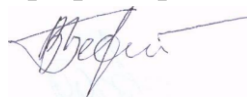


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г.
Разумовского (Первый казачий университет)»
Донской казачий государственный институт пищевых технологий и бизнеса (филиал)
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г.
Разумовского (Первый казачий университет)»

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой «МФиИТ»
доктор физико-математических наук,
профессор



В.Н. Беркович

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ФИЗИКА

По направлению подготовки: 19.03.02 «Продукты питания из
растительного сырья»

Профиль подготовки:

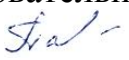
«Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий»

Квалификация:

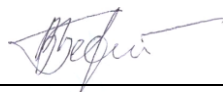
Бакалавр

Рабочая программа учебной дисциплины «Физика» разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья», профиль подготовки «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий» (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015 г. № 211 учебного плана по образовательной программе высшего образования «Продукты питания из растительного сырья».

Рабочая программа учебной дисциплины разработана рабочей группой в составе: к.ф-м.н., доцент, Невская Н.Н.

Руководитель образовательной программы высшего образования
к.т.н., доцент  Павлова И.В.

Рабочая программа учебной дисциплины обсуждена и утверждена на заседании кафедры «Математика, физика и информационные технологии»
Протокол № 1 от «29» августа 2017 года

Заведующий кафедрой д. физ – мат н,
ученая степень, ученое звание  Беркович В.Н.
(подпись)

Рабочая программа учебной дисциплины рекомендована к утверждению представителями организаций-работодателей:

Группа компаний
ООО «ЮгПродМаш»
Генеральный директор




(подпись)

Н.Г. Безручко

ООО «Юг Мастер-Холод»
Технический директор




(подпись)

А.Н. Калмыков

Оглавление

1. Общие положения	5
1.1. Цель и задачи учебной дисциплины	5
1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.....	5
1.3. Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы.....	6
2. Объем учебной дисциплины, включая контактную работы обучающегося с преподавателем и самостоятельную работу обучающегося.....	7
2.1. Объем учебной дисциплины по заочной форме обучения	7
3. Содержание учебной дисциплины	7
3.1. Учебно-тематический план по заочной форме обучения	7
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по учебной дисциплине.....	8
4.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	8
4.1.1. Учебно-тематический план по заочной форме обучения	8
4.2. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю)	9
5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине.....	18
5.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по учебной дисциплине	18
5.2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	18
5.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	19
5.4. 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	21
Вопросы для подготовки к зачёту	21
Вопросы для подготовки к экзамену	22
5.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	26
6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения учебной дисциплины.....	29
6.1. Основная литература	29
6.2. Дополнительная литература.....	29
7. Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины.....	30
8. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины	32

9. Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по учебной дисциплине.....	34
9.1. Информационные технологии	34
9.2. Программное обеспечение	34
9.3. Информационные справочные системы	34
10. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по учебной дисциплине.....	35
11. Образовательные технологии	36

1. Общие положения

1.1. Цель и задачи учебной дисциплины

Цель учебной дисциплины заключается в получении обучающимися теоретических знаний по общим вопросам, связанным с современной физической картиной мира и выработки у обучающихся основ естественнонаучного мировоззрения, а также ознакомление обучающихся с историей развития физики и основных её открытий; формированием у обучающихся навыков теоретического анализа физических явлений и обучения их грамотному применению положений фундаментальной физики к научному анализу ситуаций, с которыми приходится сталкиваться бакалавру в своей профессиональной деятельности; формированием у обучающихся навыков экспериментального исследования физических явлений и процессов с последующим применением в профессиональной сфере и практических навыков (формирование).

Задачи учебной дисциплины:

1. Формирование системы, знаний и умений по основным разделам классической и современной физики,
2. Развитие у обучающихся умения находить наиболее рациональные пути анализа и решения физических задач, имеющих практическое применение,
3. Формирование способности применять знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств,
4. Формирование способности планировать и проводить физический эксперимент, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Учебная дисциплина «**Физика**» реализуется в **базовой** части основной профессиональной образовательной программы «**Продукты питания из растительного сырья**» по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья заочной формы обучения.

