном поле.

Тема 6. Электромагнитная индукция и основы теории электромагнитного поля. Индукционный ток. Правило Ленца. ЭДС индукции. Закон Фарадея электромагнитной индукции. Универсальность закона индукции. Вихревое электрическое поле. Вихревые токи (токи Фуко). Спин-эффект. Бетатрон. Явления самоиндукции и взаимной индукции. Индуктивность. Индуктивность соленоида. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии магнитного поля. Ток смещения. Полная система уравнений Максвелла. Физическое содержание и важнейшее следствие теории Максвелла.

Тема 7. Электромагнитные волны. Открытый вибратор. Опыты Герца. Механизм излучения электромагнитных волн. Излучение осциллирующего заряда.

Энергия электромагнитной волны. Плотность потока энергии. Шкала электромагнитных волн. Генераторы электромагнитных колебаний и волн. Распространение радиоволн. Поле сферической волны. Электромагнитные волны и передача информации. Принцип радиосвязи. Стоячие волны в резонаторе. Собственные частоты. Волноводы.

Тема 8. Статические поля в веществе. Поляризация диэлектриков. Связанные заряды. Поляризованность. Основные уравнения электростатики диэлектриков. Граничные условия на поверхности раздела "диэлектрик-диэлектрик" и "проводник-диэлектрик". Плотность энергии электростатического поля в диэлектрике. Сегнетоэлектрики. Электреты. Намагничивание вещества. Намагниченность. Магнитная проницаемость. Диамагнетики. Парамагнетики. Ферромагнетики. Основные уравнения магнитостатики в веществе. Граничные условия на поверхности раздела двух магнетиков. Плотность энергии постоянного магнитного поля в веществе. Магнитные цепи.

Тема 9. Электрические токи в вакууме и в различных средах. Электрический ток в вакууме. Формула Ленгмюра. Термоэлектронная эмиссия. Эмиссия Шоттки. Электропроводность газов. Виды самостоятельных разрядов. Электропроводность жидкостей. Законы электролиза Фарадея. Электропроводность металлов. Электронная теория Друде-Лоренца и ее ограниченность. Электропроводность неметаллических твердых тел.

Тема 10. Элементы физики плазмы. Плазменное состояние вещества. Закономерности взаимодействия электромагнитного поля с плазмой. Волны и неустойчивости в плазме. Плазменное состояние вещества во Вселенной.

Оптика

Тема 1. Введение. Предмет оптики. Эволюция представлений о природе света.

Тема 2. Электромагнитные бегущие монохроматические волны. Электромагнитная природа света. Плоские и сферические электромагнитные волны. Фазовая скорость, ее измерение. Инвариантность фазы. Эффект Доплера в оптике. Поляризация электромагнитных волн. Различные представления состояний поляризации. Описание состояний поляризации. Энергия электромагнитной волны. Плотность потока энергии.

Тема 3. Измерение энергии электромагнитных волн. Приемники света. Основные фотометрические понятия. Связь между энергетическими и световыми характеристиками излучения. Использование фотометрических измерений в астрофизике.

Тема 4. Суперпозиция электромагнитных волн. Суперпозиция бегущих плоских волн. Групповая скорость. Импульсы света. Спектральная ширина линии излучения. Время когерентности. Волновой цуг.

Тема 5. Распространение света в изотропной среде. Дисперсия света. Классическая электронная теория дисперсии света. Радуга. Поглощение и рассеяние света. Голубой цвет неба. Комбинационное рассеяние.

Тема 6. Отражение и преломление света на границе раздела двух сред. Формулы Френеля. Полное внутреннее отражение. Отражение от поверхности металлов. Поляризация света при отражении, преломлении и поглощении. Закон Брюстера. Стопа Столетова. Поляроиды. Закон Малюса.

Тема 7. Интерференция света. Когерентность света. Классические методы получения интерференционной картины. Распределение интенсивности света в двухлучевой интерференционной картине. Интерференция от двух независимых источников. Интерференция в тонких пленках. Полосы равного наклона, равной толщины. Многолучевая интерференция. Интерферометры. Просветленная оптика.

Интерференция поляризованных волн. Искусственное двойное лучепреломление. Метод фотоупругости. Световые затворы. Современные методы измерения скорости света. Оптическая связь. Вращение плоскости поляризации. Эффект Фарадея.

Тема 8 Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Зонная пластинка. Дифракция Френеля от простейших преград. Переход от дифракционной картины Френеля к дифракционной картине Фраунгофера. Дифракция Фраунгофера на круглом отверстии. Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционная решетка. Современные дифракционные решетки. Применение Фурье-анализа для исследования дифракции света. Дифракция на двухмерной и трехмерной периодических структурах. Понятие о рентгеноструктурном анализе. Влияние дифракции света на разрешающую способность оптических приборов. Теория Аббе. Пространственная фильтрация.

Тема 9. Голография. Схемы голографической записи и воспроизведения. Голограмма плоской волны. Голограмма точки. Плоские и объемные голограммы. Свойства голограмм, их применение.

Тема 10. Геометрическая оптика. Предельный переход от волновой оптики к геометрической оптике. Ограниченность лучевых представлений. Принцип Ферма. Линзы, оптические системы. Аберрация оптических систем, их исправление.

Физика атомов и атомных явлений

Тема 1. Введение. Квантовая оптика. Внешний фотоэффект. Уравнение Эйнштейна. Эффект Комптона. Корпускулярно-волновой дуализм. Фотоны и их свойства.

Тема 2. Классические модели атома. Стабильность и размеры атомов. Закономерности в атомных спектрах. Атом водорода по Бору. Опыты Франка и Герца. Недостатки классической теории атома.

Тема 3. Корпускулярно-волновой дуализм микрообъектов. Гипотеза де Бройля и ее экспериментальное подтверждение. Волна де Бройля. Волновой пакет. Групповая скорость. Соотношение неопределенностей. Задание состояния микрообъекта. Волновая функция и ее статистический смысл.

Тема 4. Уравнение Шредингера. Временное уравнение Шредингера. Стационарное уравнение Шредингера. Физический смысл решения уравнения Шредингера. Микрочастица в одномерной потенциальной яме. Прохождение микрочастиц над и под потенциальным барьером. Квантовый гармонический осциллятор. Принцип соответствия.

Тема 5. Электрон в атоме водорода. Уравнение Шредингера для электрона в сферически симметричном поле ядра. Квантовые числа. Электрон в свободном состоянии. Электронные оболочки атома водорода. Водородоподобные ионы.

Тема 6. Многоэлектронные атомы. Энергетические состояния и спектры атомов щелочных элементов. Опыты Штерна и Герлаха. Мультиплетность спектров и спин электронов. Спин-орбитальное взаимодействие. Векторные модели атома. Атом во внешнем магнитном поле. Эффект Зеемана. Заполнение электронных состояний в атоме. Принцип Паули. Правило Хунда. Периодическая система элементов Менделеева. Характеристические рентгеновские спектры. Закон Мозли.

Физика атомного ядра и частиц

Тема 1. Атомные системы. Гетерополярная и гомеополярная связи атомов в молекулы. Молекула водорода по Гайтлеру-Лондону. Основные свойства химических связей. Гибридизация орбиталей. Метод молекулярных орбиталей. Энергетические

уровни, обусловленные электронной конфигурацией, вибрацией и ротацией молекул. Спектры молекул. Комбинационное рассеяние.

