Бийский технологический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

УТВЕРЖДАЮ

Первый зам.
директора по УР В.А. Харитонов

_____ 22.03.2017
(подпись) (дата)

Рабочая программа дисциплины

65.1.0332

Код и наименование дисциплины:
Б1.Б.4 «Физика»

Код и наименование направления подготовки (специальности):
18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий

Направленность (профиль, специализация):
№5 Автоматизированное производство химических предприятий

Статус дисциплины: базовая

Форма обучения: очная

Статус	Должность	И.О. Фамилия	Подпись
Разработал	профессор каф. ЕНД	Н.Н. Медведев	
Одобрена на заседании кафедры ЕНД «14» 02 2017 г. Протокол № 5	зав. кафедрой ЕНД	Ю.А. Галенко	
Согласовал	Руководитель образовательной программы	М.А. Ленский	
	Декан ИСФ	Е.А. Петров	
Одобрена на заседании НМС «22» 03 17 г. протокол 6	начальник ОУРиМКО зам. председателя НМС	Т.М. Тушкина	

г. Бийск

Содержание

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 3

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы 4

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося 4

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий 4

5 Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине....11

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации 11

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины....12

7.1. Основная литература ....**Ошибка! Закладка не определена.**

7.2. Дополнительная литература ....**Ошибка! Закладка не определена.**

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины 12

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины....13

10 Перечень информационные технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем 14

11 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине 15

Приложение А Фонд оценочных средств (контролирующие материалы, оценочные средства) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине....16

Приложение Б. Аннотация учебной дисциплины 28

Лист актуализации рабочей программы дисциплины 30

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

Код компетенции из УП и этап ее формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОПК-1 начальный	способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	Фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной физики	Применять физические законы для решения практических профессиональных задач в области проектирования боеприпасов и взрывателей	Навыками практического применения основных физических законов при исследовании и проектировании
ОПК-2 начальный	способностью профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов	Фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной физики	Применять физические законы для решения практических профессиональных задач в области проектирования боеприпасов и взрывателей	Навыками практического применения основных физических законов при исследовании и проектировании
ПК-10 начальный	способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований	Фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной физики	Применять физические законы для решения практических профессиональных задач в области проектирования боеприпасов и взрывателей	Навыками практического применения основных физических законов при исследовании и проектировании
ПК-12 начальный	способностью планировать и проводить необходимый эксперимент, корректно обрабатывать и анализировать полученные результаты	Фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной физики	Применять физические законы для решения практических профессиональных задач в области проектирования боеприпасов и взрывателей	Навыками практического применения основных физических законов при исследовании и проектировании

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины	Б1.Б.5 Высшая математика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения	Б.1.Б.9 Механика; Б1.Б.11 Электротехника и промышленная электроника;

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 12/432

Форма промежуточной аттестации: экзамен (2, и 4-й семестры), зачет (3 семестр)

Форма обучения	**Семестр**	**Виды занятий, их трудоемкость (час.)**				**Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час.)**
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	2	36	18	18	72+36	76,3
	3	18	18	18	54	57,15
	4	18	18	18	54+36	57,4

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

Форма обучения – очная.

Семестр 2.

Лекции (36 часов).

Модуль 1.

Лекция 1. Предмет изучения дисциплины. Методы физического исследования (4 ч), [1-3,7]

Материя. Движение. Пространство и время. Вещество и поле. Строение материи. Фундаментальные взаимодействия. Кинематика. Системы отчета. Преобразование координат Галилея. Классический закон сложения скоростей. Понятие материальной точки. Векторные величины, радиус-вектор. Перемещение. Траектория. Путь. Скорость. Ускорение. Мгновенные и средние значения. Тангенциальные и нормальные составляющие скорости и ускорения.

Поступательное и вращательное движение. Линейная и угловая скорости. Угловое ускорение. Векторные и скалярные величины. Операции с векторами.

Лекция 2. Динамика (5 ч), [1-3,7]

Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Масса и импульс. Принцип инерции. Сила. Силы в природе. Симметрия пространства и времени. Законы динамики Ньютона. Первый закон. Масса-мера инертности тела. Второй закон. Основное уравнение динамики. Импульс силы. Третий закон. Инвариантность законов динамики относительно

преобразования Галилея. Механический принцип относительности. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.

Лекция-дискуссия 3. Законы сохранения (5 ч), [1-3,7]

Физическая система. Состояние системы, функции состояния. Сохраняющиеся величины и их связь со свойствами пространства и времени.

Работа. Мощность. Энергия. Потенциальная и кинетическая энергия. Связь силы с потенциальной энергией. Понятие градиента. Закон сохранения энергии. Импульс тела, импульс системы тел. Закон сохранения импульса.

Лекция 4. Динамика вращательного движения (5 ч), [1-3,7]

Момент импульса. Закон сохранения момента импульса, сохранение момента импульса и момент внешних сил.

Вращательное движение твердых тел. Кинематика вращения твердого тела. Момент инерции. Динамика вращения.

Лекция 5. Механические колебания (4 ч), [1-3,7]

Математический и физический маятники. Гармонический осциллятор. Амплитуда, фаза, частота, период колебаний. Свободные колебания: уравнение, его решение. Графики зависимости смещения, скорости, ускорения, потенциальной и кинетической энергии системы от времени.

Затухающие и вынужденные колебания. Колебания при наличии диссипации. Декремент затухания. Вынужденные колебания. Резонанс. Сложение гармонических колебаний. Метод векторных диаграмм.

Лекция-дискуссия 6. Специальная теория относительности (3 ч), [1-3,7]

Границы применимости классической механики. Опыт Майкельсона-Морли. Независимость скорости света от системы отсчета. Преобразования времени и координат в движущихся системах отсчета. Релятивистское сокращение длин и интервалов времени. Импульс и энергия в специальной теории относительности. Релятивистская механика. Зависимость массы от скорости. Формула Эйнштейна.

Модуль 2.

Лекция 7. Атомно-молекулярное строение вещества (2 ч), [1,2,7]

Атомы и молекулы. Атомная единица массы. Молекулярная масса. Количество вещества. Молекулярно-кинетическая теория строения вещества. Тепловое движение и взаимодействие молекул. Агрегатные состояния вещества. Температура в молекулярно-кинетической теории.

Молекулярно-кинетический смысл температуры. Понятие абсолютного нуля. Постоянная Больцмана. Понятие числа степеней свободы молекулы. Теорема о равнораспределении энергии по степеням свободы. Микро- и макросостояния системы. Равновесное состояние.

Лекция 8. Распределение молекул по скоростям и энергиям (2 ч), [1,2,7]

Опыт Штерна. Распределение Максвелла по скоростям. Функция распределения, ее график и вероятностное толкование. Наивероятнейшая, средняя и среднеквадратичная скорости молекул. Распределение Больцмана. Барометрическая формула.

Лекция-дискуссия 9. Основы термодинамики (2 ч), [1,2,7]

Работа. Внутренняя энергия. Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Уравнение состояния идеального газа. Уравнения состояния реальных газов. Изотерма Ван-дер-Ваальса. Насыщенные пары, критические точки. Теплота и температура. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Удельная и мольная теплоемкость. Теплоемкость при постоянном объеме и давлении. Классическая теория теплоемкости.

Лекция-беседа 10. Процессы в газах (2 ч), [1,2,7]

Равновесные и неравновесные, обратимые и необратимые процессы в газах. Изопроцессы. Уравнение процесса, его графическое изображение, работа. Циклы. Цикл Карно.

