

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**

**ИНСТИТУТ ОТРАСЛЕВОГО МЕНЕДЖМЕНТА
Факультет инженерного менеджмента
Кафедра теории и систем отраслевого управления**

УТВЕРЖДЕНА

кафедрой теории и систем отраслевого
управления

Протокол от «28» августа 2019 г.

№ 1

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.16 Физика и естествознание

направление подготовки

27.03.05 – Инноватика

направленность (профиль) "Технологическое предпринимательство"

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора - 2020

Москва, 2019 г.

Автор–составитель:

Доцент кафедры теории и систем отраслевого управления, к.т.н. П.П. Черных

Заведующий кафедрой теории и систем отраслевого управления, к.э.н., доцент С.С. Серебренников

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий и структура дисциплины
4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
6. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины, ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
7. Материально-техническая база, информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. Дисциплина Б1.Б.16 «Физика и естествознание» обеспечивает овладение следующей компетенцией с учетом этапа:

| Код компетенции | Наименование компетенции | Код этапа освоения компетенции | Наименование этапа освоения компетенции |
|-----------------|--|--------------------------------|---|
| ОПК-7 | Способность применять знания математики, физики и естествознания, химии и материаловедения, теории управления и информационные технологии в инновационной деятельности | ОПК-7.1 | Способность применять знания математики, физики и естествознания, химии и материаловедения, теории управления и информационные технологии в профессиональной деятельности |

1.2. В результате освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы:

| Код этапа освоения компетенции | Результаты обучения |
|--------------------------------|--|
| ОПК-7.1 | <p>на уровне знаний:</p> <p>места концепции современного естествознания в системе научного познания;</p> <p>вклада отечественных ученых в развитие фундаментальных естественных наук;</p> <p>об основных достижениях, проблемах и перспективах развития современного естествознания как фундамента наукоемких технологий;</p> <p>в научной литературе сведений, расширяющих представления о зарождении и развитии физических идей и теорий;</p> <p>понятийного аппарата классической и современной физики;</p> <p>основных понятий механики (сила, момент силы, скорость, ускорение);</p> <p>основных законов механики;</p> <p>единиц измерения физических величин;</p> <p>основных наблюдаемых природных и техногенных явлениях и эффектов;</p> <p>назначений и принципов действия основных физических приборов, основных физических величин;</p> <p>общих законов движения и равновесия материальных тел и возникающих при этом взаимодействий между телами;</p> <p>основных математических моделей</p> <p>основ теоретической механики и областей их применения;</p> <p>законов механики Галилея-Ньютона, дифференциальных уравнений движения материальной точки в инерциальной системе и динамики</p> |

| | |
|--|--|
| | <p>относительного движения</p> <p>на уровне умений:</p> <p>выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат;</p> <p>применять законы физики для объяснения физических явлений в природе и технике;</p> <p>решать качественные и количественные физические задачи по основным разделам курса, используя методы математического анализа;</p> <p>проводить измерения физических величин, объяснение и обработку результатов эксперимента;</p> <p>формулировать физические законы и границы их применимости;</p> <p>решать физические задачи различного уровня сложности, тематика которых соответствует содержанию изученного учебного материала;</p> <p>применять знание физических теорий для анализа физических ситуаций;</p> <p>применять основные законы, формулы и уравнения при решении практических задач</p> <p>давать словесное описание физических экспериментов</p> <p>оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных и теоретических методов исследования</p> <p>применять методы исследования кинематики точки и абсолютно твердого тела;</p> <p>применять общие теоремы динамики материальной точки и механической системы</p> <p>на уровне навыков:</p> <p>владения методами проведения физических измерений;</p> <p>составления уравнений равновесия и движения материальных тел,</p> <p>применения аналитических и численных методов для их решения</p> |
|--|--|

2. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся и место дисциплины в структуре образовательной программы

Объем дисциплины

| Вид учебных занятий и самостоятельная работа | | Объем дисциплины, час. | |
|--|-------|------------------------|---------|
| | | Всего | Семестр |
| | | | 2 |
| Очная форма обучения | | | |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе: | | 48 | 48 |
| лекционного типа (Л) | | 16 | 16 |
| лабораторные работы (практикумы) (ЛР) | | 16 | 16 |
| практического (семинарского) типа (ПЗ) | | 16 | 16 |
| Самостоятельная работа обучающихся (СР) | | 60 | 60 |
| Промежуточная аттестация | форма | зачет | зачет |
| | час. | | |
| Общая трудоемкость (час. / з.е.) | | 108/3 | 108/3 |

Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина Б1.Б.16 «Физика и естествознание» изучается во 2 семестре по очной форме обучения, общая трудоемкость дисциплины – 3 зачетные единицы, 108 часов.

Дисциплина реализуется после изучения дисциплин: Б1.Б.07 «Безопасность жизнедеятельности», Б1.Б.04 «Информационные технологии» и является основой для изучения дисциплин: Б1.Б.19 «Химия и материаловедение», Б1.Б.23 «Теория вероятностей и математическая статистика».

Форма промежуточной аттестации – зачет.

3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий и структура дисциплины

Структура дисциплины

| № п/п | Наименование тем | Объем дисциплины, час. | | | | | | Форма текущего контроля успеваемости*, промежуточной аттестации** |
|----------------------|--|------------------------|--|----|----|-----|----|--|
| | | Всего | Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий | | | | СР | |
| | | | Л | ЛР | ПЗ | КСР | | |
| Очная форма обучения | | | | | | | | |
| Тема 1 | Научно-техническая революция и современное естествознание | 5 | 1 | | | | 4 | Д |
| Тема 2 | Предмет естествознания и его отличие от других циклов наук. Методы естественно-научного познания | 6 | 1 | | 1 | | 4 | О |
| Тема 3 | Строение материального мира. Физика как фундамент естествознания | 5 | | | 1 | | 4 | Д |
| Тема 4 | Физические основы механики | 8 | 1 | 2 | 1 | | 4 | ДЗ |
| Тема 5 | Колебания и волны | 8 | 1 | 2 | 1 | | 4 | ДЗ, Т |
| Тема 6 | Релятивистская механика | 8 | 1 | 2 | 1 | | 4 | КР |
| Тема 7 | Термодинамика | 8 | 1 | 2 | 1 | | 4 | Т |
| Тема 8 | Равновесные статистические распределения | 6 | 1 | | 1 | | 4 | О |
| Тема 9 | Явления переноса. Агрегатные состояния вещества и фазовые превращения | 8 | 1 | 2 | 1 | | 4 | Т |
| Тема 10 | Электростатика | 9 | 1 | 2 | 2 | | 4 | КР |
| Тема 11 | Электрический ток. Магнитное поле в вакууме. | 9 | 2 | 2 | 1 | | 4 | О |

| | | | | | | | | |
|--------------------------|--|------------|-----------|-----------|-----------|--|-----------|----|
| | Проводники с током в магнитном поле | | | | | | | |
| Тема 12 | Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях. Магнитное поле в веществе. Электромагнитная индукция | 9 | 1 | 2 | 2 | | 4 | ДЗ |
| Тема 13 | Уравнения Максвелла | 6 | 1 | | 1 | | 4 | КР |
| Тема 14 | Электромагнитные волны | 6 | 1 | | 1 | | 4 | Т |
| Тема 15 | Волновые свойства света | 7 | 2 | | 1 | | 4 | Т |
| Промежуточная аттестация | | | | | | | | За |
| Всего: | | 108 | 16 | 16 | 16 | | 60 | |

Примечание:

* – формы текущего контроля успеваемости: опрос (О), доклад (Д), тестирование (Т), домашнее задание (ДЗ), контрольная работа (КР);

** - форма промежуточной аттестации: зачет (За).

Содержание дисциплины

Тема 1. Научно-техническая революция и современное естествознание

Связь науки и техники в современном мире. Определение научно-технической революции. Воздействие научно-технической революции на жизнь общества. Воздействие научно-технической революции на мировоззрение людей. Отрицательные последствия научно-технической революции. Значение науки в эпоху НТР. Характерные черты науки. Отличие науки от других отраслей культуры. Наука и религия. Наука и философия. Противоречия современной науки.