Изучение учебной дисциплины «**Физика**» базируется на знаниях и умениях, полученных обучающимися ранее в ходе освоения программного материала ряда учебных дисциплин среднего образования: «Физика», «Физика».

Изучение учебной дисциплины «**Физика**» является базовым для последующего освоения программного материала учебных дисциплин: «Электротехника и электроника», «Технические измерения и приборы», «Методы обработки экспериментальных данных», «Концепции современного естествознания».

1.3. Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы

Процесс освоения учебной дисциплины направлен на формирование у обучающихся следующих **общепрофессиональных** компетенций:

способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ОПК-1);

способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2).

способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей (ОПК-3)

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты:

Код компетенции	Содержание компетенции	Результаты обучения
ОПК-1	способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	Знать: современную систему знаний, представляющую научную картину мира; основные положения, законы и методы физики
		Уметь: представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов физики
		Владеть: способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов физики
ОПК-2	способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	Знать: естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности
		Уметь: выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат
		Владеть: способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, методикой их решения с помощью соответствующего физико-математического аппарата
ОПК-3	способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей	Знать: сущность и значение электрических цепей
		Уметь: решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей
		Владеть: способностью обрабатывать результаты при решении задач анализа и расчета

2. Объем учебной дисциплины, включая контактную работы обучающегося с преподавателем и самостоятельную работу обучающегося

Общая трудоемкость учебной дисциплины составляет 6 зачетных единицы.

2.1. Объем учебной дисциплины по заочной форме обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		1	2
Аудиторные учебные занятия, всего	12	6	6
В том числе контактная работа обучающихся с преподавателем:			
Учебные занятия лекционного типа	4	2	2
Учебные занятия семинарского типа	4	2	2
Лабораторные занятия	4	2	2
Самостоятельная работа обучающихся*, всего	191	191	
В том числе:			
Подготовка к лекционным, практическим и лабораторным занятиям, самостоятельное изучение разделов дисциплины в ЭИОС	72	72	
Выполнение практических заданий	107	107	
Рубежный текущий контроль	12	12	
Вид промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	13	Зачет 4	Экзамен 9
Общая трудоемкость учебной дисциплины, з.е.	216 (6 з.е.)	201 (5,58 з.е.)	15 (0,42 з.е.)

3. Содержание учебной дисциплины

3.1. Учебно-тематический план по заочной форме обучения

Объем учебных занятий составляет 12 часов.

Объем самостоятельной работы – 191 часов.

№ п/п	Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов						
		Всего	Самостоятельная работа	промежуточная аттестация	Контактная работа обучающихся с преподавателем			
					Всего	Лекционного типа	Семинарского типа	Лабораторные занятия
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Раздел 1. Физические основы механики	36	33,5	1	0,5	0,5	0,5	0,5
2.	Раздел 2. Основы молекулярной физики и термодинамики	36	34,75	0,5	0,75	0,25	0,25	0,25
3.	Раздел 3. Электричество и электромагнетизм	36	34,75	0,5	0,75	0,25	0,25	0,25
4.	Раздел 4. Колебания и волны	36	34,75	0,5	0,75	0,25	0,25	0,25
5.	Раздел 5. Оптика. Квантовая природа излучения	36	33,5	1	1,5	0,5	0,5	0,5
6.	Раздел 6. Элементы квантовой физики атомов, молекул и твердых тел	21	19,75	0,5	0,75	0,25	0,25	0,25

Общий объем, часов		201	191	4	6	2	2	2
Форма промежуточной аттестации		зачет						
7.	Раздел 6. Элементы квантовой физики атомов, молекул и твердых тел	15		9	6	2	2	2
Общий объем, часов		15		9	6	2	2	2
Форма промежуточной аттестации		экзамен						