Тепловая машина. Коэффициент полезного действия тепловой машины. Второе начало термодинамики.

Различные формулировки второго закона термодинамики. Зависимость энтропии от температуры. Теорема Нернста. Основное уравнение термодинамики. Ограниченность применимости законов термодинамики. "Тепловая смерть" вселенной.

Лекция 11. Энтропия (2 ч), [1,2,7]

Определение энтропии с позиций термодинамики. Статистическое толкование энтропии. Энтропия и вероятность. Термодинамическая вероятность. Энтропия и информация. Свойства энтропии. Рост энтропии в различных процессах.

Лабораторные работы (18 часов).

Модуль 1.

Лабораторная работа 1. Изучение механических колебаний с помощью универсального маятника (4 ч), [1-3]

Определить ускорение силы тяжести с помощью математического маятника. Определить ускорение силы тяжести с помощью физического маятника. Определение момента инерции физического маятника.

Вид интерактивной формы – работа в малых группах (2 ч).

Лабораторная работа 2. Изучение движения маятника Максвелла и определение его момента инерции (4 ч), [1-3]

Ознакомление со сложным движением твердого тела, в котором сочетаются равноускоренные поступательное и вращательное движение.

Вид интерактивной формы – работа в малых группах (2 ч).

Лабораторная работа 3. Определение момента инерции методом крутильных колебаний (4 ч), [1-3]

Изучение колебательного движения твердого тела и определение его момента инерции.

Вид интерактивной формы – работа в малых группах (1 ч).

Модуль 2.

Лабораторная работа 4. Определение показателя адиабаты методом стоячей звуковой волны (6 ч), [1-3]

Измерение величины показателя адиабаты с помощью стоячих звуковых волн.

Вид интерактивной формы – работа в малых группах (1 ч).

Практические занятия (18 часов).

Модуль 1.

Практическое занятие 1. Кинематика (2 ч, [8,9]). Основные уравнения кинематики. Прямолинейное движение тел. Описание движения при использовании нескольких координат. Движение по окружности. Криволинейное движение тел.

Практическое занятие 2. Динамика (2 ч, [8,9]). Основные уравнения динамики, законы Ньютона.

Практическое занятие 3 с работой в малых группах. Законы сохранения (2 ч, [8,9]). Законы сохранения механической энергии, закон сохранения импульса.

Практическое занятие 4. Динамика вращательного движения (2 ч, [8,9]). Вращение тела вокруг неподвижной оси. Момент инерции. Момент силы.

Практическое занятие 5. Законы сохранения при вращательном движении (2 ч, [8,9]). Закон сохранения механической энергии при вращательном движении. Закон сохранения момента импульса.

Практическое занятие 6. Законы Кеплера (2 ч, [8,9]). Закон всемирного тяготения. Законы Кеплера. Финитное и инфинитное движение.

Модуль 2.

Практическое занятие 7 с работой в малых группах. Основные положения МКТ (2 ч, [8,9]). Основные законы МКТ. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа.

Практическое занятие 8 с работой в малых группах. Термодинамика (2 ч, [8,9]). Первое начало термодинамики. Энтропия. Второе начало термодинамики. Термодинамические процессы. Тепловые машины.

Практическое занятие 9. Фазовые переходы (2 ч, [8,9]). Термодинамика фазовых переходов.

Самостоятельная работа студентов (72 часов).

Требования к планированию, организации и контролю самостоятельной работой студента регламентирует СТО АлтГТУ 12005.

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды:

В семестре:

1. Проработка теоретического материала (работа с конспектом лекций, учебником, учебными пособиями, другими источниками) – 36 часов;
2. Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам, включая подготовку к контрольным опросам, подготовку отчётов по лабораторным работам - 18 часов;
3. Выполнение расчетного задания – 18 часов.

   В сессию:
4. Подготовку к экзамену, сдачу экзамена – 36 часов.

Семестр 3.

Лекции (18 часов).

Модуль 3.

Лекция-дискуссия 12. Электрическая картина мира (2 ч), [1,2,4,7]

Электрический заряд. Закон сохранения заряда. Квантование заряда.Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность и потенциал. Принцип суперпозиции. Потенциальный характер электростатического поля. Потенциальная энергия взаимодействия точечных зарядов. Электрический диполь. Дипольный момент.

Лекция 13. Вещество в электрическом поле (4 ч), [1,2,4,7]

проводники, полупроводники, диэлектрики. Проводники и диэлектрики в электрическом поле Электроемкость. Емкость конденсатора. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля. Диэлектрики: неполярные и полярные, сегнетоэлектрики.

Лекция 14. Магнитное поле (2 ч), [1,2,4,7]

Магнетизм - релятивистский эффект. Вектор магнитной индукции. Магнитное поле движущегося точечного заряда. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямого и кругового тока. Магнитный момент. Закон Ампера. Сила Ампера. Сила Лоренца.

Лекция 15. Вихревой характер магнитного поля (2 ч), [1,2,4,7]

Закон полного тока. Дивергенция и ротор магнитного поля.

Лекция 16. Электромагнитная индукция (4 ч), [1,2,4,7]

Работа при движении проводник с током в магнитном поле. Явление электромагнитной индукции. Электродвижущая сила индукции и индукционный ток. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. Взаимная индукция. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии. Дифференциальная форма закона электромагнитной индукции Фарадея.

Лекция-дискуссия 17. Электромагнитное поле (4 ч), [1,2,4,7]

Симметрия электрических и магнитных явлений. Ток смещения. Уравнения Максвелла.

Лабораторные работы (18 часов).

Модуль 3.

Лабораторная работа 5. Изучение вынужденных колебаний и явления резонанса в колебательном контуре (4 ч), [1,2,4,7]

Исследовать вынужденные колебания в колебательном контуре; получить несколько резонансных кривых и определить из них добротность колебательного контура.

Вид интерактивной формы – работа в малых группах (2 ч).

Лабораторная работа 6. Измерение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли (4 ч), [1,2,4,7]

Определение горизонтальной составляющей магнитного поля земли.

Вид интерактивной формы – работа в малых группах (1 ч).

Лабораторная работа 7. Измерение отношения заряда электрона к его массе методом магнетрона (4 ч), [1,2,4,7]

Определение удельного заряда электрона.

Вид интерактивной формы – работа в малых группах (1 ч).

Лабораторная работа 8. Изучение процесса заряда и разряда конденсатора (6 ч), [1,2,4,7]

Знакомство с назначением и устройством конденсатора, изучение процессов его заряда и разряда через сопротивление, определение неизвестных величин: времени релаксации, емкости и заряда конденсатора.

Вид интерактивной формы – работа в малых группах (2 ч).

Практические занятия (18 часов).

Модуль 3.

Практическое занятие 1 с работой в малых группах. Электростатическое поле (2 ч. [8,9]). Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции векторов напряженности.

Практическое занятие 2. Основные теоремы электростатического поля (2 ч. [8,9]). Теорема Гаусса. Теорема о циркуляции вектора напряженности.

Практическое занятие 3. Работа сил поля (2 ч. [8,9]). Потенциал, разность потенциалов. Работа сил электростатического поля по перемещению электрического заряда. Энергия системы зарядов.

Практическое занятие 4. Электрическая емкость (2 ч. [8,9]). Конденсаторы. Соединение конденсаторов. Энергия электрического поля.

Практическое занятие 5 с работой в малых группах. Законы постоянного тока (2 ч. [8,9]). Закон Ома для участка цепи, закон Ома для неоднородного участка цепи, закон Ома для замкнутой цепи. Правила Кирхгофа.