Естественно-научная и гуманитарная культура. Естествознание в системе науки. Применение математических методов в естествознании. Уровни естественно-научного познания. Соотношение эмпирического и теоретического уровней исследования.

Тема 2. Предмет естествознания и его отличие от других циклов наук. Методы естественно-научного познания

Естественно-научная и гуманитарная культура. Естествознание в системе науки. Применение математических методов в естествознании. Уровни естественно-научного познания. Соотношение эмпирического и теоретического уровней исследования.

Специфика методологии естественно-научного познания. Классификация методов. Становление науки. Эволюция науки. Внутренняя логика и динамика развития естествознания. Естественно-научная картина мира.

Тема 3. Строение материального мира. Физика как фундамент естествознания

Структурное распределение вещества в мире. Краткая характеристика микромира. Краткая характеристика макромира. Краткая характеристика мегамира. Выводы. Практическое занятие. Четыре вида взаимодействий и их характеристика. Концепции близкодействия и дальнодействия. Взаимопревращение видов материи. Принцип суперпозиции. Фундаментальные постоянные мироздания. Антропный космологический принцип. Характер движения структур мира.

Физика как фундамент естествознания. Макромир: концепции классической физики. Механика, оптика, электродинамика. Микромир: концепции современной физики. Физический вакуум. Мегамир: современные астрофизические и космологические концепции

Тема 4. Физические основы механики

Предмет физики. Материя, её виды, способы и формы существования. Физический объект, физическое явление, физический закон. Методы физических исследований. Физика и современное естествознание. Системы отсчета. Кинематика материальной точки.

Силы. Инерциальная система отсчета. Динамика материальной точки. Законы Ньютона. Механическая система и её центр масс. Уравнение изменения импульса механической системы. Закон сохранения импульса и однородность пространства.

Момент силы. Момент импульса материальной точки и механической системы. Уравнение моментов для механической системы. Момент инерции твердого тела. Уравнение динамики вращательного движения. Закон сохранения момента импульса механической системы и его связь с изотропностью пространства.

Работа и кинетическая энергия. Консервативные силы. Работа в потенциальном поле. Потенциальные энергии тяготения и упругих деформаций. Связь между потенциальной энергией и силой. Закон сохранения энергии и его связь с однородностью времени.

Тема 5. Колебания и волны

Гармонические колебания. Векторная диаграмма. Сложение гармонических колебаний одного направления равных и близких частот. Сложение взаимно перпендикулярных гармонических колебаний равных и кратных частот.

Свободные незатухающие колебания. Физический маятник. Квазиупругая сила. Энергия и импульс гармонического осциллятора. Фазовая траектория.

Свободные затухающие колебания. Декремент и логарифмический декремент колебаний. Добротность колебательной системы. Вынужденные колебания. Установившиеся вынужденные колебания. Механический резонанс.

Виды механических волн. Упругие волны в стержнях. Волновое уравнение. Плоская гармоническая волна, длина волны, фазовая скорость. Сферические волны. Энергия упругой волны. Объемная плотность энергии волны. Вектор Умова – вектор плотности потока энергии. Когерентные волны. Интерференция волн. Стоячая волна.

Тема 6. Релятивистская механика

Преобразования Галилея. Инвариантность уравнений классической механики относительно преобразований Галилея. Специальная теория относительности. Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Кинематические следствия из преобразований Лоренца. Релятивистский закон сложения скоростей. Интервал.

Элементы релятивистской динамики. Кинетическая энергия релятивистской частицы. Взаимосвязь массы и энергии. Связь между импульсом и энергией релятивистской частицы. Основное уравнение релятивистской динамики.

Тема 7. Термодинамика

Статистический и термодинамический методы описания макроскопических тел. Термодинамические состояния и термодинамические процессы. Внутренняя энергия и температура термодинамической системы. Адиабатически изолированная система. Первое начало термодинамики.

Уравнения состояния термодинамических систем. Уравнение Клапейрона – Менделеева. Идеально-газовый термометр. Молекулярно-кинетическая теория, её экспериментальные подтверждения. Длина свободного пробега молекул газа. Теплоёмкость идеального газа. Адиабатический процесс, уравнение Пуассона. Политропический процесс. Газ Ван-дер-Ваальса и его внутренняя энергия.

Тепловые машины. Цикл Карно. Второе начало термодинамики. Теорема Карно.

Термодинамическая шкала температур. Неравенство Клаузиуса. Термодинамическая энтропия. Закон возрастания энтропии. Третье начало термодинамики.

Основное уравнение и основное неравенство термодинамики. Условие устойчивости состояния термодинамической системы. Принцип Ле Шателье – Брауна. Введение в термодинамику необратимых процессов.

Тема 8. Равновесные статистические распределения

Функция распределения. Распределение Больцмана. Барометрическая формула. Принцип детального равновесия. Распределение Максвелла. Экспериментальная проверка распределения Максвелла. Фазовое пространство. Распределение Максвелла – Больцмана. Формула Больцмана для энтропии. Статистическое обоснование второго начала термодинамики.

Тема 9. Явления переноса. Агрегатные состояния вещества и фазовые превращения

Термодинамические потоки. Уравнение переноса. Явления переноса в газах: диффузия, теплопроводность и вязкость. Эффузия в разреженном газе. Броуновское движение.

Агрегатные состояния вещества. Условия равновесия фаз. Явления на границе раздела газа, жидкости и твердого тела. Капиллярные явления. Фазовые переходы. Диаграммы состояния.

Тема 10. Электростатика

Закон сохранения электрического заряда. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Силовые линии. Принцип суперпозиции. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме в дифференциальной и интегральной формах и ее применение для расчета электрических полей. Работа электростатического поля при перемещении зарядов. Циркуляция вектора напряженности. Связь напряженности и потенциала. Уравнение Пуассона.

Электрический диполь в электростатическом поле. Поляризация диэлектриков. Электростатическое поле в диэлектрике. Поляризованность. Свободные и связанные заряды. Связь поляризованности с плотностью связанных зарядов. Вектор электрического смещения. Обобщение теоремы Гаусса для диэлектриков. Поле на границе раздела диэлектриков.

Поле вблизи поверхности проводника. Емкость. Емкости плоского, цилиндрического и сферического конденсаторов. Энергия системы неподвижных зарядов. Энергия заряженного проводника и конденсатора. Плотность энергии электростатического поля.