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по учебной дисциплине

4.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

4.1.1. Учебно-тематический план по заочной форме обучения

№ п/п	Раздел, тема	Формы текущего контроля, в т.ч. самостоятельной работы					
		Академическая активность, час	Форма академической активности	Выполнение практических заданий, час	Форма практического задания	Рубежный текущий контроль, час	Форма рубежного текущего контроля
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Раздел 1. Физические основы механики	12	Подготовка к лекционным, практическим и лабораторным занятиям, самостоятельное изучение темы в ЭИОС	19,5	Решение задач	2	Тестирование
2.	Раздел 2. Основы молекулярной физики и термодинамики	12	Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям, самостоятельное изучение темы в ЭИОС	20,75	Решение задач	2	Тестирование
3.	Раздел 3. Электричество и электромагнетизм	12	Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям, самостоятельное изучение темы в ЭИОС	20,75	Решение задач	2	Тестирование
4.	Раздел 4. Колебания и волны	12	Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям, самостоятельное изучение темы в ЭИОС	20,75	Решение задач	2	Тестирование
5.	Раздел 5. Оптика. Квантовая природа излучения	12	Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям, самостоятельное изучение темы в ЭИОС	19,5	Решение задач	2	Тестирование
6.	Раздел 6. Элементы квантовой физики атомов, молекул и твердых тел	12	Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям, самостоятельное изучение темы в ЭИОС	5,75	Решение задач	2	Тестирование

4.2. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю)»

Раздел 1. Физические основы механики

Цель: повторить определения и понятия; рассмотреть элементы кинематики, динамику материальной точки и поступательного движения твердого тела, работу и энергию, механику твердого тела, элементы теории поля, элементы механики жидкостей, элементы специальной (частной) теории относительности.

Перечень изучаемых элементов содержания

Основная задача механики. Механическое движение. Системы отсчета. Материальная точка. Поступательное движение. Путь, скорость, ускорение. Вращательное движение. Кинематические характеристики вращательного движения. Связь линейных и угловых характеристик при вращательном движении. Предмет изучения динамики. Сила, масса и импульс. Законы Ньютона. Центр инерции. Работа и энергия, мощность. Консервативные и неконсервативные силы. Законы сохранения импульса и энергии в механике. Момент силы, момент инерции материальной точки и твердого тела. Теорема Штейнера. Уравнение динамики вращательного движения. Работа и энергия при вращательном движении. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Постулаты классической механики и специальной теории относительности А. Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Закон взаимосвязи массы и энергии. Энергия и импульс в релятивистской динамике. Соотношение между энергией и импульсом.

Вопросы для самоподготовки:

1. Что называется материальной точкой? Почему в механике вводят такую модель?
2. Что такое система отсчета?
3. Как определяется гравитационная постоянная и каков её физический смысл?
4. Как направлены центробежная сила инерции и сила Кориолиса? Когда они проявляются?
5. В чём физическая сущность механического принципа относительности?
6. Какой вид имеет основной закон релятивистской динамики? Чем он отличается от основного закона ньютоновской механики?

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

Форма практического задания: решение задач.

1. Зависимость пройденного телом пути S от времени t дается уравнением $S = A + Bt + Ct^2 + Dt^3$ ($A = 0,1$ м; $B = -0,1$ м/с; $C = 0,1$ м/с², $D = 0,01$ м/с³). Найдите: 1) путь, пройденный телом за третью секунду движения; 2) через какое время t после начала движения тело будет иметь ускорение $a = 1$ м/с²?
2. Колесо автомашины вращается замедленно. За время $t = 2$ мин оно изменило частоту вращения от 240 до 60 мин⁻¹. Определите угловое ускорение колеса и

число полных оборотов, сделанных колесом за это время.

3. Автомобиль массой 1 т поднимается по шоссе с уклоном 30° под действием силы тяги 7 кН. Найдите ускорение автомобиля, считая, что сила сопротивления зависит от скорости и составляет 0,1 от силы нормальной реакции опоры.

РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ: форма рубежного контроля –тестирование.

1. Какая из перечисленных ниже физических величин является скалярной:
а) сила; б) скорость; в) перемещение; г) ускорение; д) путь.
2. Какая из приведенных ниже формул выражает второй закон Ньютона:
а) $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$; б) $F = \mu N$; в) $F = -k\Delta x$; г) $F = \frac{d(mv)}{dt}$.
3. Какая физическая величина измеряется в джоулях:
а) сила; б) работа; в) мощность; г) энергия; д) вес.
4. Чему равен момент инерции тонкого стержня относительно оси, проходящей перпендикулярно стержню на расстоянии $\frac{1}{4}$ длины от его конца:
а) $m\ell^2/12$; б) $m\ell^2/3$; в) $m\ell^2/5$; г) $2m\ell^2/5$; д) $7m\ell^2/48$.
5. Физический смысл момента инерции:
а) произведение силы на плечо; б) произведение момента силы на время действия; в) мера инертности во вращательном движении.

Раздел 2. Основы молекулярной физики и термодинамики

Цель: изучить основные понятия молекулярно-кинетической теории идеальных газов, основы термодинамики, механические характеристики газов, жидкостей и твердых тел. математической логики; рассмотреть связь математической логики с двоичным кодированием; рассмотреть классификацию средств вычислительной техники.

Перечень изучаемых элементов содержания

Основные понятия молекулярно-кинетической теории. Параметры состояния идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Степени свободы молекулы. Распределение энергии по степеням свободы молекулы. Распределение молекул по скоростям и энергиям. Внутренняя энергия идеального газа. Теплота. Теплоёмкость газов. Работа расширения. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. Обратимые и необратимые процессы. Круговые процессы. Цикл Карно и его КПД для идеального газа. Энтропия. Второй закон термодинамики и его статистическое толкование. Явления переноса в термодинамически неравновесных системах: вязкость, теплопроводность, диффузия. Реальные газы. Межмолекулярные взаимодействия. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия реального газа.

Вопросы для самоподготовки:

1. Как объяснить закон Бойля-Мариотта с точки зрения молекулярно-кинетической теории?
2. В чем содержание и какова цель вывода основного уравнения молекулярно-кинетической теории газов?

3. В чём суть закона Больцмана о равнораспределении энергии по степеням свободы молекул?
4. Представьте графически цикл Карно в переменных T, S .
5. Каков смысл поправок при выводе уравнения Ван-дер-Ваальса?

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

Форма практического задания: решение задач.

1. Определить молярную массу газа, если при изохорном нагревании 20г газа на 10 К требуется 630Дж теплоты, а при изобарном – 1050Дж.
2. Определить количество теплоты, сообщенное 20г азота, если он был нагрет от 27 до 177° С. Какую работу при этом совершит газ и как изменится его внутренняя энергия?
3. Во сколько раз увеличится объем 1 моля водорода при изотермическом расширении при температуре 27°С, если при этом была затрачена теплота, равная 4 кДж?

РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ: форма рубежного контроля –тестирование.

1. При какой величине краевого угла наблюдается смачивание:
а) $\pi/3$; б) $2\pi/3$; в) π ; г) $3\pi/5$.
2. Как зависит высота поднятия (опускания) жидкости в капилляре от его радиуса:
а) $h \sim R$; б) $h \sim \sqrt{R}$; в) $h \sim 1/\sqrt{R}$; г) $h \sim 1/R$.
3. Какой физический параметр x идеального газа определяется выражением $x = \nu RT / V$:
а) давление; б) количество теплоты; в) объем; г) масса газа; д) теплоемкость.
4. Как называется процесс изменения состояния идеального газа при постоянной температуре:
а) изотермический; б) адиабатный; в) изохорный; г) изобарный; д) равновесный.
5. Какое из приведенных уравнений определяет давление идеального газа:
а) $P = 3n_0 kT / 2$; б) $P = n_0 kT$; в) $P = n_0 kT / 3$; г) $P = 3n_0 kT$; д) $P = n_0 kT / 2$.