Практическое занятие 6. Магнитное поле (2 ч. [8,9]). Магнитное поле постоянного тока. Закон Био-Савара. Силы, действующие на движущиеся заряды.

Практическое занятие 7. Теоремы магнитостатики (2 ч. [8,9]). Теорема Гаусса для вектора **B.** Теорема о циркуляции вектора **B.**

Практическое занятие 8. Закон электромагнитной индукции (2 ч. [8,9]). Закон полного тока. Ток смещения. Э.Д.С. индукции. Закон Фарадея.

Практическое занятие 9 с работой в малых группах. Закон Ома для переменного тока (2 ч.[8,9]). Последовательный колебательный контур. Импеданс. Векторная диаграмма напряжений.

Самостоятельная работа студентов (54 часа).

Требования к планированию, организации и контролю самостоятельной работой студента регламентирует СТО АлтГТУ 12005.

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды:

В семестре:

1. Проработка теоретического материала (работа с конспектом лекций, учебником, учебными пособиями, другими источниками) – 14 часов;
2. Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам, включая подготовку к контрольным опросам, подготовку отчётов по лабораторным работам - 18 часов;
3. Выполнение расчетного задания – 18 часов.
4. Подготовку к зачету, сдачу зачета – 4 часов.

Семестр 4.

Лекции (18 часов).

Модуль 4.

Лекция 18. Свет – поперечная электромагнитная волна (3 ч), [1,2,5,7]

Частота и длина волны. Скорость света. Преломление и отражение. Дисперсия. Спектр ЭМ-волн. Энергетический поток. Кривая спектральной видности. Фотометрические характеристики.

Лекция-дискуссия 19. Волновая оптика. Интерференция (3 ч), [1,2,5,7]

Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Критерий дифракции. Дифракционная картина. Дифракция сферических волн (Френеля). Метод зон Френеля. Дифракция плоских волн (Фраунгофера). Дифракционная решетка.

Поляризация света при прохождении через вещество. Двойное лучепреломление. Закон Малюса. Дисперсия света. Радуга. Поглощение света веществом. Закон Бугера. Рассеяние света. Закон Рэлея. Голубой цвет неба.

Лекция-беседа 20. Квантовая оптика (3 ч), [1,2,6,7]

Тепловое излучение, его характеристики. Абсолютно черное тело. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина. Формула Рэлея-Джинса. Ультрафиолетовая "катастрофа". Квантовая гипотеза Планка. Постоянная Планка. Граница между классической и квантовой физикой. Принцип соответствия Бора.

Фотоэффект: внутренний, внешний. Эффект Комптона. Комптоновская длина волны. Энергия и импульс фотона. Давление света. Опыты Лебедева.

Лекция 21. Волновая природа материи (3 ч), [1,2,6,7]

Корпускулярно-волновой дуализм. Принцип дополнительности Бора. Волны де Бройля. Длина волны частицы. Дифракция электронов. Интерференция электронов. Вероятностный характер законов квантовой физики.

Принцип неопределенности Гейзенберга. Соотношения неопределенностей для координаты и импульса, энергии и времени, момента и угла. Проблема измерений в квантовой физике.

Лекция 22. Волновая природа материи II (2 ч), [1,2,6,7]

Уравнение Шредингера: временное и стационарное.

Пси-функция, ее физический смысл и свойства. Операторы. Собственные значения и собственные функции. Простейшие случаи движения микрочастиц: свободное движение частицы, частица в одномерной бесконечно глубокой потенциальной яме, прохождение микрочстицы через потенциалый барьер (туннельный эффект), линейный гармонический осциллятор

Лекция 23. Квантовомеханическая теория атома (2 ч), [1,2,6,7]

Квантовые числа, их физический смысл. Спин. Квантовые статистики. Фермионы и бозоны. Функции распределения Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна. Принцип запрета Паули. Принцип тождественности одинаковых частиц. Многоэлектронный атом.

Электронная конфигурация: слои, оболочки,уровни. Принцип Паули. Правило Клечковского. Правила Хунда. Периодическая система элементов Менделеева.

Лекция 24. Атомное ядро, элементарные частицы (2 ч), [1,2,6,7]

Размер, состав и структура ядра. Протоны и нейтроны. Природа ядерных сил. Дефект масс и энергия связи. Ядерные реакции деления и синтеза. Ядерная энергетика.Элементарные частицы. Характеристики, классификация и взаимная превращаемость частиц. Законы сохранения.

Лабораторные работы (18 часов).

Модуль 4.

Лабораторная работа 9. Изучение дифракции света с помощью лазера (4 ч), [3,5,6]

Изучение дифракции света с помощью лазера.

Вид интерактивной формы – работа в малых группах (2 ч).

Лабораторная работа 10. Изучение внешнего фотоэффекта и определение постоянной Планка. (4 ч), [3,5,6]

Изучение основных закономерностей внешнего фотоэффекта и характеристики фотоэлемента, ознакомиться с одним из методов определения постоянной Планка.

Вид интерактивной формы – работа в малых группах (1 ч).

Лабораторная работа 11. Исследование поляризованного света, проверка закона Малюса (4 ч), [3,5,6]

Ознакомление с методами получения линейно – поляризованного света и некоторыми его свойствами. Проверка закона Малюса.

Вид интерактивной формы – работа в малых группах (1 ч).

Лабораторная работа 12. Определение постоянной Стефана-Больцмана (6 ч), [3,5,6]

Изучение законов теплового излучения и определение постоянной Стефана – Больцмана опытным путем.

Вид интерактивной формы – работа в малых группах (2 ч).

Практические занятия (18 часов).

Модуль 4.

Практическое занятие 1. Геометрическая оптика (2 ч. [8,9]). Геометрическая оптика. Построение хода луча, отражение преломление.

Практическое занятие 2. Фотометрия (2 ч. [8,9]). Фотометрия. Законы фотометрии.

Практическое занятие 3 с работой в малых группах. Волновая оптика (2 ч. [8,9]). Волновая оптика интерференция. Дифракция Фраунгофера, дифракция Френеля, зоны Френеля.

Практическое занятие 4. Поляризация света (2 ч. [8,9]). Явление поляризации света. Закон Малюса. Закон Брюстера.

Практическое занятие 5 с работой в малых группах. Взаимодействие света с веществом (2 ч. [8,9]). Поглощение света, закон Бугера-Ламберта-Бера. Спектры поглощения. Рассеяние света.

Практическое занятие 6 с работой в малых группах. Тепловое излучение (2 ч. [8,9]). Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Закон Вина. Формула Релея-Джинса. «Ультрафиолетовая катастрофа». Формула Планка.

Практическое занятие 7. Фотоны, фотоэффект (2 ч. [8,9]). Законы фотоэффекта. Формула Эйнштейна для фотоэффекта.

Практическое занятие 8. Квантовая механика, и модель атома (2ч. [8,9]). Постулаты Бора, модель атома Резерфорда. Уравнение Шредингера, квантовые числа.

Практическое занятие 9. Атомное ядро (2 ч. [8,9]). Модели атомного ядра. Нуклоны. Дефект масс. Радиоактивность.

Самостоятельная работа студентов (54+36 часа).

Требования к планированию, организации и контролю самостоятельной работой студента регламентирует СТО АлтГТУ 12005.

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды:

В семестре:

1. Проработка теоретического материала (работа с конспектом лекций, учебником, учебными пособиями, другими источниками) – 14 часов;
2. Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам, включая подготовку к контрольным опросам, подготовку отчётов по лабораторным работам - 18 часов;
3. Выполнение расчетного задания – 18 часов.

   В сессию:
4. Подготовку к экзамену, сдачу экзамена – 36 часов.

Курсовая работа.