Тема 11. Электрический ток. Магнитное поле в вакууме. Проводники с током в магнитном поле

Носители тока в средах. Сила и плотность тока. Уравнение непрерывности. Электрическое поле в проводнике с током. Силовые линии электрического поля и линии тока. Сторонние силы. Законы Ома и Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной формах. Правила Кирхгофа.

Вектор индукции магнитного поля. Закон Био-Савара. Принцип суперпозиции магнитных полей. Теорема о циркуляции вектора индукции магнитного поля в интегральной и дифференциальной формах. Расчет магнитного поля соленоида и тороида.

Закон Ампера. Магнитный момент контура с током. Контур с током в магнитном поле. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для магнитного поля в интегральной и дифференциальной формах. Работа при перемещении проводника с током в магнитном поле.

Тема 12. Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях. Магнитное поле в веществе. Электромагнитная индукция

Сила Лоренца. Дрейф заряженной частицы в скрещенных электрическом и

магнитном полях. Ускорение заряженных частиц электромагнитными полями. Современные типы ускорителей частиц. Эффект Холла.

Намагниченность вещества. Вектор напряженности магнитного поля и его связь с векторами индукции и намагниченности. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость. Поле на границе раздела магнетиков. Диамагнетики, парамагнетики и ферромагнетики.

Закон Фарадея. Правило Ленца. Самоиндукция. Взаимная индукция. Вихревые токи. Плотность энергии магнитного поля. Энергия и силы в магнитном поле. Магнитное давление.

Тема 13. Уравнения Максвелла

Основные положения электромагнитной теории Максвелла. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Закон полного тока. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной формах.

Тема 14. Методы обработки и анализа рядов динамики

Волновое уравнение для электромагнитного поля и его общее решение. Скорость распространения электромагнитных волн. Энергия и импульс электромагнитного поля. Вектор Пойнтинга.

Электромагнитные излучатели. Вибратор Герца. Излучение электромагнитных волн ускоренно движущимися зарядами и диполем.

Уравнение электромагнитной волны в веществе. Оптические константы среды. Электронная теория дисперсии. Нормальная и аномальная дисперсия. Поглощение света. Закон Бугера.

Тема 15. Волновые свойства света

Электромагнитная природа света. Интенсивность электромагнитной волны. Нормальное падение электромагнитной волны на поверхность раздела двух диэлектриков. Отражение и преломление света. Принцип суперпозиции электромагнитных волн. Интерференция света. Взаимная когерентность световых волн. Расчет интерференционной картины с двумя когерентными источниками.

Интерференция в тонких пленках. Длина и ширина когерентности. Применение интерференции, интерферометры.

Принцип Гюйгенса Френеля. Метод зон Френеля. Векторная диаграмма. Дифракция от круглого отверстия. Дифракция Фраунгофера от щели. Предельный переход от волновой оптики к геометрической.

Многолучевая интерференция. Дифракционная решетка как спектральный прибор, ее основные характеристики. Дифракция рентгеновских лучей. Формула Вульфа-Брэггов.

Голография. Опорная и предметная световые волны. Запись и воспроизведение голограмм. Применение голографии.

Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление. Поляризационные призмы и поляроиды.

4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине

4.1. Формы и методы текущего контроля успеваемости обучающихся и промежуточной аттестации

4.1.1. В ходе реализации дисциплины Б1.Б.16 «Физика и естествознание» используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

– при проведении занятий лекционного типа:
опрос;

– при проведении занятий семинарского типа:
тестирование, домашнее задание;

– при контроле результатов самостоятельной работы студентов:
доклад, контрольная работа.

4.1.2. Зачет проводится в форме письменного ответа на вопросы билета и решения задачи.

4.2. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Типовые темы докладов по теме 1:

1. Развитие естествознания до нашей эры. Восток, Греция, Индия, Китай (античные времена).
2. Естествознание Средневековья и эпохи Возрождения.
3. Естествознание в XVI–XVII вв.
4. Новейшая естественнонаучная революция.
5. Восточные концепции естествознания. Средние века, включая XVIII в.
6. Западноевропейские концепции естествознания. Средние века, включая XVIII в.
7. Достижения естествознания в XIX в.
8. Современные достижения естествознания (XX–XXI вв).
9. Натурфилософия как первая историческая форма знания.
10. Выдающиеся открытия XIX в. в естествознании и конец натурфилософии.

Типовые вопросы к опросу по теме 2:

1. Происходит ли взаимопроникновение различных методов из одних наук в другие?
2. Всегда ли очевидное верно?
3. Всегда ли мы адекватно воспринимаем образ окружающей действительности, полагаясь на очевидное?
4. Обладают ли ученые специфическими свойствами, отличающими их от обычных людей?
5. Является ли наше мышление нелинейным фильтром?
6. Почему все значительные открытия чаще всего делаются молодыми?
7. В чем заключается отличие фундаментальных и прикладных исследований?

Типовые темы докладов по теме 3:

1. Материя. Всеобщие атрибуты материи.
2. Микро-, макро- и мегамиры и их масштабы.
3. Иерархия структур в микро- и мегамире.
4. Структура и системная организация материи.
5. Структурные уровни организации материи.
6. Структурные уровни неживой природы.
7. Структурные уровни живой природы.
8. Структурные уровни социальной деятельности.
9. Взаимосвязь единичного и общего. Интеграция частей.
11. Структурные уровни различных сфер.

Типовое домашнее задание по теме 4:

Задача 1

Кинематическое уравнение движения материальной точки по прямой (ось x) имеет

вид $x=A+Bt+Ct^3$, где $A=4$ м, $B=2$ м/с, $C=-0,5$ м/с³. Для момента времени $t_1=2$ с определить:

- 1) координату x_1 точки,
- 2) мгновенную скорость v_1 ,
- 3) мгновенное ускорение a_1

Задача 2

На доске массой M лежит брусок массой m . Коэффициент трения между доской и бруском равен μ . Доска может двигаться по гладкой горизонтальной поверхности. К бруску прикладывается горизонтальная сила F , модуль которой зависит от времени по закону $F = \alpha t$, где $\alpha = \text{const}$. Определить скорости бруска $v(t)$ и доски $V(t)$ спустя время t после начала действия силы.

Задача 3

Маховик, вращавшийся с постоянной частотой $n_0=10$ с⁻¹, при торможении начал вращаться равнозамедленно. Когда торможение прекратилось, вращение маховика снова стало равномерным, но уже с частотой $n=6$ с⁻¹. Определить угловое ускорение ε маховика и продолжительность t торможения, если за время равнозамедленного движения маховик сделал $N=50$ оборотов.

Типовое домашнее задание по теме 5:

Задание 1

Точка совершает колебания по закону $x(t)=A \cos(\omega t+\varphi)$, где $A=2$ см. Определить начальную фазу φ , если $x(0)=-\sqrt{3}$ см и $x'(0)<0$. Построить векторную диаграмму для момента $t=0$

Задание 2

Материальная точка массой $m=5$ г совершает гармонические колебания с частотой $\nu=0,5$ Гц. Амплитуда колебаний $A=3$ см. Определить:

- 1) скорость v точки в момент времени, когда смещение $x=1,5$ см;
- 2) максимальную силу F_{max} действующую на точку;
- 3) полную энергию E колеблющейся точки.