Тема 2. Атомное ядро. Свойства и строение атомного ядра. Ядерные силы. Виртуальные пионы. Капельная модель ядра. Формула Вайцеккера. Модель ядерных оболочек. Обобщенная модель ядра.

Тема 3. Радиоактивность. Открытие радиоактивности. Законы радиоактивного распада. Альфа-распад. Закон Гейгера-Нетолла. Бета-распад и его разновидности. Гипотеза о нейтринно. Слабое взаимодействие. Опыт Коуэна и Рейнеса. Антинейтринно. Опыт Девиса. Гамма-излучение ядер. Внутренняя конверсия электронов. Эффект Мёссбауэра.

Тема 4. Взаимодействие частиц излучения с веществом. Ионизационное торможение заряженных частиц. Упругое рассеяние частиц. Тормозное излучение. Излучение Вавилова-Черенкова. Взаимодействие нейтронов с веществом. Взаимодействие гамма-излучения с веществом. Методы регистрации ядерных частиц.

Тема 5. Ядерные реакции. Классификация ядерных реакций. Законы сохранения в ядерных реакциях. Ядерные реакции, идущие через составное ядро. Прямые ядерные реакции. Деление тяжелых ядер. Энергия и механизм деления. Вторичные нейтроны и цепные ядерные реакции. Ядерные реакторы и атомная энергетика. Синтез легких ядер. Термоядерная реакция на Солнце. Водородная бомба. Управляемый, термоядерный синтез.

Тема 6. Элементарные частицы. Виды взаимодействия и классификация элементарных частиц. Частицы и античастицы. Кварковая модель адронов. Ненаблюдаемость кварков. Понятие о квантовой хромодинамике. Глюоны. Понятие об универсальной теории слабых взаимодействий и единой теории слабых и электромагнитных взаимодействий. Великое объединение.

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

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

При разработке учебных программ по ФГОС-3 поколения предполагается использование кроме традиционных форм проведения занятий также активные и интерактивные формы. При этом студенты глубже понимают учебный материал, память также акцентируется на проблемных ситуациях, что способствует запоминанию учебного материала.

В процессе обучения необходимо обращать внимание в первую очередь на те методы, при которых слушатели идентифицируют себя с учебным материалом, включаются в изучаемую ситуацию, побуждаются к активным действиям, переживают состояние успеха и соответственно мотивируют свое поведение. Всем этим требованиям в наибольшей степени отвечают интерактивные методы обучения.

Учебный процесс, опирающийся на использование интерактивных методов обучения, организуется с учетом включенности в процесс познания всех студентов группы без исключения. Совместная деятельность означает, что каждый вносит свой особый индивидуальный вклад, в ходе работы идет обмен знаниями, идеями, способами деятельности. Организуются индивидуальная, парная и групповая работа, используется проектная работа, ролевые игры, осуществляется работа с документами и различными источниками информации. Интерактивные методы основаны на принципах взаимодействия, активности обучаемых, опоре на групповой опыт, обязательной обратной связи. Создается среда образовательного общения, которая характеризуется открытостью,

взаимодействием участников, равенством их аргументов, накоплением совместного знания, возможностью взаимной оценки и контроля.

Ведущий преподаватель вместе с новыми знаниями ведет участников обучения к самостоятельному поиску. Активность преподавателя уступает место активности студентов, его задачей становится создание условий для их инициативы. Преподаватель отказывается от роли своеобразного фильтра, пропускающего через себя учебную информацию, и выполняет функцию помощника в работе, одного из источников информации.

На кафедре отработана специальная методика чтения лекций, соответствующая современным требованиям компетентностного подхода. При разработке таких лекций для разных дисциплин закладываются общие подходы, которые включают:

- выявление проблем и противоречий, которые диктуются условиями производства;
- системный подход, предполагающий декомпозицию сложной проблемы на самостоятельные более простые блоки;
- оценка возможности моделирования производственных ситуаций и оптимизация решений на модели.

Организационно такая форма изучения материала реализуется в следующей последовательности:

- на первом занятии все учебные материалы (включая лекции) выдаются студентам в электронном виде;
- весь учебный материал разделяется на блоки (темы);
- студенты изучают материалы по темам самостоятельно (самостоятельная работа по подготовке к занятиям);
- на занятиях по расписанию преподаватель обучает студентов группы в активной или интерактивной формах, используя подробную презентацию с примерами и проблемными ситуациями;
- в активной форме студенты под руководством преподавателя обосновывают оптимальное решение поставленной задачи.

- часть занятий в группе по итогам самостоятельного освоения нескольких тем проводится в интерактивной форме, при этом формируется проблемная творческая задача, которая не имеет однозначного решения. Студенты делятся на 3...4 группы, выдается общее задание, но задаются различные варианты решения задачи, каждая группа анализирует предложенное решение, корректирует его и защищает перед студентами других подгрупп. Преподаватель выполняет роль рецензента. Задание желательно формировать на основе ситуаций, которые рассматривались при проведении нескольких занятий в активной форме. Задания такого типа могут носить вид

При проведении лекционных занятий преподаватель должен объяснить студентам значение компетентностного подхода для формирования современного специалиста, сформировать основные компетенции по специальности и показать пути их освоения на лабораторных, практических занятиях, а также при курсовом и дипломном проектировании.

Интерактивные лекционные занятия проводятся в следующей форме.

1. Лекция-беседа

В названном виде занятий планируется диалог с аудиторией, это наиболее простой способ индивидуального общения, построенный на непосредственном контакте преподавателя и студента, который позволяет:

- *привлекать к двухстороннему обмену мнениями по наиболее важным вопросам темы занятия;*
- *менять темп изложения с учетом особенности аудитории.*

Участие (внимание) слушателей в данной лекции обеспечивается путем вопросно-ответной беседы с аудиторией (постановка проблемного задания).

Вначале лекции и по ходу ее преподаватель задает слушателям вопросы не для контроля усвоения знаний, а для выяснения уровня осведомленности по рассматриваемой проблеме.

Вопросы могут быть элементарными: для того, чтобы сосредоточить внимание, как на отдельных нюансах темы, так и на проблемах.

Продумывая ответ, студенты получают возможность самостоятельно прийти к выводам и обобщениям, которые хочет сообщить преподаватель в качестве новых знаний.

Необходимо следить, чтобы вопросы не оставались без ответа, иначе лекция будет носить риторический характер.

В форме лекции-беседы рекомендуется проводить занятия, в которых необходимо связать уже имеющиеся знания, например, по физике (постоянный ток, принцип работы трансформатора, закономерности последовательного и параллельного соединения проводников, принцип работы полупроводниковых приборов и т.д.) с излагаемым материалом.

В лекции с эвристическими элементами также присутствуют элементы лекции-беседы.

2. Лекция с эвристическими элементами.

В переводе с греческого «эврика» означает «нашел», «открыл». Исходя из этого, в процессе изложения учебного материала перед студентами ставится задача и они, опираясь на имеющиеся знания, должны:

- найти собственное (индивидуальное, коллективное) решение;
- сделать самостоятельное открытие;
- принять самостоятельное, логически обоснованное решение.