Курсовая работа по плану не предусмотрена.

5 Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ, БД «Полнотекстовые издания БТИ АлтГТУ» и к электронной информационно-образовательной среде.

Для самостоятельной работы по дисциплине обучающиеся могут также использовать перечень основной и дополнительной литературы в разделе 7 «Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины».

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре в печатном или электронной виде.

Для оценки учебной работы студента используется рейтинговая система оценки в соответствии с действующим в АлтГТУ Положением о модульно-рейтинговой системе квалиметрии учебной деятельности студентов.

Промежуточная аттестация и текущий контроль успеваемости по дисциплине осуществляется в соответствии с СТО АлтГТУ 12 560 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация студентов».

Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине представлен в приложении А.

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

7.1. Основная литература

1. Новосельцев, Э.А. Курс общей физики: учеб. пособие для студентов машиностроит. специальностей / Э.А. Новосельцев; Федер. агентство по образованию, Бийс. технол. ин–т (фил.) гос. образоват. учреждения высш. проф. образования "Алт. гос. техн. ун–т им. И. И. Ползунова". – [Изд. 2–е, изм. и доп.]. – Барнаул; Бийск: Изд–во АлтГТУ, 2009 (ИИО БТИ). – 451 с.: ил.; 21 см. – ISBN 978–5–9257–0157–7 – 5 экз.

2. Кижаев, Ф. Г. Концепции современного естествознания [Текст]: учебное пособие / Ф. Г. Кижаев; Алт. гос. техн. ун–т, БТИ. – Бийск : Изд–во Алт. гос. техн. ун–та, 2011. – 445 с.: граф., рис., табл. – Библиогр.: с. 431–432. – ISBN 978–5–9257–0206–2 – 47 экз.

3. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 5–и тт. Том 1. Механика. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2011. – 352 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/704

7.2. Дополнительная литература

4. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 5–и тт. Том 2. Электричество и магнетизм. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2011. – 352 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/705

5. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 5–и тт. Том 4. Волны. Оптика. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2011. – 256 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/707

6. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 5–и тт. Том 5. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2011. – 384 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/708

7. Пронин, Б.В. Физика: учебник / Б.В. Пронин – М.: Издательство РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева, 2012. – 445 с. [Электронный ресурс]. – URL: http://biblioclub.ru/index.php&page=book&book&id=144822 (04.03.2015)

8. Иродов, И.Е. Курс общей физики / И.Е. Иродов: учебное пособие / И.Е. Иродов. – М.: Наука, 1988. – 416 с. (1 экз.)

9. Савельев, И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2016. – 292 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/71766

Учебно-методическое обеспечение дисциплины соответствует библиотечному фонду БТИ АлтГТУ

Зав. библиотекой О.В. Перышкина

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Википедия – свободная энциклопедия, режим доступа http://ru.wikipedia.org
2. Категория: Физика – Викиучебник, режим доступа http://ru.wikibooks.org/wiki/Категория:Физика
3. Физика – Викитека, режим доступа http://ru.wikisource.org/wiki/Физика

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Самостоятельная работа студентов (СРС) является важнейшей составной частью процесса подготовки бакалавров.

Цели СРС – формирование у студентов навыков к самостоятельному творческому труду, умения решать профессиональные задачи с использованием всего арсенала современных средств, потребности к непрерывному самообразованию и совершенствованию своих знаний; приобретение опыта планирования и организации рабочего времени и расширения кругозора.

График контроля
2 семестр

Вид занятия	Вид контрольного испытания	Время проведения	Вес в итоговом рейтинге
Лекции (модуль 1)	Контрольный опрос	6 неделя	0,1
Лекции (модуль 2).	Контрольный опрос	12 неделя	0,1
Лекции, практические	Защита РЗ	16 неделя	0,1
Лабораторные работы	Защита лабораторных работ	По расписанию	0,2
Лекции, лабораторные работы	Экзамен	В сессию	0,5

3 семестр

Вид занятия	Вид контрольного испытания	Время проведения	Вес в итоговом рейтинге
Лекции (модуль 3)	Контрольный опрос	6 неделя	0,1
Лекции (модуль 3).	Контрольный опрос	12 неделя	0,1
Лекции, практические	Защита РЗ	16 неделя	0,1
Лабораторные работы	Защита лабораторных работ	По расписанию	0,2
Лекции, лабораторные работы	Зачет	18 неделя	0,5

4 семестр

Вид занятия	Вид контрольного испытания	Время проведения	Вес в итоговом рейтинге
Лекции (модуль 4)	Контрольный опрос	6 неделя	0,1
Лекции (модуль 4).	Контрольный опрос	12 неделя	0,1
Лекции, практические	Защита РЗ	16 неделя	0,1
Лабораторные работы	Защита лабораторных работ	По расписанию	0,2
Лекции, лабораторные работы	Экзамен	В сессию	0,5

1. Любое контрольное испытание, выполненное после срока без уважительной причины, оценивается на 10% ниже.

2. Студенты, проявляющие активность при работе на практических занятиях, имеют возможность получить дополнительные баллы к семестровому рейтингу, а не готовящиеся к ним, напротив, получают «штрафные».

При изучении дисциплины обучающимся нужно совмещать работу на лекциях с самостоятельным изучением учебного материала и конспектированием первоисточников по изучаемым темам лекций.

Для подготовки к лабораторным работам необходимо знать методику применяемых интерактивных занятий, а именно:

- лекция-беседа, или «диалог с аудиторией», является наиболее распространенной и сравнительно простой формой активного вовлечения студентов в учебный процесс. Эта лекция предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Преимущество лекции-беседы состоит в том, что она позволяет привлекать внимание слушателей к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом особенностей обучаемых;

- лекция-дискуссия представляет собой свободный обмен мнениями в промежутках между логически оформленными разделами сообщения учебного материала. Она активизирует познавательную деятельность аудитории, дает возможность управлять мнением группы, использовать это мнение для изменения негативных установок и ошибочных мнений некоторых обучающихся;

- работа в малых группах дает возможность всем обучающимся участвовать в работе группы, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения, разрешать возникающие разногласия, вырабатывать коллективные решения.

Кроме самостоятельной работы студентов, предусмотренной учебными планами и учебно-методическими материалами, студент может выполнять инициативную самостоятельную работу с целью реализации собственных учебных и научных интересов.

Форма проведения зачета и экзамена – письменная. Зачет и экзамен проводятся с использованием оценочных средств промежуточной аттестации – билетов, утверждённых заведующим кафедрой.

10 Перечень информационные технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

Программное обеспечение:

−операционная система ОС Windows 7 Professional with Service Pack 1;

−интегрированный математический пакет Mathcad Professional 14.0 (серверная);

−офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian (лицензионное программное обеспечение);

11 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Специальное помещение лекционного типа (для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации)	Компьютер с возможностью подключения к локальной сети и выхода в Интернет, монитор, мультимедиа – проектор. В комплекте: кабель питания, кабели для подключения к компьютеру, видео- и аудиоисточникам
Специальное помещение для проведения лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации)	12 посадочных мест, с физическими лабораторными приборами и оборудованием.
Специальное помещение для самостоятельной работы студентов	10 посадочных мест, оборудованных ПК, объединенных в локальную сеть и имеющих выход в Интернет
Специальное помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования	

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».