Типовые вопросы к тестированию по теме 5:

1. При свободных колебаниях шар на нити проходит путь от крайнего левого положения до крайнего правого за 0,1 с. Определите период колебаний шара.
A. 0,1 с
B. 0,2 с
C. 0,3 с
D. 0,4 с
2. Сколько полных колебаний совершит материальная точка за 10 с, если частота колебаний 220 Гц?
A. 22
B. 88
C. 440
D. 2200
3. В каких направлениях совершаются колебания в продоль-ной волне?
A. Во всех направлениях
B. Вдоль направления распространения волны
C. Перпендикулярно направлению распространения волны
D. И по направлению распространения волны, и перпенди-кулярно распространению волны
4. Человек услышал звук грома через 10 с после вспышки молнии. Определите скорость звука в воздухе, если молния ударила на расстоянии 3,3 км от наблюдателя.

- A. 0,33 м/с
 - B. 33 м/с
 - C. 330 м/с
 - D. 33 км/с
5. В какой среде звуковые волны распространяются с минимальной скоростью?
- A. В твердых телах
 - B. В жидкостях
 - C. В газах
 - D. Везде одинаково

Типовой вариант контрольной работы по теме 6:

Вариант 1

1. Навигационный спутник вращается вокруг Земли по орбите, высота которой равна $h=1.9 \cdot 10^4$ км. На какое время Δt атомные часы на этом спутнике отстанут из-за лоренцевского замедления темпа хода движущихся часов от аналогичных часов на Земле за одни сутки?
2. В 685 году произошло очередное сильное извержение Везувия, а в 1604 году Кеплер наблюдал на небе сверхновую звезду, расстояние до которой равно $R=3262$ световых года. Найдите скорость V системы отсчета, в которой это извержение Везувия произошло на 1000 лет раньше момента взрыва сверхновой звезды.
3. Две частицы летят навстречу друг другу со скоростями, которым соответствуют лоренцевские факторы $\gamma_1=10$ и $\gamma_2=10$. Найдите величину лоренцевского фактора γ одной из частиц в системе покоя другой
4. Две частицы летели одна за другой по прямой с одинаковой скоростью $V=0.6 \cdot c$ в лабораторной системе отсчета и попали в неподвижную мишень с интервалом времени $\Delta t=50$ нс. Найдите расстояние l' между частицами в системе отсчета, в которой они покоились до столкновения с мишенью.

Типовые вопросы к тестированию по теме 7:

1. На сколько изменится внутренняя энергия гелия массой 200 г при увеличении температуры на 20°C ?
 - A. 12,5 кДж
 - B. 11 кДж
 - C. 15 кДж
 - D. 30 кДж
2. Сравнить внутренние энергии неона и гелия при одинаковых температурах. Массы газов одинаковы.
 - A. 5:1
 - B. 1:5
 - C. 1:2
 - D. 1:3
3. При уменьшении объема одноатомного газа в 3,6 раза его давление увеличилось на 20%. Во сколько раз изменилась внутренняя энергия?
 - A. увеличилась в 5 раз
 - B. уменьшилось в 3 раза
 - C. уменьшилось в 4 раза
 - D. увеличилась в 3 раза
4. На нагревание текстолитовой пластины массой 200 г от 30°C до 90°C потребовалось затратить 18 кДж энергии. Какова удельная теплоемкость текстолита?
 - A. 0,75 Дж/кг*К
 - B. 1 Дж/кг*К

- С. $1,5 \text{ Дж/кг}\cdot\text{K}$
 D. $3 \text{ Дж/кг}\cdot\text{K}$
5. Какое количество теплоты поглощается при плавлении льда массой 5 кг, если начальная температура льда -10°C ? ($\lambda = 3,3 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг}$; $c = 2100 \text{ Дж/кг}\cdot^\circ\text{C}$)
- A. 2000 кДж
 B. 1805 кДж
 C. 2500 кДж
 D. 1000 кДж

Типовые темы к устному опросу по теме 8

1. Энтропия, третий закон термодинамики
2. Закон возрастания энтропии, второй закон термодинамики
3. Две системы в диффузионном контакте, химический потенциал.
4. Статистическая сумма, взаимодействие системы с термостатом, фактор Гиббса.
5. Связь давления с энтропией.
6. Необратимые процессы.
7. Цикл Карно, Шкала температур, шкала Кельвина.
8. Первый закон термодинамики.
9. Фермионы, функция распределения Ферми-Дирака.
10. Бозоны, функция распределения Бозе-Эйнштейна.
11. Энергия и энтропия одноатомного идеального газа.
12. Многоатомный идеальный газ, статистическая сумма многоатомного идеального газа.
13. Распределение Максвелла
14. Флуктуации числа частиц и энергии одноатомного идеального газа.
15. Свободная энергия.
16. Термодинамический потенциал Гиббса.
17. Большой термодинамический потенциал.
18. Энтальпия.
19. Фазовые равновесия.
20. Фазовые переходы первого и второго рода.
21. Реальный газ. Уравнение Ван дер Ваальса.
22. Функция распределения Планка.
23. Фононы в твердых телах.

Типовые вопросы к тестированию по теме 9

1. Известны два вида парообразования
 - A. испарение и плавление
 - B. испарение и кипение
 - C. кипение и конденсация
 - D. сублимация и возгонка
2. При какой температуре происходит испарение?
 - A. при определенной для каждой жидкости
 - B. чем меньше плотность жидкости, тем при более низкой
 - C. при положительной
 - D. при любой
3. Динамическое равновесие между паром и жидкостью наступает
 - A. когда масса пара делается равной массе жидкости
 - B. когда число молекул, вылетающих из жидкости, становится равным числу молекул пара, возвращающихся в нее
 - C. когда число молекул пара становится столь большим, что испарение прекращается

- Д. когда число молекул, покидающих жидкость, меньше, чем число молекул, возвращающихся в жидкость
4. Что называется полиморфизмом?
- А. изменение электронной структуры атома
В. изменение типа кристаллической решетки
С. изменение агрегатного состояния
Д. периодичность атомов в кристаллической решетке
5. Способность материала существовать в различных кристаллических модификациях – это
- А. анизотропия
В. изотропия
С. полиморфизм
Д. адгезия

Типовой вариант контрольной работы по теме 10:

Вариант 1

1. С какой силой взаимодействуют между собой два заряда, состоящие из 1 г электронного вещества, находящиеся на расстоянии 100 млн. км друг от друга?
2. Два шарика с массами $m = 0,1$ г каждый висят на двух нитях длиной $l = 20$ см каждая в одной точке. После того как шарики зарядили одинаковым зарядом, они разошлись так, что угол между нитями стал равен $\alpha = 60^\circ$. Определить заряд шариков.
3. Два одинаковых металлических шарика подвешены на одинаковых очень длинных нитях в одной точке. Шарики зарядили одинаковым зарядом и они разошлись на расстояние $a = 5$ см. Один из шариков разрядили. Каким стало расстояние между ними?
4. Кольцо из тонкой проволоки разрывается когда на нем находится заряд q . Диаметр кольца и диаметр проволоки увеличили втрое. При каком значении заряда на кольце оно разорвется?
5. Точечный заряд q находится на расстоянии a от бесконечной плоской металлической поверхности. Найти силу, действующую на заряд со стороны поверхности.
6. На расстоянии $a = 10$ см от плоской вертикальной проводящей поверхности на нити длиной $l = 12$ см висит маленький шарик массой $m = 0,1$ г. Когда шарiku сообщили электрический заряд, нить отклонилась от вертикали на угол $\alpha = 30^\circ$. Найти заряд шарика.
7. Четыре шарика радиусами $r, 2r, 3r$ и $4r$ заряжены до потенциалов $4\phi, 3\phi, 2\phi$ и ϕ соответственно и находятся на больших расстояниях друг от друга. Каким будет потенциал шариков, если их соединить тонкими проволочками?
8. Найти емкость конденсатора, состоящего из двух шаров радиусом r , находящихся в диэлектрике с проницаемостью ϵ на расстоянии $R \gg r$ друг от друга.
9. Решить предыдущую задачу в предположении, что конденсатор от источника напряжения не отключен.