Планирование данного типа лекции требует от преподавателя заранее подобранных задач с учетом знаний аудитории.

3. Лекция с элементами обратной связи.

В данном случае подразумевается изложение учебного материала и использование знаний по смежным предметам (межпредметные связи) или по изученному ранее учебному материалу. Обратная связь устанавливается посредством ответов студентов на вопросы преподавателя по ходу лекции. Чтобы определить осведомленность студентов по излагаемой проблеме, в начале какого-либо раздела лекции задаются необходимые вопросы.

Если студенты правильно отвечают на вводный вопрос, преподаватель может ограничиться кратким тезисом или выводом и перейти к следующему вопросу.

Если же ответы не удовлетворяют уровню желаемых знаний, преподаватель сам излагает подробный ответ, и в конце объяснения снова задает вопрос, определяя степень усвоения учебного материала.

Если ответы вновь демонстрируют низкий уровень знаний студентов – следует изменить методику подачи учебного материала.

В форме лекции с элементами обратной связи рекомендуется проводить занятия, в которых необходимо связать уже имеющиеся знания, например, по физике (законы параллельного и последовательного соединения, формула Джоуля-Ленца и т.д.) с излагаемым материалом. Например:

Измерение тока и напряжения.

4. Лекция с решением производственных и конструктивных задач.

Такая лекция представляет собой разновидность проблемной системы обучения.

Производственная задача – это ситуация, которая кроме материала для анализа (изучения) должна содержать проблему, решение которой предполагает значительный объем знаний, полученных на предыдущих занятиях по данному и по другим предметам.

Такой метод способствует совершенствованию навыков работы с полученной информацией и развитию логического мышления, а также самостоятельному поиску необходимой информации.

5. Лекция с элементами самостоятельной работы студентов.

Представляет собой разновидность занятий, когда после теоретического изложения материала требуется практическое закрепление знаний (именно по данной теме занятий) путем самостоятельной работы над определенным заданием. Оптимально для применения на лекциях по спецпредметам.

Очень важно при объяснении выделять основные, опорные моменты опираясь на которые, студенты справятся с самостоятельным выполнением задания. Следует обратить внимание и на часто встречающиеся (возможные) ошибки при выполнении данной самостоятельной работы.

6. Лекция с решением конкретных ситуаций.

Организация активной учебно-познавательной деятельности построена на анализе конкретных ситуаций (микроситуации и ситуации-проблемы).

Микроситуация выражает суть конфликта, или проблемы с весьма схематичным обозначением обстоятельств. Требует от студентов новых самостоятельных выводов, обобщений, заостряет внимание на изучаемом материале (примерами могут служить примерами микроситуации, происходящие в процессе лекционного материала).

Ситуации-проблемы, или ситуации, в которых студентам предлагается не только дать анализ сложившейся обстановки, но и принять логически обоснованное решение, т.е. решить ситуационную задачу.

Преподаватель должен продумать, что дано, что требуется сделать в данной ситуации? Характер вопросов может быть следующим:

1. В чем заключается проблема?
2. Можно ли ее решить?
3. Каков путь решения, т.е. каково решение исследовательской задачи.

Важно понимать! Ситуационная задача является источником творческого мышления: от простого словесного рассуждения - к практическому решению задачи.

7. Лекция с коллективным исследованием

По ходу излагаемого материала студентам предлагается совместно вывести то или иное правило, комплекс требований, определить закономерность на основе имеющихся знаний.

Подводя итог рассуждениям, предложениям студентов, преподаватель дает правильное решение путем постановки необходимого вопроса, например: отчего зависит качество изделия, отчего зависит прочность, отчего зависит экономичность?

8. Групповая консультация.

Разъяснение является основным содержанием данной формы занятий, наиболее сложных вопросов изучаемого программного материала. Цель – максимальное приближение обучения к практическим интересам с учетом имеющейся информации и является результативным материалом закрепления знаний.

Групповая консультация проводится в следующих случаях:

- когда необходимо подробно рассмотреть практические вопросы, которые были недостаточно освещены или совсем не освещены в процессе лекции;
- с целью оказания помощи в самостоятельной работе (написание рефератов, выполнение курсовых работ, сдача экзаменов, подготовка технических конференций);
- если студенты самостоятельно изучают нормативный, справочный материал, инструкции, положения;
- при заочной форме обучения – обзорные занятия, индивидуальные консультации.

После лекции другими не менее важными формами учебной работы в высшем учебном заведении являются групповые практические, семинарские, лабораторные занятия. Эти виды учебных занятий служат для дальнейшего уяснения и углубления сведений, полученных на лекциях, а так же для приобретения навыков применения теоретических знаний на практике. А контроль полученных студентом в течение учебного года знаний и навыков осуществляется посредством промежуточной аттестации, которая проводится в соответствии с учебным планом и учебными программами в форме сдачи курсовых работ или проектов, экзаменов и зачетов.

Промежуточная аттестация студентов подразделяется на зачетную, именуемую зачетной неделей, и экзаменационную сессию. Зачеты сдаются в течение одной недели перед экзаменационной сессией. Продолжительность экзаменационных сессий (а их две: зимняя и летняя) в учебном году устанавливается Госстандартом.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Самостоятельная работа студентов – это основной метод самоподготовки по освоению учебных дисциплин и овладению навыками профессиональной и научно-исследовательской деятельности. Самостоятельная работа студентов-заочников занимает до 90% бюджета времени, отводимого на освоение образовательной программы, и требует постоянного контроля и корректировки.

Важной частью самостоятельной работы является умение выделить основополагающие, отправные точки в понимании материала. Особо важную роль в этом процессе необходимо уделить конспекту лекций, в котором преподаватель сформировал «скелет», структуру раздела дисциплины. Читением учебной и научной литературы обучающийся углубляет и расширяет знания о предмете изучения. Основная функция учебников – ориентировать студента в системе знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены будущими специалистами по данной дисциплине.

Подготовка к занятиям лекционного типа подразумевает приобретение обучающимся первичных знаний по теме лекции для подготовки к структуризации объекта изучения, которую преподаватель выполняет на лекции. Изучение материала по теме лекции имеет цель уточнения отдельных моментов.

Перед практическим занятием следует изучить конспект лекции и рекомендованную преподавателем литературу, обращая внимание на практическое применение теории и на методику решения типовых задач.

Перед лабораторной работой обучающийся подготавливает заготовку отчета, выполняя конспект теоретического материала по методической литературе с учетом рекомендаций преподавателя. В процессе конспектирования обучающийся теоретически знакомится с предстоящим заданием или получает общее представление о том, что необходимо будет сделать лабораторной работе.

Дистанционное тестирование

Дистанционное (интерактивное) тестирование проводится с целью подготовки и ознакомления обучающегося с примерными вопросами контрольного тестирования, которое будет проводиться в аудитории.

После завершения изучения на практических и лабораторных работах очередной темы преподаватель выдает каждому обучающемуся (старосте группы) логины и пароли для репетиционного тестирования на едином образовательном портале. Результаты репетиционного дистанционного тестирования могут быть зачтены преподавателем в качестве результата контрольного тестирования

Подготовка к зачету (экзамену)

Подготовка к зачету предполагает:

- изучение основной и дополнительной литературы;
- изучение конспектов лекций;

- изучение конспектов практических занятий и отчетов по лабораторным работам;
- дистанционное тестирование по темам.