Приложение А
Фонд оценочных средств (контролирующие материалы, оценочные средства) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

Тесты текущего контроля успеваемости

2 семестр

Контрольный опрос

(№1 по первому модулю)

1. Какие задачи решает кинематика?
2. Что включает в себя система отсчета?
3. Что такое материальная точка?
4. Дайте определение радиус-вектора материальной точки.
5. Что такое мгновенная скорость движения?
6. Как связано ускорение с мгновенной скоростью?
7. Запишите выражение связывающее радиус вектор материальной точки с начальной скоростью и ускорением материальной точки.
8. Что такое средняя скорость движения?
9. Как определяется перемещение?
10. Что такое мгновенная угловая скорость?
11. Дайте определение углового ускорения.
12. Запишите формулу, связывающую угол поворота с угловой скоростью и угловым ускорением.
13. Как выражается линейная скорость через угловую скорость?
14. Как выражается линейное ускорение через угловое ускорение?
15. Запишите формулу, связывающую нормальное ускорение и линейную скорость.
16. Что такое тангенциальное ускорение при движении материальной точки по окружности?
17. Как связано полное ускорение с нормальным и тангенциальным ускорениями?
18. Что такое «инерциальная система отсчета»?
19. Сформулируйте 1 закон Ньютона.
20. Запишите 2 закон Ньютона.
21. Как формулируются 3 закон Ньютона?
22. Как определяется масса?
23. Дайте определение работы силы.
24. Какие силы называются консервативными?
25. Какие силы являются диссипативными?
26. Запишите закон Гука.
27. Запишите закон всемирного тяготения.
28. Дайте формулировку 1 закона Кеплера.
29. Сформулируйте 2 закон Кеплера.
30. Запишите 3 закон Кеплера.
31. Что такое импульс тела?
32. Дайте определение импульса силы.
33. В каких случаях суммарный импульс системы тел сохраняется?
34. Что такое механическая энергия?
35. Дайте формулировку закона сохранения энергии.
36. Что такое момент инерции материальной точки?
37. Запишите общую формулу расчета момента инерции тела произвольной формы.

38. Сформулируйте теорему Штейнера.
39. Что такое момент силы?
40. Запишите основное уравнение динамики вращательного движения.
41. Запишите выражение момента импульса.
42. При каких условиях момент импульса сохраняется?
43. Каковы составляющие механической энергии при вращательном движении?

Контрольный опрос
(№2 по второму модулю)

1. Перечислите основные положения МКТ.
2. Что такое диффузия?
3. Что такое Броуновское движение?
5. Какие агрегатные состояния Вам известны?
6. Перечислите признаки идеального газа.
7. Запишите основное уравнение МКТ газов.
8. Как определяется единица количества вещества моль?
9. Запишите выражение среднеквадратичной скорости молекулы.
10. Что изучает термодинамика?
11. Что такое термодинамическая система?
12. Приведите примеры интенсивных термодинамических параметров.
13. Приведите примеры экстенсивных термодинамических параметров.
14. Что такое давление?
15. Каков физический смысл температуры.
16. Что такое квазистатический процесс?
17. Сформулируйте нулевое начало термодинамики.
18. Сформулируйте первое начало термодинамики.
19. Что такое внутренняя энергия?
20. Как определяется число степеней свободы у молекулы?
21. Запишите определение работы в ТД.
22. Дайте одну из формулировок второго начала термодинамики.
23. Определите КПД тепловой машины.
24. Что такое адиабатный процесс?
25. Что такое теплоемкость?
26. Запишите выражение теплоемкости при постоянном объеме.
27. Запишите выражение теплоемкости при постоянном давлении.
28. Запишите выражение показателя адиабаты.
29. Нарисуйте цикл Карно.
30. Определите максимальный КПД тепловой машины.
31. Дайте определение энтропии простой равновесной системы.
32. Дайте определение функции состояния.
33. Запишите уравнение состояния идеального газа.

Примерные задания для контрольной работы (расчетного задания) по дисциплине «Физика»

Вариант 1

1. Тело брошено вертикально вверх с начальной скоростью $\upsilon_0 = 4$ м/с. Когда оно достигло верхней точки полета из того же начального пункта, с той же начальной скоростью υ_0 вертикально вверх брошено второе тело. На каком расстоянии h от начального пункта встретятся тела? Сопротивление воздуха не учитывать.

2. Из шахты глубиной h = 600 м поднимают клеть массой m_1 = 3,0 т на канате, каждый метр которого имеет массу m = 1,5 кг. Какая работа A совершается при поднятии клети на поверхность Земли? Каков коэффициент полезного действия η подъемного устройства?

3. В деревянный шар массой m_1 = 8 кг, подвешенный на нити длиной l = 1,8 м, попадает горизонтально летящая пуля массой m = 4 г. С какой скоростью летела пуля, если нить с шаром и застрявшей в нем пулей отклонилась от вертикали на угол $\alpha = 3°$? Размером шара пренебречь. Удар пули считать прямым, центральным.

4. В цилиндр длиной l = 1,6 м, заполненный воздухом при нормальном атмосферном давлении p_0, начали медленно вдвигать поршень площадью основания S = 200 см^2. Определить силу F, действующую на поршень, если его остановить на расстоянии l_1 =10 см от дна цилиндра.

5. При изотермическом расширении азота при температуре T = 280 К объем его увеличился в два раза. Определить: 1) совершенную при расширении газа работу A; 2) изменение ΔU внутренней энергии; 3) количество теплоты Q, полученное газом. Масса азота m = 0,2 кг.

Вариант 2

1.Материальная точка движется прямолинейно с ускорением a = 5 м/с^2. Определить, на сколько путь, пройденный точкой в n-ю секунду, будет больше пути, пройденного в предыдущую секунду. Принять $\upsilon_0 = 0$.

2.С тележки, свободно движущейся по горизонтальному пути со скоростью υ_1 = 3 м/с, в сторону, противоположную движению тележки, прыгает человек, после чего скорость тележки изменилась и стала равной u_1 = 4 м/с. Определить горизонтальную составляющую скорости u_{2x} человека при прыжке относительно тележки. Масса тележки m_1 = 210 кг, масса человека m_2 = 70 кг.

3. Какая работа A будет совершена силами гравитационного поля при падении на Землю тела массой m = 2 кг: 1) с высоты h = 1000 км; 2) из бесконечности?

4. В баллоне находится газ при температуре T_1 = 400 К. До какой температуры T_2 надо нагреть газ, чтобы его давление увеличилось в 1,5 раза?

5. Идеальный газ совершает цикл Карно при температурах теплоприемника T_2 = 290 К и теплоотдатчика T_1 = 400 К. Во сколько раз увеличится коэффициент полезного действия η цикла, если температура теплоотдатчика возрастет до $T_1' = 600$ К?

3 семестр

Контрольный опрос

(№3 по третьему модулю)

1. Как определяется силовая характеристика электростатического поля?
2. Определите энергетическую характеристику электростатического поля.
3. Какова связь между напряженностью электростатического поля и потенциалом?
4. Запишите закон Кулона.
5. Запишите выражение для потенциала точечного заряда.
6. Сформулируйте теорему о циркуляции вектора $\boldsymbol{E}$.
7. Сформулируйте теорему Гаусса для вектора $\boldsymbol{E}$.

8. Что такое емкость конденсатора?

9. Запишите формулу емкости батареи конденсаторов, соединенных последовательно.

10. Запишите формулу емкости батареи конденсаторов, соединенных параллельно.

Запишите выражение энергии заряженного кондесатора.

11. Запишите выражение силы Лоренца.

12. Как определяется силовая характеристика магнитного поля?

13. Запишите закон Био-Савара.

14. Сформулируйте теорему Гаусса для вектора ***B.***

15. Сформулируйте теорему о циркуляции вектора ***B.***

16. Запишите выражение силы Ампера.