Типовые вопросы к опросу по теме 11

1. Запишите закон Ампера в векторной форме.
2. Подчиняется ли третьему закону Ньютона взаимодействие элементов тока?
3. В чем сходство и различие между электростатическим взаимодействием двух точечных зарядов и магнитным взаимодействием двух элементов тока?
4. В электростатике связь между полем и его источником устанавливается с помощью теоремы Гаусса. Как выражается связь магнитного поля с его источником?
5. Укажите на характерные отличия магнитного поля от электрического?
6. Как вводится единица силы тока в системе СИ?

7. При каком условии вокруг электрического заряда возникает и существует магнитное поле?
8. Что такое магнитный момент?
9. В чем состоит относительность электрического и магнитного полей?

Типовое домашнее задание по теме 12

1. Прямой провод длиной $l=10$ см, по которому течет ток $I=20$ А, находится в однородном магнитном поле с индукцией $B=0,01$ Тл. Найти угол α между направлениями вектора B и тока, если на провод действует сила $F=10$ мН.
2. Квадратная проволочная рамка расположена в одной плоскости с длинным прямым проводом так, что две ее стороны параллельны проводу. По рамке и проводу текут одинаковые токи $I=1$ кА. Определить силу F , действующую на рамку, если ближайшая к проводу сторона рамки находится на расстоянии, равном ее длине.
3. Виток диаметром $d=20$ см может вращаться около вертикальной оси, совпадающей с одним из диаметров витка. Виток установили в плоскости магнитного меридиана и пустили по нему ток $I=10$ А. Найти механический момент M , который нужно приложить к витку, чтобы удержать его в начальном положении. Горизонтальную составляющую B_H магнитной индукции поля Земли принять равной 20 мкТл.

Типовой вариант контрольной работы по теме 13:

1. Из системы уравнений Максвелла получить уравнения непрерывности токов и закон сохранения заряда.
2. Доказать, что сумма токов проводимости и тока смещения, сцепленных с контуром, действительно непрерывна и, следовательно, полный ток, сцепленный с любым контуром, не зависит от выбора поверхности, натянутой на этот контур.
3. Площадь пластин конденсатора $S = 60$ см² первоначальное расстояние между ними $d_0=0,43$ см, заряд на каждой пластине конденсатора $q = 10^{-9}$ Кл. Пластины конденсатора стали раздвигать со скоростью $v = 3$ мм/мин. Определить плотность тока смещения в конденсаторе через 220 с после начала движения пластин, если:
 - А. заряды пластин остаются постоянными;
 - В. разность потенциалов между пластинами остается постоянной.

Типовые тестовые вопросы по теме 14:

1. Согласно теории Максвелла электромагнитные волны излучаются
 - А. только при равномерном движении электронов по прямой
 - В. только при гармонических колебаниях заряда
 - С. только при равномерном движении заряда по окружности
 - Д. при любом неравномерном движении заряда
2. Заряженная частица излучает электромагнитные волны
 - А. только при движении с ускорением
 - В. только при движении с постоянной скоростью
 - С. только в состоянии покоя
 - Д. как в состоянии покоя, так и при движении с постоянной скоростью
3. Заряженная частица не излучает электромагнитные волны при
 - А. равномерном прямолинейном движении
 - В. равномерном движении по окружности
 - С. колебательном движении
 - Д. любом движении с ускорением
4. Какое из приведенных ниже природных явлений не может служить примером излучения электромагнитных волн?
 - А. Молния

- В. Полярное сияние
 - С. Излучение звезд
 - Д. Гром
5. В первых экспериментах по изучению распространения электромагнитных волн в воздухе были измерены длина волны $\lambda = 50$ см и частота излучения $\nu = 500$ МГц. На основе этих неточных значений скорость света примерно равна
- А. 100 000 км/с
 - В. 200 000 км/с
 - С. 250 000 км/с
 - Д. 300 000 км/с

Типовые тестовые вопросы по теме 15:

1. Чем объясняется дисперсия белого света?
 - А. Цвет света определяется длиной волны. В процессе преломления длина световой волны изменяется, поэтому происходит превращение белого света в разноцветный спектр.
 - В. Белый свет есть смесь света разных частот, цвет определяется частотой, коэффициент преломления света зависит от частоты. Поэтому свет разного цвета идет по разным направлениям.
 - С. Призма поглощает белый свет одной длины волны, а излучает свет с разными длинами волн.
2. Какое из наблюдаемых явлений объясняется интерференцией света?
 - А. Излучение света лампой накаливания.
 - В. Радужная окраска компакт-дисков.
 - С. Радужная окраска мыльных пузырей.
3. Какое из приведенных ниже выражений определяет понятие интерференции?
 - А. Наложение когерентных волн.
 - В. Разложение света в спектр при преломлении.
 - С. Огибание волной препятствия.
4. Какое условие является необходимым для наблюдения устойчивой интерференционной картины?
 - А. Одинаковые амплитуды и частота колебаний.
 - В. Одинаковая частота и постоянная разность фаз колебаний.
 - С. Одинаковые амплитуда и период колебаний.
5. Какое из наблюдаемых явлений объясняется дифракцией света?
 1. Излучение света лампой накаливания
 2. Радужная окраска компакт-диска.
 3. Получение изображения на киноэкране.