Перечень вопросов к зачету представлен в ФОСах. Баллы за зачет выставляются по критериям, представленным в ФОСах.

Главная задача самостоятельной работы студентов – развитие умения приобретать научные знания путем личных поисков, формирование активного интереса и вкуса к творческому, самостоятельному подходу в учебной и практической работе. В процессе самостоятельной работы студент должен научиться понимать сущность предмета изучаемой дисциплины, уметь анализировать и приходиться к собственным обоснованным выводам и заключениям. Все виды учебных занятий основываются на активной самостоятельной работе студентов. Планирование самостоятельной работы студентов-заочников должно начинаться сразу после установочных лекций (от лат. lectio – «чтение» – это одна из основных форм организации учебного процесса, представляющая собой устное, монологическое, систематическое, последовательное изложение преподавателем учебного материала).

Таблица 4

Содержание самостоятельной работы обучающихся

| <i>Номер раздела (темы)</i> | <i>Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение</i> | <i>Кол-во часов</i> |
|-----------------------------|--|---------------------|
| 1. | Физические основы механики Тема 1. Введение. Элементы кинематики | 22 |
| 2. | Тема 2. Динамика частиц | 21 |
| 3. | Тема 3. Законы сохранения | 22 |
| 4. | Тема 4. Элементы стат. физики. | 21 |
| 5. | Тема 5 Основы термодинамики равновесных процессов. | 22 |
| 6. | Тема 6 Основы электродинамики | 36 |
| 7. | Тема7 Электромагнитные волны и поля. | 36 |
| 8. | Тема 8 Волновая оптика. | 36 |
| 9. | Тема 9 Физика атомов и атомного ядра.Ядерные реакции. | 36 |

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

Программой не предусматривается выполнение курсовых или контрольных работ по дисциплине. Однако, по усмотрению преподавателя или по просьбе студента, студент для повышения своей оценки имеет право взять дополнительную письменную работу, выполняемую внеаудиторно. Работа может носить характер теста, доклада, реферата и т.д.

Критерии выставления оценок за названные работы сформулированы в ФОСах. Здесь приводятся требования к оформлению работы.

Общие требования оформления курсовой работы/доклада/реферата/контрольной работы

Доклад/реферат выполняется на листах писчей бумаги формата А-4 в Microsoft Word; объем: 5-10 страниц текста для доклада, 10-15 страниц текста для реферата (приложения к работе не входят в ее объем). Размер шрифта – 14; интервал – 1,5; с нумерацией страниц сверху страницы посередине, абзацный отступ на расстоянии 2,25 см от левой границы поля. В тексте обязательны ссылки на первоисточники. Количество источников: не менее 5-8 различных источников для доклада, не менее 8-10 для реферата.

Все формулы, единицы измерений, расчеты приводятся и ведутся в системе СИ.

При оформлении работы соблюдаются поля:

левое – 25 мм;

правое – 10 мм;

нижнее – 20 мм;

верхнее – 20 мм

· **Оформление таблиц:**

· Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. Название таблицы, при его наличии, должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Название таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире.

· При переносе части таблицы название помещают только над первой частью таблицы, нижнюю горизонтальную черту, ограничивающую таблицу, не проводят.

· Таблицу следует располагать в отчете непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице.

· На все таблицы должны быть ссылки в реферате. При ссылке следует писать слово «таблица» с указанием ее номера.

· **Оформление иллюстраций:**

· Иллюстрации (чертежи, графики, схемы, компьютерные распечатки, диаграммы, фотоснимки) следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице.

· Иллюстрации могут быть в компьютерном исполнении, в том числе и цветные.

· На все иллюстрации должны быть даны ссылки в реферате.

· Иллюстрации, за исключением иллюстрации приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией.

· Если рисунок один, то он обозначается «Рисунок 1». Слово «рисунок» и его наименование располагают посередине строки.

· Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой. Например, Рисунок 1.1.

· Иллюстрации, при необходимости, могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисовочный текст). Слово «Рисунок» и наименование помещают после пояснительных данных и располагают следующим образом: Рисунок 1 — Схема карты сайта.

· Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Например, Рисунок А.3.

· При ссылках на иллюстрации следует писать «... в соответствии с рисунком 2» при сквозной нумерации и «... в соответствии с рисунком 1.2» при нумерации в пределах раздела.

· **Приложения**

· Приложение оформляют как продолжение данного документа на последующих его листах или выпускают в виде самостоятельного документа.

· В тексте документа на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте документа, за исключением справочного приложения «Библиография», которое располагают последним.

· Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине строки слова «Приложение», его обозначения и степени.

· Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

· Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность.

- Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита, за исключением букв I и O.
- В случае полного использования букв русского и латинского алфавитов допускается обозначать приложения арабскими цифрами.
- Если в документе одно приложение, оно обозначается «Приложение А».
- Текст каждого приложения, при необходимости, может быть разделен на разделы, подразделы, пункты, подпункты, которые нумеруют в пределах каждого приложения. Перед номером ставится обозначение этого приложения.
- Приложения должны иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц.

Представление.

Письменная работа должна быть представлена в **двух видах**: печатном и электронном.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

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

6.1. Образовательные технологии

| № | Формы | Описание |
|----------|---|---|
| 1 | <i>Бинарное занятие</i> | <i>Лекция - интеграции двух дисциплин: информатики и физики.</i> |
| 2 | <i>Компьютерные симуляции</i> | <i>Для изучения предлагаются существующие и разработанные автором программы, моделирующие различные физические явления. Студентам предлагается разработать свои.</i> |
| 3 | <i>Мастер-класс</i> | <i>Магнитооптические явления (эффекты Фарадея и Керра) и их прикладное использование. Занятие проводится на авторских установках.</i> |
| 4 | <i>Практико-ориентированное занятие</i> | <i>Решение прикладных вопросов с привлечением студентов, обучающихся на технических специальностях. При необходимости привлекаются юристы, экономисты, дизайнеры и т.д.</i> |

При проведении **лекционных занятий** предусматривается использование ресурсов сети Интернет для демонстрации интерактивных моделей исследовательских установок и изучаемых процессов.

Используются формы **бинарных уроков**, во время которых для проведения инженерных расчетов интегрируются физика, математический анализ и изучаемая дисциплина.

При проведении семинаров используются элементы **деловой игры**: например, разбившись на команды, студенты проводят сравнительный анализ методов исследования структуры вещества.

При изложении курса преподавателю необходимо придерживаться основных принципов обучения: двигаться от простого к сложному, во взаимосвязи с другими курсами. Освоение теоретического курса должно сопровождаться решениями практических задач разного уровня сложности.