17. Запишите закон Ома для неоднородного участка цепи.

18. Что такое неоднородный участок цепи?

19. Что такое напряжение? В каких единицах измеряется?

20. Что такое электрический ток? В каких единицах измеряется?

21. Как определяется 1 Ампер?

22. Как определяется 1 Ом?

23. Как определяется 1 Вольт?

24. Запишите закон Ома для однородного участка цепи.

25. Что такое сопротивление? В каких единицах измеряется?

26. Запишите закон Ома для замкнутой цепи.

27. Что такое ЭДС? В каких единицах измеряется?

28. Сформулируйте первое правило Кирхгофа.

29. Как выбирается знаки перед токами при составлении уравнения по второму правилу Кирхгофа?

30. Сформулируйте второе правило Кирхгофа.

31. Как выбирается знаки перед ЭДС при составлении уравнения по второму правилу Кирхгофа?

32. Запишите закон Джоуля-Ленца.

33. Запишите закон электромагнитной индукции Фарадея.

34. Сформулируйте правило Ленца.

35. Что такое поток вектора магнитной индукции?

Запишите выражение магнитной энергии тока.

36. Сформулируйте закон Ома для однородной цепи переменного тока.

37. Что такое импеданс?

38. Нарисуйте схему последовательного колебательного контура.

39. Нарисуйте векторную диаграмму напряжений для последовательного колебательного контура.

40. Покажите на векторной диаграмме фазовый сдвиг между током и напряжением.

Примерные задания для контрольной работы (расчетного задания) по дисциплине «Физика»

Вариант 1

1. Точечные заряды Q1 = 20 мкКл, Q2 = –10 мкКл находятся на расстоянии d = 5 см друг от друга. Определить напряженность поля в точке, удаленной на r1 = 3 см от первого и на r2 = 4 см от второго заряда. Определить также силу F, действующую в этой точке на точечный заряд Q = l мкКл.

2. Два иона разных масс с одинаковыми зарядами влетели в однородное магнитное поле, стали двигаться по окружностям радиусами R1 = 3 см и R2=1,73 см. Определить отношение масс ионов, если они прошли одинаковую ускоряющую разность потенциалов.

3. Тонкий стержень длиной l = 20 см несет равномерно распределенный заряд τ = 0,1 мкКл. Определить напряженность **E** электрического поля, создаваемого распределенным зарядом в точке *A*, лежащей на оси стержня на расстоянии a = 20 см от его конца.

4. По трем параллельным прямым проводам, находящимся на одинаковом расстоянии d = 20 см друг от друга, текут одинаковые токи I = 400 А. В двух проводах направления токов совпадают. Вычислить для каждого из проводов отношение силы, действующей на него, к его длине.

5. Плоский контур площадью S = 20 см^2 находится в однородном магнитном поле (B = 0,03 Тл). Определить магнитный поток Ф, пронизывающий контур, если плоскость его составляет угол φ = 60° с направлением линий индукций.

Вариант 2

1. Три одинаковых точечных заряда Q1 = Q2 = Q3 = 2 нКл находятся в вершинах равностороннего треугольника со сторонами a = 10 см. Определить модуль и направление силы F, действующей на один из зарядов со стороны двух других.

2. Однозарядный ион натрия прошел ускоряющую разность потенциалов U = 1 кВ и влетел перпендикулярно линиям магнитной индукции в однородное поле (B = 0,5 Тл). Определить относительную атомную массу A иона, если он описал окружность радиусом R = 4,37 см.

3. По тонкому полукольцу радиуса R = 10 см равномерно распределен заряд с линейной плотностью τ = 1 мкКл/м. Определить напряженность **E** электрического поля, создаваемого распределенным зарядом в точке *O*, совпадающей с центром кольца.

4. По двум параллельным проводам длиной l = 3м каждый текут одинаковые токи l = 500 А. Расстояние d между проводами равно 10 см. Определить силу **F** взаимодействия проводов.

5. Магнитный поток Ф сквозь сечение соленоида равен 50 мкВб. Длина соленоида l = 50 см. Найти магнитный момент p_m соленоида, если его витки плотно прилегают друг к другу.

4 семестр

Контрольный опрос
(№4 по третьему модулю)

1. Сформулируйте законы отражения света.
2. Сформулируйте законы преломления света.
3. Что такое дисперсия света?
4. Что такое интерференция?
5. Что такое дифракция?
6. Сформулируйте принцип Гюгенса-Френеля.
7. Что такое дифракция Френеля?
8. Что такое дифракция Фраунгофера?
9. Что такое дифракционная решетка?
10. Что такое поляризованный свет?
11. Запишите закон Малюса.
12. Что такое абсолютно черное тело?
13. Какого цвета может быть абсолютно черное тело? От чего он зависит?
14. Запишите закон Кирхгофа.

15. Запишите закон Стефана-Больцмана.
16. Запишите закон Вина.
17. Что такое «ультрафиолетовая катастрофа»?
18. В чем сущность квантовой гипотезы Планка?
19. Запишите формулу Планка для спектральной плотности энергетической светимости.
20. Сформулируйте принцип соответствия Бора.
21. Запишите формулу Энштейна для фотоэффекта.
22. Запишите формулу выражающую Эффект Коптона.
23. Чему равна энергия фотона?
24. Чему равен импульс фотона?
25. Чему равна длина волны де Бройля?
26. Запишите соотношение неопределенности Гейзенберга для импульса.
27. Запишите соотношение неопределенности Гейзенберга для энергии.
28. Запишите временное уравнение Шредингера.
29. Запишите стационарное уравнение Шредингера.
30. Каков физический смысл волновой функции?
31. Что такое спин электрона?
32. Что такое фермион?
33. Что такое бозон?
34. Сформулируйте принцип Паули.
35. Что такое нуклон?
36. Что такое дефект масс?

Примерные задания для контрольной работы (расчетного задания) по дисциплине «Физика»

Вариант 1

1. Найти период полураспада T1/2 радиоактивного изотопа, если его активность за время t = 10 сут уменьшилась на 24% по сравнению с первоначальной.

2. Фотон при эффекте Комптона на свободном электроне был рассеян на угол $\theta = \pi/2$. Определить импульс p (в МэВ/с), приобретенный электроном, если энергия фотона до рассеяния была $\varepsilon 1 = 1{,}02$ МэВ.

3. Между стеклянной пластинкой и лежащей на ней плосковыпуклой линзой находится жидкость. Найти показатель преломления жидкости, если радиус r3 третьего темного кольца Ньютона при наблюдении в отраженном свете с длиной волны $\lambda = 0{,}6$ мкм равен 0,82 мм. Радиус кривизны линзы R = 0,5 м.

4. Красная граница фотоэффекта для цинка $\lambda 0 = 310$ нм. Определить максимальную кинетическую, энергию Tmax фотоэлектронов в электрон-вольтах, если на цинк падает свет с длиной волны $\lambda = 200$ нм.

5.Определить энергию ΔT, которую необходимо дополнительно сообщить электрону, чтобы его дебройлевская длина волны уменьшилась от $\lambda 1 = 0{,}2$ мм до $\lambda 2 = 0{,}1$ нм.

Вариант 2

1. Определить, какая доля радиоактивного изотопа $^{225}_{89}\mathbf{Ac}$ распадается в течение времени t = 6 сут.

2.Рентгеновское излучение (λ = 1 нм) рассеивается электронами, которые можно считать практически свободными. Определить максимальную длину волны λmax рентгеновского излучения в рассеянном пучке.

3. На тонкую пленку в направлении нормали к ее поверхности падает монохроматический свет с длиной волны λ = 500 нм. Отраженный от нее свет максимально усилен вследствие интерференции. Определить минимальную толщину dmin пленки, если показатель преломления материала пленки n = 1,4.