4.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

4.3.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Код компетенции | Наименование компетенции | Код этапа освоения компетенции | Наименование этапа формирования компетенции |
|-----------------|--|--------------------------------|---|
| ОПК-7 | Способность применять знания математики, физики и естествознания, химии и материаловедения, теории | ОПК-7.1 | Способность применять знания математики, физики и естествознания, химии и |

| | | | | |
|--|---|--------------------|--|--|
| | управления информационные технологии инновационной деятельности | и в | | материаловедения, теории управления и информационные технологии в профессиональной деятельности |
|--|---|--------------------|--|--|

4.3.2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования

| Этап освоения компетенции | Показатель оценивания | Критерий оценивания |
|---------------------------|--|--|
| ОПК-7.1 | <p>выявляет естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности;</p> <p>владеет знаниями о наиболее важных открытиях и достижениях в области естествознания, повлиявших на эволюцию представлений о природе, на развитие техники и технологий;</p> <p>знает физические основы механики и основы теории относительности;</p> <p>знает основные физические законы и границы их применимости;</p> <p>решает физические задачи различного уровня сложности</p> | <p>на уровне знаний:</p> <p>места концепции современного естествознания в системе научного познания;</p> <p>вклада отечественных ученых в развитие фундаментальных естественных наук;</p> <p>об основных достижениях, проблемах и перспективах развития современного естествознания как фундамента наукоемких технологий;</p> <p>в научной литературе сведений, расширяющих представления о зарождении и развитии физических идей и теорий;</p> <p>понятийного аппарата классической и современной физики;</p> <p>основных понятий механики (сила, момент силы, скорость, ускорение);</p> <p>основных законов механики;</p> <p>единиц измерения физических величин;</p> <p>основных наблюдаемых природных и техногенных явлениях и эффектов;</p> <p>назначений и принципов действия основных физических приборов, основных физических величин;</p> <p>общих законов движения и равновесия материальных тел и возникающих при этом взаимодействий между телами;</p> <p>основных математических моделей</p> <p>основ теоретической механики и</p> |

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>областей их применения; законов механики Галилея-Ньютона, дифференциальных уравнений движения материальной точки в инерциальной системе и динамики относительного движения</p> <p>на уровне умений: выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат; применять законы физики для объяснения физических явлений в природе и технике; решать качественные и количественные физические задачи по основным разделам курса, используя методы математического анализа; проводить измерения физических величин, объяснение и обработку результатов эксперимента; формулировать физические законы и границы их применимости; решать физические задачи различного уровня сложности, тематика которых соответствует содержанию изученного учебного материала; применять знание физических теорий для анализа физических ситуаций; применять основные законы, формулы и уравнения при решении практических задач давать словесное описание физических экспериментов оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных и теоретических методов исследования</p> |
|--|--|---|

| | | |
|--|--|---|
| | | применять методы исследования кинематики точки и абсолютно твердого тела; применять общие теоремы динамики материальной точки и механической системы на уровне навыков: владения методами проведения физических измерений; составления уравнений равновесия и движения материальных тел, применения аналитических и численных методов для их решения |
|--|--|---|

4.3.3 Типовые контрольные задания или иные материалы (типичные оценочные материалы), необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Типовые варианты билетов

Билет 1

1. Связь науки и техники в современном мире. Определение научно-технической революции.
2. Уравнение моментов для механической системы. Закон сохранения момента импульса механической системы и его связь с изотропностью пространства.

Билет 2

1. Воздействие научно-технической революции на мировоззрение людей. Отрицательные последствия научно-технической революции.
2. Работа и кинетическая энергия. Консервативные силы.

Билет 3

1. Электромагнитная волна, условие и механизм ее возникновения. Скорость и длина электромагнитной волны в вакууме и в различных средах. Показатель преломления среды. Шкала электромагнитных волн. Характеристика электромагнитных волн различных интервалов длин волн
2. Квадратная проволочная рамка расположена в одной плоскости с длинным прямым проводом так, что две ее стороны параллельны проводу. По рамке и проводу текут одинаковые токи $I=1$ кА. Определить силу F , действующую на рамку, если ближайшая к проводу сторона рамки находится на расстоянии, равном ее длине

Билет 4

1. Упругие (механические) волны. Механизм и условия возникновения упругих волн. Поперечные и продольные упругие волны, условия их возникновения. Формулы скорости упругих волн в различных
2. Виток диаметром $d=20$ см может вращаться около вертикальной оси, совпадающей с одним из диаметров витка. Виток установили в плоскости магнитного меридиана и пустили по нему ток $I=10$ А. Найти механический момент M , который нужно приложить к витку, чтобы удержать его в начальном положении. Горизонтальную составляющую ВГ магнитной индукции поля Земли принять равной 20 мкТл.

Шкала оценивания

| Оценка | Требования к знаниям |
|-----------|---|
| «зачтено» | <p>Оценка «зачтено» выставляется, если студент демонстрирует:</p> <p>знание:</p> <p>места концепции современного естествознания в системе научного познания;</p> <p>вклада отечественных ученых в развитие фундаментальных естественных наук;</p> <p>об основных достижениях, проблемах и перспективах развития современного естествознания как фундамента наукоемких технологий;</p> <p>в научной литературе сведений, расширяющих представления о зарождении и развитии физических идей и теорий;</p> <p>понятийного аппарата классической и современной физики;</p> <p>основных понятий механики (сила, момент силы, скорость, ускорение);</p> <p>основных законов механики;</p> <p>единиц измерения физических величин;</p> <p>основных наблюдаемых природных и техногенных явлениях и эффектов;</p> <p>назначений и принципов действия основных физических приборов, основных физических величин;</p> <p>общих законов движения и равновесия материальных тел и возникающих при этом взаимодействий между телами;</p> <p>основных математических моделей</p> <p>основ теоретической механики и областей их применения;</p> <p>законов механики Галилея-Ньютона, дифференциальных уравнений движения материальной точки в инерциальной системе и динамики относительного движения</p> <p>умение:</p> <p>выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат;</p> <p>применять законы физики для объяснения физических явлений в природе и технике;</p> <p>решать качественные и количественные физические задачи по основным разделам курса, используя методы математического анализа;</p> <p>проводить измерения физических величин, объяснение и обработку результатов эксперимента;</p> <p>формулировать физические законы и границы их применимости;</p> <p>решать физические задачи различного уровня сложности, тематика которых соответствует содержанию изученного учебного материала;</p> <p>применять знание физических теорий для анализа физических ситуаций;</p> <p>применять основные законы, формулы и уравнения при решении практических задач</p> <p>давать словесное описание физических экспериментов</p> <p>оценивать степень достоверности результатов, полученных с</p> |

| | |
|--------------|---|
| | <p>помощью экспериментальных и теоретических методов исследования</p> <p>применять методы исследования кинематики точки и абсолютно твердого тела;</p> <p>применять общие теоремы динамики материальной точки и механической системы</p> <p>навыки:</p> <p>владения методами проведения физических измерений;</p> <p>составления уравнений равновесия и движения материальных тел, применения аналитических и численных методов для их решения</p> |
| «не зачтено» | <p>Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «не зачтено» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.</p> |

4.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Студент должен выполнить все задания и мероприятия, предусмотренные программой дисциплины (по формам текущего контроля). В случае наличия учебной задолженности студент отрабатывает пропущенные занятия в соответствии с требованиями. Оценка студента носит комплексный характер и определяется:

- ответом на зачете;
- учебными достижениями в семестровый период.

Зачет проводится в форме письменного ответа на вопросы билета и решения задачи.

Процедура проведения зачета.

Обучающийся для сдачи зачета предъявляет экзаменатору свою зачетную книжку, получает чистые маркированные листы бумаги для подготовки к ответу. Время подготовки к ответу: 60 минут.

По истечении 60 минут каждый обучающийся сдает экзаменатору свои ответы в письменном виде.

После проверки преподавателем правильности ответов, по каждой части билета студенту могут быть заданы дополнительные уточняющие вопросы. В случае если студент при ответе допустил несущественные неточности, ему могут быть заданы дополнительные вопросы на сходную тему.