Учебные занятия по дисциплине могут проводиться применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя в режимах on-line или off-line (нами использовался второй) в формах: видеолекций, лекций презентаций, видеоконференции, собеседования в режиме чат, форума, чата выполнения

виртуальных практических или лабораторных работ и др. (нами использовались практические работы по механике)

6.2. Информационные технологии

При изучении дисциплины «Физика» используется система управления обучением на платформе Moodle, созданная в Астраханском государственном университете (АГУ) с 2012 года. Она предоставляет возможность круглосуточного доступа к ресурсам (учебным материалам) курса, на которые подписан студент, его интерактивным действиям (независимо от местонахождения), а преподавателям – платформу для оперативного обнародования выставляемых оценок, важных событий и идей, для информирования студентов об изменениях в учебном процессе. По изучаемой дисциплине на выбранной платформе размещены задания для практических занятий, контрольные и тестовые задания, кейс-задачи. Платформа позволяет реализовывать как обучающий, так и контрольный режим выполнения заданий.

Также как источник информации широко используются электронные учебники и различные сайты как на договорной основе (смотри п. 6.3), так и находящиеся в свободном доступе.

Для оперативного обмена информацией, получения заданий и выставления оценок широко используется электронная почта преподавателя **.kolominagu@mail.ru**

Интернет и IT технологии широко используются при подготовке лекций, презентаций, кейс-заданий и пр.

При реализации различных видов учебной и внеучебной работы используются следующие информационные технологии: виртуальная обучающая среда (система управления обучением LMD Moodle) и другие информационные системы, сервисы и мессенджеры.

6.3. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Лицензионное программное обеспечение

| Наименование программного обеспечения | Назначение |
|---|---|
| Adobe Reader | Программа для просмотра электронных документов |
| MathCad 14 | Система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования, ориентированная на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением, отличается лёгкостью использования |
| Moodle | Образовательный портал ФГБОУ ВО «АГУ» |
| Mozilla FireFox | Браузер |
| Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013 | Офисная программа |
| 7-zip | Архиватор |
| Microsoft Windows 7 Professional | Операционная система |
| Kaspersky Endpoint | Средство антивирусной защиты |

| | |
|---|------------------------------------|
| Security | |
| Платформа дистанционного обучения LMD Moodle | Виртуальная обучающая среда |

Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы

| Учебный год | Наименование современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем |
|-------------|--|
| 2020/2021 | Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARKSQL НПО «Информ-систем». https://library.asu.edu.ru |
| | Электронный каталог «Научные журналы АГУ»: http://journal.asu.edu.ru/ |
| | Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО "ИВИС". http://dlib.eastview.com Имя пользователя: AstrGU Пароль: AstrGU |
| | <u>Электронно-библиотечная</u> система eLibrary. http://elibrary.ru |
| | Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) - сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. http://mars.arbicon.ru |
| | +Электронные версии периодических изданий, размещенные на сайте информационных ресурсов www.polpred.com |
| | Единое окно доступа к образовательным ресурсам http://window.edu.ru |
| | Министерство науки и высшего образования Российской Федерации https://minobrnauki.gov.ru/ |
| | Министерство просвещения Российской Федерации https://edu.gov.ru |
| | Официальный информационный портал ЕГЭ http://www.ege.edu.ru |

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Паспорт фонда оценочных средств.

Таблица 5.

Соответствие изучаемых разделов, результатов обучения и оценочных средств

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины* | Код контролируемо | Наименование оценочного средства |
|-------|---|-------------------|----------------------------------|
|-------|---|-------------------|----------------------------------|

| | | | |
|---|---|---------------------------------|--|
| | | й компетенции (или ее части) | |
| 1 | <i>Раздел 1. Механика.</i> Кинематика. Динамика. Законы сохранения. Механика сплошных сред. Колебания. Релятивистская механика | ОПК-1 | 1. Вопросы для собеседования 2. Тестовые задания 3. Задание на контрольную работу |
| 2 | <i>Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика.</i> Основы молекулярно-кинетической теории. Элементы физической кинетики. Явления переноса. Элементы термодинамики. Взаимодействие молекул в газах и жидкостях | ОПК-1 | 1. Вопросы для собеседования 2. Тестовые задания 3. Задание на контрольную работу 4. Вопросы к экзамену |
| 3 | <i>Раздел 3. Электричество и магнетизм.</i> Электростатика. Стационарный электрический ток. Поля движущихся зарядов. Магнитное поле стационарного тока. Электромагнитная индукция и основы теории электромагнитного поля. Квазистационарные явления в электрической цепи. Электромагнитные колебания и переменный электрический ток. Электромагнитные волны. Статические поля в веществе. Электрические поля в вакууме и в различных средах. Элементы физики плазмы | ОПК-1 | 1. Вопросы для собеседования 2. Тестовые задания 3. Задание на контрольную работу |
| 4 | <i>Раздел 4. Оптика.</i> Электромагнитные бегущие монохроматические волны. Измерение энергии электромагнитных волн. Суперпозиция электромагнитных волн. Распространение света в изотропной среде. Отражение и преломление света на границе раздела двух сред. Интерференция света. Распространение света в анизотропной среде. Дифракция света. Голография. Геометрическая оптика. | ОПК-1 | 1. Вопросы для собеседования 2. Тестовые задания 3. Задание на контрольную работу 4. Вопросы к экзамену |
| 5 | <i>Раздел 5. Физика атомов и атомных явлений.</i> Квантовая оптика. Классические модели атома. Корпускулярно-волновой дуализм микрообъектов. Уравнение Шредингера. Электрон в атоме водорода. Многоэлектронные атомы. | ОПК-1 | 1. Вопросы для собеседования 2. Тестовые задания 3. Задание на контрольную работу |
| 6 | <i>Раздел 6. Физика атомного ядра и частиц.</i> Атомные системы. Атомное ядро. Радиоактивность. Взаимодействие излучения с веществом. Ядерные реакции. Элементарные частицы. | ОПК-1 | 1. Вопросы для собеседования 2. Тестовые задания 3. Задание на контрольную работу 4. Вопросы к экзамену |

**СООТВЕТСТВИЕ ЭТАПОВ (УРОВНЕЙ) ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ
ПЛАНИРУЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ И КРИТЕРИЯМ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ**

| Этап (уровень) освоения компетенции* | Планируе мые результаты обучения** | Критерии оценивания результатов обучения | | | | |
|--|---|--|---|---|---|---|
| | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ОПК –1 «; Способность учитывать современные тенденции развития техники и технологии | | | | | | |

| в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности...» | | | | | | |
|--|--|---------------------------|---|--|--|--|
| Первый этап (уровень) ; Способность учитывать современные тенденции развития техники и технологии в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности. | Владеть (ОПК-1) – <i>способностью к саморазвитию и повышению квалификации и мастерства в области обеспечения техносферной безопасности</i> | Не владеет и не стремится | Наличие существенных ошибок в процессе самообразования, слабое стремление к повышению квалификации и мастерства в области обеспечения техносферной безопасности | Демонстрирует некоторые способности саморазвития и стремление к повышению квалификации и мастерства, но не имеет системы и допускает существенные ошибки в усвоении новых знаний в области обеспечения техносферной безопасности | Демонстрирует способности самообразования и стремление к повышению квалификации и мастерства в области обеспечения техносферной безопасности, однако не владеет этим в полной мере | Способен к саморазвитию и повышению квалификации и мастерства в области обеспечения техносферной безопасности |
| | Уметь (ОПК-1) – <i>Самостоятельно повышать знания, квалификацию и мастерство в области обеспечения техносферной безопасности</i> | Не умеет и не стремится | Не может самостоятельно получать новые знания, повышать квалификацию и мастерство в области обеспечения техносферной безопасности | Демонстрирует некоторые умения саморазвития и получения новых знаний, допускает существенные ошибки в области обеспечения техносферной безопасности | Демонстрирует умение самостоятельно получать профессиональные знания в области обеспечения техносферной безопасности и допускает единичные ошибки | Умеет самостоятельно получать новые знания, повышать квалификацию и мастерство в области обеспечения техносферной безопасности |
| | Знать (ОПК-1) – <i>как самостоятельно повышать свои знания, квалификацию и мастерство в области обеспечения</i> | Не знает и не стремится | Испытывает сложности в саморазвитии не может повышать самостоятельно квалификацию и мастерство в | Демонстрирует некоторые способности получать новые знания, повышать квалификацию | Демонстрирует способности самостоятельно получать новые знания в области обеспечения | Способен к саморазвитию, стремится к получению новых знаний |