4. Фотон при эффекте Комптона на свободном электроне был рассеян на угол $\theta = \pi/2$. Определить импульс p (в МэВ/с), приобретенный электроном, если энергия фотона до рассеяния была $\varepsilon 1$ = 1,02 МэВ.

5. Оценить с помощью соотношения неопределенностей минимальную кинетическую энергию электрона, движущегося внутри сферы радиусом R = 0,05 нм.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ФИЗИКА»

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

Код контролируемой компетенции	**Этап формирования компетенции**	**Способ оценивания**	**Оценочное средство**
ОПК-1: способность использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	начальный	Экзамен, зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета, экзамена
ОПК-2: способностью профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов	начальный	Экзамен, зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета, экзамена
ПК-10: способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований	начальный	Экзамен, зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета, экзамена
ПК-12: способностью планировать и проводить необходимый эксперимент, корректно обрабатывать и анализировать полученные результаты	начальный	Экзамен, зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета, экзамена

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Показатели оценивания компетенций представлены в разделе «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы» рабочей программы дисциплины «Физика» с декомпозицией: знать, уметь, владеть.

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Физика» используется 100-балльная шкала.

Для зачета:

Критерий	**Оценка по 100-балльной шкале**	**Оценка по традиционной шкале**
Студент проявил знание программного материала, демонстрирует сформированные (иногда не полностью) умения и навыки, указанные в программе компетенции, умеет (в основном) систематизировать материал и делать выводы	25-100	*Зачтено*
Студент не усвоил основное содержание материала, не умеет систематизировать информацию, делать выводы, четко и грамотно отвечать на заданные вопросы, демонстрирует низкий уровень овладения необходимыми компетенциями	24	*Не зачтено*

Для экзамена:

Критерий	**Оценка по 100-балльной шкале**	**Оценка по традиционной шкале**
Студент твёрдо знает программный материал, системно и грамотно излагает его, демонстрирует необходимый уровень компетенций, чёткие, сжатые ответы на дополнительные вопросы, свободно владеет понятийным аппаратом.	75-100	*Отлично*
Студент проявил полное знание программного материала, демонстрирует сформированные на достаточном уровне умения и навыки, указанные в программе компетенции, допускает непринципиальные неточности при изложении ответа на вопросы.	50-74	*Хорошо*
Студент обнаруживает знания только основного материала, но не усвоил детали, допускает ошибки, демонстрирует не до конца сформированные компетенции, умения систематизировать материал и делать выводы.	25-49	*Удовлетворительно*
Студент не усвоил основное содержание материала, не умеет систематизировать информацию, делать необходимые	<25	*Неудовлетворительно*

выводы, чётко и грамотно отвечать на заданные вопросы, демонстрирует низкий уровень овладения необходимыми компетенциями.		

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

Тесты промежуточной аттестации

«Физика»
Факультет ИСФ
Кафедра «Естественнонаучных дисциплин»
Направление: 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий
Направленность (профиль, специализация): №5 Автоматизированное производство химических предприятий
2 семестр

Тест 01
Промежуточной аттестации

Б1.Б.4 «Физика»
наименование дисциплины
18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий
шифр и наименование специальности

Факультет ИСФ_____
Кафедра Естественнонаучных дисциплин_____

1. Системы отсчета инерциальные и неинерциальные.
2. Отличительные черты кристаллического состояния
3. Задача: В течение первых 5 часов поезд двигался со средней скоростью 60 км/ч., а затем в течение 4 часов – со скоростью 15 км/ч. Найдите среднюю скорость (в км/ч) поезда за все время движения.

«_____»_____2017 г.

Составил _____ Медведев Н. Н.

Заведующий кафедрой _____ Галенко Ю.А.

Тест 02
Промежуточной аттестации

Б1.Б.4 «Физика»
наименование дисциплины
18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий
шифр и наименование специальности

Факультет ИСФ
Кафедра Естественнонаучных дисциплин

1. Скорость материальной точки при векторном, координатном и естественном способах задания.
2. Диффузия и внутреннее трение в жидкостях.
3. Задача: Совершая замкнутый цикл, газ получил от нагревателя 420 Дж. теплоты, какую работу совершил газ, если К.П.Д. цикла 10%.

«_____»_____2017 г.

Составил _____ Медведев Н. Н.

Заведующий кафедрой _____ Галенко Ю.А.

3 *семестр*

Тест 01
Промежуточной аттестации

Б1.Б.4 «Физика»
наименование дисциплины
18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий
шифр и наименование специальности

Факультет ИСФ
Кафедра Естественнонаучных дисциплин

1. Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса. Расчет простейших полей.
2. Закон Био-Савара.
3. Задача: Полубесконечный стержень заряжен равномерно с линейной плотностью заряда 10^{-6} Кл/м. Определить напряженность электрического поля в точке на оси стержня на расстоянии a=10 см. от его конца.

«_____»_____2017 г.

Составил _____ Медведев Н. Н.

Заведующий кафедрой _____ Галенко Ю.А.

Тест 02
Промежуточной аттестации

Б1.Б.4 «Физика»
наименование дисциплины
18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий
шифр и наименование специальности

Факультет ИСФ
Кафедра Естественнонаучных дисциплин

1. Циркуляция вектора **E**. Потенциал.
2. Основные теоремы магнитостатики.
3. Задача: Две концентрические сферы радиусами $R_1 = 20$ см и $R_2 = 40$ см заряжены равномерно зарядами $q_1 = 1$ мкКл и $q_2 = -2$ мкКл соответственно. Определить напряженность и потенциал электрического поля на расстоянии $r_1 = 50$ см, $r_2 = 30$ см от их общего центра. Нарисовать графики зависимости напряженности электрического поля от расстояния до центра.

«_____»_____2017 г.

Составил _____ Медведев Н. Н.

Заведующий кафедрой _____ Галенко Ю.А.

4 семестр

Тест 01
Промежуточной аттестации

Б1.Б.4 «Физика»
наименование дисциплины
18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий
шифр и наименование специальности

Факультет ИСФ
Кафедра Естественнонаучных дисциплин

1. Дифракция рентгеновских лучей. Формула Вульфа – Брэгга.
2. Ядерные и термоядерные реакции.
3. Задача: Невозбужденный атом водорода поглощает квант излучения с длиной волны $\lambda = 102{,}6$ нм. Вычислить, пользуясь теорией Бора, радиус r электронной орбиты возбужденного атома водорода.

«_____»_____2017 г.

Составил _____ Медведев Н. Н.

Заведующий кафедрой _____ Галенко Ю.А.

Тест 02
Промежуточной аттестации

Б1.Б.4 «Физика»
наименование дисциплины
18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий
шифр и наименование специальности

Факультет ИСФ_____
Кафедра ___Естественнонаучных дисциплин____

1. Вращение плоскости поляризации. Оптически активные вещества.
2. Квантовые числа и принцип Паули.
3. Задача: Определить, какая доля радиоактивного изотопа $^{225}_{89}\mathbf{Ac}$ распадается в течение времени t = 6 сут.

«_____»_____2017 г.

Составил _____ Медведев Н. Н.

Заведующий кафедрой _____ Галенко Ю.А.

4. ***Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций,*** определены локальными нормативными актами СТО АлтГТУ 12100-2015 Фонд оценочных средств образовательной программы. Общие сведения, СТО АлтГТУ 12560-2015 Текущий контроль успеваемости и промежуточной аттестации студентов и СМК ОПД-01-19-2015 Положение о модульно-рейтинговой системе квалиметрии учебной деятельности студентов, а также соответствующими разделами стандарта настоящей дисциплины.