Результат по сдаче зачета объявляется студентам после проверки ответа экзаменатором, вносится в аттестационную ведомость и в зачетную книжку.

Оценка «не зачтено» проставляется только в ведомости.

Опрос

В ходе текущей аттестации проверяется знание обучающимися основных понятий по теме, необходимых для дальнейшего освоения дисциплины.

Работа будет оценена положительно, если студентом:

- продемонстрировано отличное знание изученного материала и владение категориальным аппаратом;
- дан правильный ответ на вопрос с использованием профессиональной лексики и терминологии.

Тестирование

Каждый вариант теста состоит из 5 вопросов.

Обучающемуся необходимо внимательно прочитать вопрос и выбрать 1 правильный ответ.

Работа будет оценена положительно, если студентом даны верные ответы на 70% и более вопросов.

Каждый правильный ответ оценивается в 1 балл.

Распределение оценок происходит следующим образом:

- 5 правильных ответов приравнивается к оценке отлично;
- 4 правильных ответов приравнивается к оценке хорошо;
- 3 правильных ответов приравнивается к оценке удовлетворительно;
- результаты от 1 до 2 правильных ответов оцениваются неудовлетворительно.

Доклад

Выбранная форма контроля способствует формированию навыка систематического устного изложения самостоятельно изученного и структурированного материала.

Шкала оценивания

| Оценка | Требования к результатам |
|--------------|--|
| «зачтено» | Оценка «зачтено» выставляется, если студентом: <ul style="list-style-type: none"> • подготовлен доклад, который содержит полную, понятную информацию по заданной теме • продемонстрировано свободное владение содержанием, ясно и грамотно изложен материал • сделаны предусмотренные темой выводы и обобщения • свободно и корректно даны ответы на вопросы и замечания аудитории |
| «не зачтено» | Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если студентом: <ul style="list-style-type: none"> • подготовлен доклад, который содержит неполную или неактуальную информацию по заданной теме • не продемонстрировано свободное владение содержанием, ясно и грамотно изложен материал • некорректно даны ответы на вопросы и замечания аудитории |

Контрольная работа

Контрольная работа проводится в аудитории под контролем преподавателя. На выполнение одного варианта работы обучающемуся отводится 90 минут.

Работа будет оценена положительно, если студентом:

- даны верные ответы не менее чем на 50% задания.
- ответы подтверждаются расчетами и дается оценка полученных результатов.

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Процесс обучения по дисциплине Б1.Б.16 «Физика и естествознание» включает

следующие основные виды занятий:

1. лекции;
2. практические занятия;
3. лабораторные занятия;
4. самостоятельная работа.

На лекциях студенты изучают основные теоретические концепции физики и естествознания, знакомятся с наиболее известными работами ученых и существующими практическими разработками в данной области, закрепляя полученные знания на практических занятиях. С целью обеспечения успешного обучения студенту необходимо готовиться к каждой лекции, т.к. она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку знакомит с новым учебным материалом, разъясняет учебные элементы, трудные для понимания, систематизирует учебный материал, ориентирует в учебном процессе.

Подготовку к лекции рекомендуется проводить по следующему плану:

1. внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;
2. узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора);
3. ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;
4. постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей профессиональной подготовке;
5. запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции.

Подготовку к практическому и лабораторному занятию рекомендуется проводить по следующему плану:

1. внимательно прочитайте материал лекций, относящихся к данному семинарскому занятию, ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;
2. выпишите основные термины;
3. ответьте на контрольные вопросы по семинарским занятиям, готовьтесь дать развернутый ответ на каждый из вопросов;
4. уясните, какие учебные элементы остались для вас неясными и постарайтесь получить на них ответ заранее (до семинарского занятия) во время текущих консультаций преподавателя;
5. готовиться можно индивидуально, парами или в составе малой группы, последние являются эффективными формами работы.

При изучении дисциплины предусматривается обеспечение гармоничной взаимосвязи между аудиторной и самостоятельной работой студентов, для чего в рамках курса предлагается набор активных и интерактивных методов занятий в развитие сюжетов, рассмотренных в рамках лекций и практических занятий.

Подготовка к промежуточной аттестации:

На первом занятии преподаватель информирует обучающихся о применяемой системе текущего контроля успеваемости и форме промежуточной аттестации.

Во время последующих аудиторных занятий – доводит до студентов информацию о результатах текущего контроля успеваемости.

К промежуточной аттестации необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. Попытки освоить дисциплину в период зачётно-экзаменационной сессии, как правило, показывают не удовлетворительные результаты. В самом начале изучения учебной дисциплины познакомьтесь со следующей учебно-методической документацией:

- программой дисциплины;
- перечнем знаний и умений, которыми студент должен владеть;
- тематическими планами лекций, семинарских занятий;
- контрольными мероприятиями;
- учебником, учебными пособиями по дисциплине, а также электронными

ресурсами;

- с типовым вариантом задания к промежуточной аттестации.

После этого у вас должно сформироваться четкое представление об объеме и характере получаемых знаний и умений по дисциплине. Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и практических занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи зачета.

Для подготовки к зачету рекомендуется проработать следующие вопросы:

1. Воздействие научно-технической революции на жизнь общества.
2. Значение науки в эпоху НТР.
3. Характерные черты науки. Отличие науки от других отраслей культуры.
4. Наука и религия.
5. Наука и философия.
6. Противоречия современной науки.
7. Естественно-научная и гуманитарная культура. Естествознание в системе науки.
8. Применение математических методов в естествознании.
9. Уровни естественно-научного познания. Соотношение эмпирического и теоретического уровней исследования.
10. Специфика методологии естественно-научного познания. Классификация методов.
11. Становление науки. Эволюция науки.
12. Внутренняя логика и динамика развития естествознания.
13. Естественно-научная картина мира
14. Структурное распределение вещества в мире.
15. Краткая характеристика микромира.
16. Краткая характеристика макромира.
17. Краткая характеристика мегамира.
18. Четыре вида взаимодействий и их характеристика. Концепции близкодействия и дальнего действия.
19. Взаимопревращение видов материи. Принцип суперпозиции.
20. Фундаментальные постоянные мироздания. Антропный космологический принцип.
21. Физика как фундамент естествознания.
22. Макромир: концепции классической физики.
23. Механика, оптика, электродинамика.
24. Микромир: концепции современной физики.
25. Физический вакуум.
26. Мегамир: современные астрофизические и космологические концепции
27. Материя, её виды, способы и формы существования.
28. Физический объект, физическое явление, физический закон.
29. Методы физических исследований.
30. Системы отсчета. Кинематика материальной точки.
31. Силы. Инерциальная система отсчета.
32. Динамика материальной точки.
33. Законы Ньютона.
34. Момент силы. Момент импульса материальной точки и механической системы.
35. Уравнение моментов для механической системы. Закон сохранения момента импульса механической системы и его связь с изотропностью пространства.
36. Работа и кинетическая энергия. Консервативные силы.
37. Работа в потенциальном поле. Потенциальные энергии тяготения и упругих деформаций.
38. Связь между потенциальной энергией и силой. Закон сохранения энергии и его связь с однородностью времени.