| | | | | | | |
|--|----------------------------------|--|---|--|---|---|
| | <i>техносферной безопасности</i> | | области обеспечения техносферной безопасности | допуская существенные ошибки в области обеспечения техносферной безопасности | техносферной безопасности, повышать квалификацию и мастерство допуская некоторые ошибки | повышению квалификации и мастерства в области обеспечения техносферной безопасности |
|--|----------------------------------|--|---|--|---|---|

ПРИМЕРНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ:

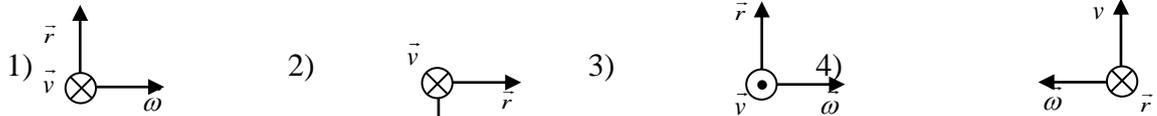
Физические основы механики

1. Основные понятия кинематики поступательного движения. Система отсчета. Скорость и ускорение.
2. Равномерное и равнопеременное прямолинейное движение. Криволинейное движение. Нормальное и тангенциальное ускорение.
3. Виды взаимодействия тел. Законы Ньютона. Силы в природе.
4. Импульс. Вывод закона сохранения импульса Работа силы. Мощность. Консервативные и неконсервативные системы. Кинетическая и потенциальная энергии.
5. Работа равнодействующей силы. Кинетическая энергия. Теорема о кинетической энергии.
6. Работа силы тяжести. Потенциальная энергия. Теорема о потенциальной энергии.
7. Работа силы упругости. Потенциальная энергия. Теорема о потенциальной энергии.
8. Вывод закона сохранения и превращения энергии. Упругий и неупругий удар.
9. Кинематика вращательного движения: угловая скорость и угловое ускорение, связь между линейными и угловыми характеристиками движения. Уравнение вращательного движения твердого тела.
10. Момент силы. Момент инерции. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия вращательного движения.
11. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Гироскоп.
12. Преобразования Галилея для координат и времени.
13. Постулаты СТО. Преобразования Лоренца для координат и времени.
14. Релятивистский закон сложения скоростей. Относительность длин и промежутков времени.
15. Релятивистская масса и импульс. Взаимосвязь массы и энергии.
16. Давление. Гидростатика несжимаемой жидкости.
17. Поле скоростей. Уравнение неразрывности несжимаемой жидкости.
18. Вывод уравнения Бернулли. Следствия.
19. Вязкая жидкость. Силы внутреннего трения. Стационарное течение вязкой жидкости. Формула Стокса.

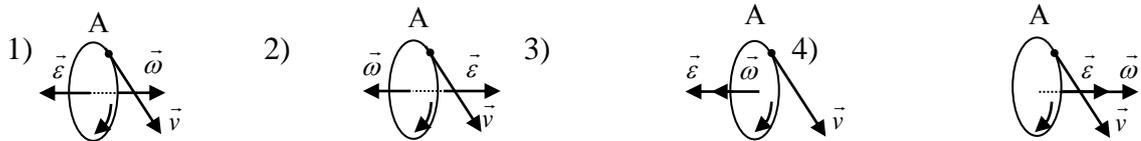
ОБРАЗЕЦ ТЕСТОВОГО ЗАДАНИЯ

Движение твердого тела, Специальная теория относительности. Движение в неинерциальных системах отсчета.

1. Векторы \vec{v} , $\vec{\omega}$, \vec{r} образуют правовинтовую систему векторов. Это означает, что такой связи удовлетворяет система векторов, изображенная на рис... (используются условные обозначения: \otimes - вектор \vec{a} направлен «к нам», \odot «от нас»)



2. На приведенных рисунках 1-4 показано направление векторов \vec{v} , $\vec{\omega}$, $\vec{\varepsilon}$ при ускоренном вращении точки А вокруг некоторой оси. Какой из рисунков верно показывает направление этих векторов?



3. Какая из приведенных ниже формул определяет угловое ускорение

1) $a = 2v_n \omega$ 2) $a = \frac{d\omega}{dt}$ 3) $a = \frac{v^2}{R}$ 4) $a = \frac{dv}{dt}$

4. Пользуясь рисунками, приведенными ниже, показать правильное направление векторов \vec{v} , $\vec{\omega}$ и $\vec{\varepsilon}$ при замедленном вращении.



- 1) 1. 2) 2. 3) 3. 4) 4.

5. Точка движется по окружности радиуса $R=1$ м в соответствии с уравнением $\varphi(t) = 2\pi(t^2 - 8t + 16)$, где φ - в радианах, t - в секундах. Угловая скорость точки через 2 с после начала движения равна...

1) $12 \pi \text{ с}$ 2) $24 \pi \text{ с}$ 3) $36 \pi \text{ с}$ 4) $48 \pi \text{ с}$

6. Скорость точки изменяется по закону $\vec{v} = 3t^2 \vec{i} + 4t^2 \vec{j}$. Величина тангенциального ускорения точки к моменту времени $t=2$ с равна...

1) $5 \frac{M}{c^2}$ 2) $10 \frac{M}{c^2}$ 3) $15 \frac{M}{c^2}$ 4) $20 \frac{M}{c^2}$

7. Какова размерность угловой скорости?

1) $\frac{M}{c}$ 2) $\frac{\text{рад}}{c}$ 3) $\frac{M}{c^2}$ 4) $\frac{\text{рад}}{c^2}$

8. Выражение для момента силы (величины, характеризующей вращательное воздействие) имеет вид...

1) $\vec{L} = [\vec{r}, \vec{p}]$ 2) $\vec{L} = I \vec{\omega}$ 3) $\vec{M} = \frac{d\vec{L}}{dt}$ 4) $\vec{M} = [\vec{r}, \vec{F}]$

9. Момент инерции (величина, характеризующая инертные свойства вращающегося тела) тонкой сферы массой m и радиуса R определяется по формуле...