Приложение Б. Аннотация учебной дисциплины

Шифр, наименование образовательной программы
18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»
уровень высшего образования специалитет
Направленность (профиль, специализация)
№5 Автоматизированное производство химических предприятий

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины

Б1.Б.4 «Физика»
шифр и наименование дисциплины по учебному плану

базовая
статус дисциплины - базовая, вариативная, по выбору

очная
форма обучения - очная, заочная, очно-заочная

Составитель аннотации – Медведев Н.Н., д.ф.-м.н., кафедра ЕНД
ФИО разработчика, уч. степень, уч. звание, название кафедры

Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ/ час.)	12 /432
Цель изучения дисциплины	Подготовить студентов к изучению общетехнических и специальных технических дисциплин; выработать у студентов умения применять на практике достижения современной науки; дать студентам представление об основных способах познания и изучения окружающего мира, признаваемых современной наукой, систематизацию знаний о нем;
Содержание дисциплины	Модуль 1. Механика, теория колебаний. Молекулярная физика, термодинамика. Векторные величины, радиус-вектор. Перемещение. Траектория. Путь. Скорость. Ускорение. Поступательное и вращательное движение. Динамика. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Масса и импульс. Сила. Законы динамики Ньютона. Механический принцип относительности. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. Законы сохранения. Динамика вращательного движения. Момент импульса. Вращательное движение твердых тел. Момент инерции. Динамика вращения. Механические колебания. Специальная теория относительности. Атомно-молекулярное строение вещества. Молекулярно-кинетическая теория строения вещества. Тепловое движение и взаимодействие молекул. Агрегатные состояния вещества. Температура. Понятие числа степеней свободы молекулы. Равновесное состояние. Распределение Максвелла по скоростям. Распределение Больцмана. Барометрическая формула. Основы термодинамики. Работа. Внутренняя энергия. Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Уравнение состояния идеального газа. Уравнения состояния реальных газов. Теплота и температура. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Удельная и мольная теплоемкость. Теплоемкость при постоянном объеме и давлении. Классическая теория теплоемкости. Процессы в газах. Циклы. Цикл Карно. Тепловая машина. Коэффициент полезного действия тепловой машины. Второе начало термодинамики. Теорема Нернста. Основное уравнение термодинамики. Ограниченность применимости законов термодинамики. Энтропия. Определение энтропии с позиций термодинамики. Статистическое толкование энтропии. Энтропия и вероятность. Термодинамическая вероятность. Энтропия и информация. Модуль 2. Электромагнетизм. Электрический заряд. Закон сохранения заряда. Квантование заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность и потенциал. Принцип суперпозиции. Потенциальный характер электростатического поля. Потенциальная энергия взаимодействия точечных зарядов. Электрический диполь. Проводники, полупроводники, диэлектрики. Проводники и диэлектрики в электрическом поле Электроемкость. Емкость конденсатора. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля. Диэлектрики: неполярные и полярные, сегнетоэлектрики. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямого и кругового тока. Магнитный момент. Закон Ампера. Сила Ампера. Сила Лоренца. Вихревой характер магнитного поля. Закон полного тока. Дивергенция и ротор магнитного поля. Электромагнитная индукция. Работа при движении проводник с током в магнитном поле. Явление электромагнитной индукции. Электродвижущая сила индукции и индукционный ток. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. Взаимная индукция. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Ток смещения. Уравнения Максвелла. Модуль 3. Оптика. Атомная и ядерная физика. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля. Метод зон Френеля.

	Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка. Волновая оптика. Интерференция. Поляризация света. Дисперсия света. Поглощение света веществом. Закон Бугера. Рассеяние света. Тепловое излучение, его характеристики. Абсолютно черное тело. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина. Формула Рэлея-Джинса. Ультрафиолетовая "катастрофа". Квантовая гипотеза Планка. Постоянная Планка. Фотоэффект. Эффект Комптона. Волновая природа материи. Корпускулярно-волновой дуализм. Волны де Бройля. Вероятностный характер законов квантовой физики. Принцип неопределенности Гейзенберга. Уравнение Шредингера. Операторы. Собственные значения и собственные функции. Квантомеханическая теория атома. Квантовые числа. Квантовые статистики. Принцип Паули. Многоэлектронный атом. Периодическая система элементов Менделеева. Атомное ядро. Протоны и нейтроны. Природа ядерных сил. Дефект масс и энергия связи. Ядерные реакции деления и синтеза. Ядерная энергетика. Элементарные частицы. Законы сохранения.
Формируемые компетенции	ОПК-1: способность использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности. ОПК-2: способностью профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов. ПК-10: способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований. ПК-12: способностью планировать и проводить необходимый эксперимент, корректно обрабатывать и анализировать полученные результаты.
Наименование дисциплин, необходимых для освоения данной дисциплины	Б1.Б.5 Высшая математика
Знания, умения и навыки, получаемые в результате изучения дисциплины	***знать***: физические основы механики, электричества, магнетизма, физики колебаний и волн, квантовой физики, электродинамики, статистической физики и термодинамики, атомной и ядерной физики. Фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики; ***уметь:*** использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, применять физические законы для решения практических задач, проводить измерения, обрабатывать и представлять результаты; ***владеть***: методами описания физических явлений и процессов.
Образовательные технологии	модульно-рейтинговая система обучения и контроля знаний
Формы текущего контроля успеваемости	Контрольный опрос, контрольная работа, защита лабораторных работ
Форма промежуточной аттестации	Экзамен (2, 4 семестры), зачет (3 семестр)

Заведующий кафедрой: ___ЕНД_____ _____ Ю.А. Галенко_____

наименование кафедры *подпись* *инициалы и фамилия*

.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины

Рабочая программа пересмотрена,
обсуждена и одобрена для применения
в _____ - _____ учебном году
на заседании кафедры _____.
Протокол от «___» _____ 20__ г.
№ ____.
Зав. кафедрой _____
(И.О.Ф., подпись)

УТВЕРЖДАЮ

_____ _____
руководитель ОП (И.О.Ф.)

_____ _____
(подпись) (дата)

Внесены следующие изменения и дополнения:_____

Рабочая программа пересмотрена,
обсуждена и одобрена для применения
в _____ - _____ учебном году
на заседании кафедры _____.
Протокол от «___» _____ 20__ г.
№ ____.
Зав. кафедрой _____
(И.О.Ф., подпись)

УТВЕРЖДАЮ

_____ _____
руководитель ОП (И.О.Ф.)

_____ _____
(подпись) (дата)

Внесены следующие изменения и дополнения:_____

Рабочая программа пересмотрена,
обсуждена и одобрена для применения
в _____ - _____ учебном году
на заседании кафедры _____.
Протокол от «___» _____ 20__ г.
№ ____.
Зав. кафедрой _____
(И.О.Ф., подпись)

УТВЕРЖДАЮ

_____ _____
руководитель ОП (И.О.Ф.)

_____ _____
(подпись) (дата)

Внесены следующие изменения и дополнения:_____

Рабочая программа пересмотрена,
обсуждена и одобрена для применения
в _____ - _____ учебном году
на заседании кафедры _____.
Протокол от «___» _____ 20__ г.
№ ____.
Зав. кафедрой _____
(И.О.Ф., подпись)

УТВЕРЖДАЮ

_____ _____
руководитель ОП (И.О.Ф.)

_____ _____
(подпись) (дата)

Внесены следующие изменения и дополнения:_____