39. Гармонические колебания. Векторная диаграмма.
40. Физический маятник.
41. Энергия и импульс гармонического осциллятора. Фазовая траектория.
42. Свободные затухающие колебания. Вынужденные колебания. Механический резонанс. Виды механических волн.
43. Электрическое взаимодействие заряженных тел. Электрический заряд. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электрического поля. Напряженность и потенциал электростатического поля точечного заряда и системы точечных зарядов. Работа электрического поля. Разность потенциалов. Связь разности потенциалов с напряженностью электрического поля.
44. Электрический конденсатор. Емкость конденсатора. Емкость плоского конденсатора. Энергия электрического поля.
45. Электрический ток. Сила тока. Плотность тока. Электродвижущая сила. Напряжение. Электрическое сопротивление проводников. Электрический ток в металлах. Закон Ома. Закон Ома в дифференциальной форме. Работа электрического тока. Закон Джоуля – Ленца.
46. Магнитное взаимодействие. Индукция и напряженность магнитного поля. Сила Ампера. Индукция магнитного поля элемента тока (закон Био-Савара -Лапласа), прямого проводника с током, соленоида. Действие магнитного поля на движущийся точечный электрический заряд. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях.
47. Работа магнитного поля при движении проводника с током. Магнитный поток (поток индукции магнитного поля). Индуктивность контура. Индуктивность соленоида.
48. Электромагнитная индукция. Э.д.с. индукции. Самоиндукция. Энергия магнитного поля.
49. Колебательный контур. Электромагнитные колебания. Период электромагнитных колебаний (формула Томсона). Открытый колебательный контур (антенна).
50. Основные положения теории электромагнитного поля Максвелла. Возникновение (образование) электромагнитной волны.
51. Механические колебания. Смещение, амплитуда, период, частота, фаза и циклическая частота колебаний. Гармонические колебания. Уравнение гармонических колебаний. Скорость и ускорение движения при гармонических колебаниях. Связь ускорения со смещением.
52. Представление гармонических колебаний в виде вращающегося вектора. Сложение двух гармонических колебаний с одинаковыми частотами, совершающихся в одном направлении. Условия усиления и максимального усиления колебаний. Условия ослабления и наибольшего ослабления колебаний.
53. Квазиупругая сила. Математический и физический маятники. Циклическая частота гармонического осциллятора. Энергия колебаний.
54. Упругие (механические) волны. Механизм и условия возникновения упругих волн. Поперечные и продольные упругие волны, условия их возникновения. Формулы скорости упругих волн в различных средах. Длина волны. Циклическое волновое число. Уравнение плоской волны.
55. Энергетические характеристики волн: объемная плотность энергии волны, поток энергии волны, плотность потока энергии волны, интенсивность волны, спектральная плотность потока энергии излучения.
56. Электромагнитная волна, условие и механизм ее возникновения. Скорость и длина электромагнитной волны в вакууме и в различных средах. Показатель преломления среды. Шкала электромагнитных волн. Характеристика электромагнитных волн различных интервалов длин волн.

57. Интерференция когерентных волн. Амплитуда результирующего колебания при интерференции двух волн, условия максимумов и минимумов амплитуды. Интерференционный спектр.
58. Осуществление интерференции света с помощью тонкой пленки. Интерференционные полосы равной толщины и равного наклона.
59. Стоячая волна как частный случай интерференции. Уравнение плоской стоячей волны. Амплитуда, узлы и пучности стоячей волны. Превращения энергии в стоячей волне. Стоячие волны в сплошных ограниченных средах. Условия возникновения стоячей волны в стержне, в столбе воздуха, в натянутой струне.
60. Дифракция волн. Объяснение дифракции волн на основе принципа Гюйгенса-Френеля. Дифракция Фраунгофера (дифракция параллельных лучей) на одной щели и на дифракционной решетке. Дифракционный спектр.
61. Тепловое излучение, его энергетические характеристики. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина. Постулат Планка.
62. Фотоэлектрический эффект. Вольтамперная характеристика фототока. Опытные закономерности фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
63. Фотоны. Корпускулярно-волновая природа света и частиц.

6. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины, ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Основная литература

1. Бондарев, Б. В. Курс общей физики в 3 кн. Книга 1: механика: учебник для бакалавров / Б. В. Бондарев, Н. П. Калашников, Г. Г. Спирин. — М.: Издательство Юрайт, 2019. — 353 с. — (Серия: Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-1753-6. — Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/C58E0BBB-C423-4759-959F-9274A38E679B.
2. Бондарев, Б. В. Курс общей физики в 3 кн. Книга 2: электромагнетизм, оптика, квантовая физика: учебник для бакалавров / Б. В. Бондарев, Н. П. Калашников, Г. Г. Спирин. — 2-е изд. — М.: Издательство Юрайт, 2019. — 441 с. — (Серия: Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-1754-3. — Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/E7ADA2F4-0719-4286-99F9-C06E830661D3.
3. Бондарев, Б. В. Курс общей физики в 3 кн. Книга 3: термодинамика, статистическая физика, строение вещества: учебник для бакалавров / Б. В. Бондарев, Н. П. Калашников, Г. Г. Спирин. — 2-е изд. — М.: Издательство Юрайт, 2019. — 369 с. — (Серия: Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-1755-0. — Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/96A19159-3AD2-4326-A052-BBE0D3BBF93F

6.2. Дополнительная литература

1. Медведева С.А. Физико-химические процессы в техносфере [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Медведева С.А., Тимофеева С.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2017.— 224 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69019.html>
2. Тулинов В.Ф. Концепции современного естествознания [Электронный ресурс]: учебник/ Тулинов В.Ф., Тулинов К.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2014.— 483 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5102.html>

6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

1. Горлач, В. В. Физика. Задачи, тесты. Методы решения: учебное пособие для вузов / В. В. Горлач. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 301 с. — (Высшее образование). —

6.4. Нормативные правовые документы

Не используются.

6.5. Интернет-ресурсы

1. www.nnir.ru / - Российская национальная библиотека
2. www.nns.ru / -Национальная электронная библиотека
3. www.rsi.ru / - Российская государственная библиотека
4. www.aport.ru / - Поисковая система
5. www.rambler.ru / - Поисковая система
6. www.yandex.ru / - Поисковая система

6.6. Иные источники

Не используются.

7. Материально-техническая база, информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: специализированная мебель, компьютер или ноутбук, мультимедийный проектор, экран, доска.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин. В том числе для проведения занятий по дисциплине Б1.Б.16 «Физика и естествознание» используется следующее оборудование:

- Источник питания Element 1502D+ - 5 шт.; Ползунковый реостат «РП-6» - 8 шт., Амперметр лабораторный – 10 шт., Вольтметр лабораторный – 10 шт., Барометр анеморид БР-52 – 2 шт., Спектроскоп лабораторный – 2 шт., Психрометр ВИТ 2 – 2 шт. Весы рычажные – 2 шт.

Для лабораторных работ по тематике: «Постоянного тока» может использоваться следующее оборудование лаборатории электротехники и электроники:

- Комплект оборудования К 4824 - 12 шт.
- Стенд "Электроэнергетика модуль электрической сети" (настольное исполнение ручная версия ЭЭ1-С-Н-Р);
- Стенд "Теоретические основы электротехники".

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

Академия обеспечена необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения: MS Windows, MS Office.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.