- 1) mR^2 2) $\frac{1}{2}mR^2$ 3) $\frac{2}{3}mR^2$ 4) $\frac{2}{5}mR^2$

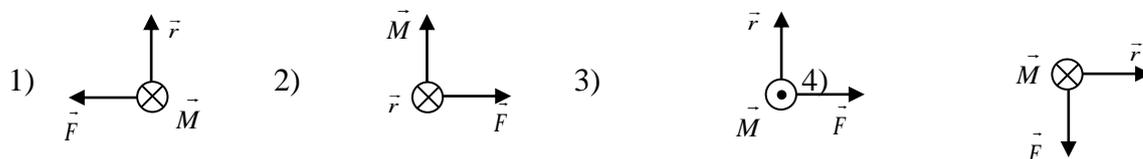
10. Шар и цилиндр скатываются по наклонной плоскости и ударяются о преграду, находящуюся в ее конце. Какой из ответов будет верным?

- 1) Цилиндр ударится о преграду раньше, чем шар.
 2) Шар ударится о преграду раньше, чем цилиндр.
 3) Шар и цилиндр ударятся одновременно.
 4) Это зависит от массы и радиуса скатывающихся шара и цилиндра

11. Используя теорему Штейнера, определить момент инерции сплошного цилиндра относительно оси, проходящей через его образующую.

- 1) $\frac{1}{3}mR^2$ 2) $\frac{2}{3}mR^2$ 3) $\frac{3}{2}mR^2$ 4) $\frac{3}{4}mR^2$

12. Известно, что вектора \vec{M} , \vec{r} , \vec{F} в векторном произведении $\vec{M} = [\vec{r}, \vec{F}]$ образуют правовинтовую систему векторов. Такая связь отражена на рис... (используются условные обозначения \odot - вектор \vec{a} направлен «к нам», \otimes - «от нас»)



13. Основное уравнение динамики вращательного движения в наиболее полной форме имеет вид

- 1) $\vec{M} = I\vec{\varepsilon}$ 2) $\vec{M} = I \frac{d\vec{\omega}}{dt}$ 3) $\vec{M} = \frac{d\vec{L}}{dt}$ 4) $\vec{M} = [\vec{r}, \vec{F}]$

14. Кинетическая энергия произвольно движущегося тела определяется в классической механике выражением ...

- 1) $E_k = \frac{mv_c^2}{2} + \frac{I_0\omega^2}{2}$ 2) $E_k = \frac{I\omega^2}{2}$ 3) $E_k = \frac{mv^2}{2}$ 4) $E_k = \frac{p^2}{2m}$

15. Тонкий стержень, массой m и длиной l , вращается с угловой скоростью $\omega_1 = 10 \text{ рад/с}$ в горизонтальной плоскости вокруг вертикальной оси, проходящей через середину стержня. Продолжая вращаться в той же плоскости, стержень перемещается так, что ось вращения теперь проходит через конец стержня. Найти угловую скорость ω_2 .

- 1) $1,5 \frac{\text{рад}}{\text{с}}$ 2) $2 \frac{\text{рад}}{\text{с}}$ 3) $2,5 \frac{\text{рад}}{\text{с}}$ 4) $3 \frac{\text{рад}}{\text{с}}$

16. Если физические величины со штрихом относятся к движущейся инерциальной системе отсчета, а без штрихов к неподвижной, то какое из соотношений в механике Ньютона неверно?

- 1) $v = v'$ 2) $a = a'$ 3) $m = m'$ 4) $F = F'$

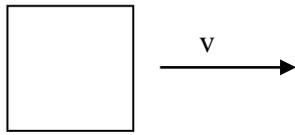
17. Какова скорость передачи взаимодействия при дальном действии в механике Ньютона?

- 1) Конечная. 2) Предельная. 3) Инвариантная. 4) Бесконечно большая.

18. Если физические величины со штрихом относятся к движущейся инерциальной системе отсчета, а без штрихов к неподвижной, то какое из соотношений будет верным в механике СТО?

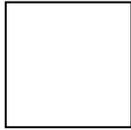
1) $a = a'$ 2) $\Delta t = \Delta t'$ 3) $\Delta s = \Delta s'$ 4) $m = m'$

19.



На борту космического корабля нанесена эмблема в виде квадрата рис. 1. Какую форму примет эмблема, если корабль будет двигаться со скоростью, сравнимой со скоростью света в направлении указанном стрелкой?

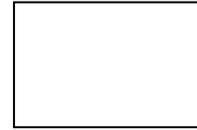
1) рис. 1



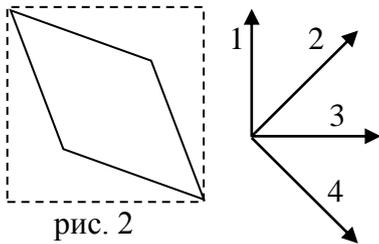
3)



4)



20.



В каком направлении (1-4) должен двигаться квадрат (рис. 2 пунктирные линии) с релятивистской скоростью, если форма, которую он приобрел, имеет вид (рис. 2 сплошные линии)

1)1

2)2

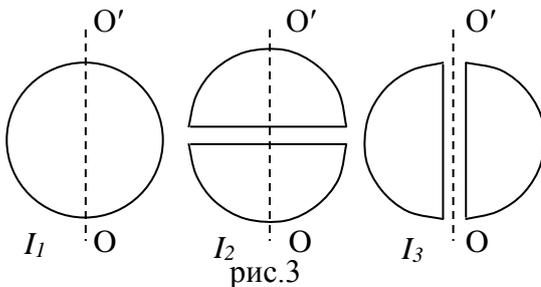
3)3

4)4

21. Кинетическая энергия в специальной теории относительности определяется по формуле

1) $E_k = \sqrt{p^2 c^2 + m_0^2 c^4}$ 2) $E_k = \frac{m_0 c^2}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$ 3) $E_k = m_0 c^2$ 4) $E_k = m_0 c^2 \left(\frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} - 1 \right)$

22.



Из металлического листа вырезали три одинаковые фигуры в виде окружности (рис. 3). Две фигуры разрезали вдоль диаметра, раздвинули на одинаковые расстояния и расположили относительно

параллельных осей вращения так, как показано на рис. 3. Какое соотношение справедливо для моментов инерции I_1, I_2, I_3 ?

1) $I_1 = I_2 = I_3$

2) $I_1 < I_2 = I_3$

3) $I_1 = I_2 < I_3$

4) $I_1 = I_2 > I_3$

23. Для того чтобы раскрутить шар массы m_1 и радиуса R_1 вокруг диаметра до угловой скорости ω_1 необходимо совершить работу A_1 . Какую работу необходимо совершить,

чтобы раскрутить до той же угловой скорости шар массой $m_2 = \frac{m_1}{2}$ и радиуса $R_2 = \frac{R_1}{2}$

1) $A_2 = A_1$

2) $A_2 = \frac{A_1}{2}$

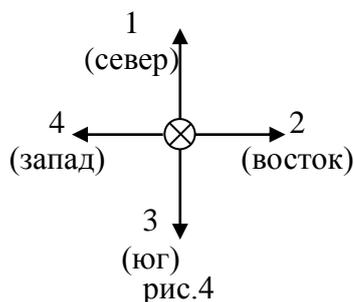
3) $A_2 = \frac{A_1}{4}$

4) $A_2 = \frac{A_1}{8}$

24. Модуль силы Кориолиса при $v_n = const$ и $\omega = const$, определяется выражением

- 1) $F = m \varepsilon R$ 2) $F = 2mv_n \omega \sin \alpha$ 3) $F = m \omega^2 R$ 4) $F = 2mv_n \omega \cos \alpha$

25.



Камень падает равномерно вертикально вниз со скоростью v_n (рис. 4). В каком направлении он будет отклоняться под действием силы Кориолиса?

- 1)1 2)2 3)3 4)4

Образец контрольных работ

Вариант 1

1. Тело скользит по наклонной плоскости, образующей с горизонтом угол в 45° . Пройдя путь равный $36,4$ см, тело приобретает скорость 2 м/с. Найти коэффициент трения тела о плоскость.

($0,2$)

2. Тело массой 1 кг движется со скоростью 3 м/с и ударяется о неподвижное тело такой же массы. Считая удар центральным и неупругим, определить количество теплоты, выделившееся при ударе.

($2,25$ Дж)

3. Амплитуда гармонических колебаний материальной точки равна 2 см, полная энергия колебаний $0,3$ мкДж. При каком смещении от положения равновесия на колеблющуюся точку действует сила $22,5$ мкН?

($1,5$ см)

Вариант 2

1. С каким ускорением будет двигаться тело массой 2 кг в горизонтальном направлении, если к нему приложена сила 5 Н, направленная под углом 45° к горизонту? Коэффициент трения $0,1$.

(1 м/с)

2. Какой кинетической энергией обладало тело массой 2 кг, если оно поднялось по наклонной плоскости с углом наклона 30° на высоту 1 м? Коэффициент трения между телом и наклонной плоскостью $0,1$.

(23 Дж)

3. К пружине подвешен груз. Максимальная кинетическая энергия колебаний груза 1 Дж. Амплитуда колебаний 5 см. Найти жесткость пружины.

(800 Н/м)

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

[В таблицах 6–7 приводятся примерные показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания]

Таблица 6

Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

| Шкала оценивания | Критерии оценивания |
|----------------------------|---|
| 5 «отлично» | демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры |
| 4 «хорошо» | демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя |
| 3 «удовлетворительно» | демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов |
| 2 «неудовлетворительно» | демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры |

Таблица 7

Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

| Шкала оценивания | Критерии оценивания |
|----------------------------|---|
| 5 «отлично» | демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы |
| 4 «хорошо» | демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя |
| 3 «удовлетворительно» | демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, не способен применить знание теоретического материала при выполнении заданий, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов |
| 2 «неудовлетворительно» | не способен правильно выполнить задание |

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

Оценка достижений студентов строится на основе системы БАРС (Приказ ректора от 13.01.2014 г. № 08-01-01/08) ознакомиться с которой можно по ссылке http://asu.edu.ru/images/File/Ilil_5/ATT00072.pdf.

Максимальное количество баллов за работу

| № п/п | Контролируемые мероприятия | Количество мероприятий/баллы | Максимальное количество баллов | Срок предоставления |
|----------------------------|---|------------------------------|--------------------------------|---------------------|
| Основной блок | | | | |
| 1. | Коллоквиум | 2/2 | 20 | |
| 2. | Тетрадь с лекциями | 1/1 | 4 | |
| 3. | Контрольная работа | 2/2 | 30 | |
| 4. | Тетрадь по практике | 1/1 | 6 | |
| | Всего | | 60 | |
| Блок бонусов | | | | |
| 5. | Отсутствие пропусков (лекций, практических занятий) | | 4 | |
| 6. | Активная работа на занятиях | | 4 | |
| 7. | Своевременное выполнение заданий | | 2 | |
| | Всего | | 10 | |
| Дополнительный блок | | | | |
| 8. | Экзамен | | | |
| | Итого | | 100 | |
| Система штрафов | | | | |
| | Показатель | | Баллы | |
| | Опоздание (два и более) | | -2 | |
| | Не готов к практическому занятию | | -2 | |
| | Нарушение дисциплины | | -2 | |
| | Пропуски лекций без уважительных причин (за одну лекцию) | | -2 | |
| | Пропуски практических занятий без уважительных причин (за одно занятие) | | -2 | |
| | Не своевременное выполнение задания | | -2 | |
| | Нарушение техники безопасности | | -1 | |

При пересдаче экзамена (зачета) из рейтингового балла студента вычитается:

- первая пересдача – 5 баллов
- вторая пересдача – 10 баллов

Формирование итоговой оценки по дисциплине с использованием балльно-рейтинговой системы основывается на следующих критериях

| Характеристика ответа | Оцен ка | Рейтинговые баллы |
|--|---------|-------------------|
| <i>1</i> | 2 | 3 |
| Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана | 5+ | 96 - 100 |

| | | |
|--|----|---------|
| совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента. | | |
| Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа. | 5 | 91 - 95 |
| Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. В ответе допущены недочеты, исправленные студентом с помощью преподавателя. | 5- | 86 - 90 |
| Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя. | 4+ | 81 - 85 |
| Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов | 4 | 76 - 80 |
| Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1-2 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно. | 4- | 71 - 75 |
| Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции. | 3+ | 65 - 70 |
| Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные | 3 | 60 - 64 |

проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

Дан неполный ответ. Присутствует нелогичность изложения. Студент затрудняется с доказательностью. Масса существенных ошибок в определениях терминов, понятий, характеристике фактов, явлений. В ответе отсутствуют выводы. Речь неграмотна. При ответе на дополнительные вопросы студент начинает осознавать существование связи между знаниями только после подсказки преподавателя. 3- 51 - 59

Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины. 2+ 31 - 50

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) основная

Элементарный учебник физики. В 3-х т. Т. 3. Колебания и волны. Оптика. Атомная и ядерная физика : учеб.пособ. / под. ред. Г.С. Ландсберга. - 13-е изд. - М. : Физматлит, 2003. - 656 с. - ISBN 5-9221-0351-2 : 162-00. Кол-во экз.: 4;

Сивухин, Д.В. Общий курс физики. Т. 5. Атомная и ядерная физика : рек. М-вом образования РФ в качестве учеб.пособ. для вузов. - 2 - е изд. - М. : Физматлит МФТИ, 2002. - 784 с. - ISBN 5-9221-0230-3: 218-79 218-79. Кол-во экз.: 8;

Капуткин Д.Е., Физика : Оптика. Атомная и ядерная физика : учеб.пособие для практ. занятий. Ч. 3 [Электронный ресурс] / Капуткин, Д.Е. - М. : МИСиС, 2014. - 103 с. - ISBN 978-5-87623-742-2 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876237422.html>

Б) дополнительная

1. Сивухин Д.В., Общий курс физики. Атомная и ядерная физика. Том 5. Атомная и ядерная физика [Электронный ресурс] : Учеб.пособие для вузов / Сивухин Д. В. - 3-е изд., стер. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 784 с. - ISBN 978-5-9221-0645-0 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922106450.html>

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

Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог в настоящее время содержит около 15000 наименований.

www.studentlibrary.ru. Регистрация с компьютеров АГУ

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Подготовлены мультимедийные презентации по каждой теме для лекционных занятий. В презентациях демонстрируются видеозаписи физических экспериментов,

модели опытов, видеозадачи и компьютерные анимации для более глубокого осмысления теоретического материала курса физики.

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