Раздел 3. Электричество и электромагнетизм

Цель: Рассмотреть явление электростатики и постоянного электрического тока; рассмотреть электрические токи в металлах, вакууме и газах; рассмотреть магнитное поле и явление электромагнитной индукции, изучить классификацию веществ по магнитным свойствам; рассмотреть основы теории Максвелла для электромагнитного поля.

Перечень изучаемых элементов содержания

Электрические заряды. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Поток вектора напряжённости. Теорема Остроградского–Гаусса и её применение к расчёту полей. Работа сил электростатического поля. Потенциал поля. Диэлектрики в электрическом поле. Электрическое смещение. Теорема Остроградского–Гаусса для электрического поля в диэлектрике. Проводники в электростатическом поле.

Електроёмкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля. Постоянный ток, его основные характеристики. ЭДС источника тока. Сопротивление проводников. Законы Ома и Джоуля–Ленца в интегральной и дифференциальной форме. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции. Закон Био–Савара–Лапласа. Закон Ампера. Взаимодействие токов. Магнитный поток. Теорема Остроградского–Гаусса. Работа перемещения проводника и контура с током в магнитном поле. Энергия магнитного поля. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Виды магнетиков. Кривая намагничивания. Гистерезис. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея–Максвелла. Самоиндукция. Индуктивность контура. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме.

Вопросы для самоподготовки:

1. Что такое линейная, поверхностная и объёмная плотность заряда?
2. Что показывает диэлектрическая проницаемость среды?
3. Что называют силой тока? плотностью тока? каковы их единицы измерения?
4. В чём заключается физический смысл электродвижущей силы, действующей в цепи? напряжения? разности потенциалов?
5. Выведите на основе классической теории электропроводности металлов дифференциальную форму законов Ома и Джоуля–Ленца.
6. В чём заключается явление электромагнитной индукции? Проанализируйте опыт Фарадея.
7. Что является причиной возникновения вихревого электрического поля? Чем оно отличается от электростатического поля?
8. Почему уравнения Максвелла в интегральной форме являются более общими?

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

Форма практического задания: решение задач.

1. Какую работу нужно совершить, чтобы заряды 1 и 2 нКл, находящиеся на расстоянии 0,5 м, сблизилась до 0,1 м?
2. Заряд – 1 нКл притянулся к бесконечной плоскости, равномерной заряженной с поверхностной плотностью 0,2 мКл/м². На каком расстоянии от плоскости находится заряд, если работа сил по его перемещению равна 1 мкДж?
3. Заряд – 1 нКл переместился в поле заряда +1,5 нКл из точки с потенциалом 100 В в точку с потенциалом 600 В. Определить работу сил поля и расстояние между этими точками.

РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ: форма рубежного контроля –тестирование.

1. Отношение силы F к заряду Q выражает следующую характеристику электрического поля:
а) энергию; б) напряжённость; в) объёмную плотность энергии; г) электрическое смещение.
2. Отношение энергии электрического поля W к заряду Q выражает следующую характеристику электрического поля:
а) энергию; б) напряжённость; в) объёмную плотность энергии; г) энергическое смещение.

3. Какая из приведённых формул выражает закон Ома в интегральной форме для замкнутой цепи:

а) $I = \frac{U}{R}$; б) $I = \frac{\varepsilon}{R+r}$; в) $I = \frac{\varepsilon^2}{R^2 + r^2}$; г) $I = \frac{\varepsilon^2}{R+r}$.

4. Магнитные поля создаются:

а) покоящимися электрическими зарядами; б) движущимися упорядоченно электрическими зарядами; в) заряженными пластинами; г) заряженными телами.

5. Каким из приведённых ниже выражений определяется ЭДС индукции для движущихся в магнитном поле проводников:

а) $\varepsilon = -\frac{d\Phi}{dt}$; б) $\varepsilon = IBv \sin \alpha$; в) $\varepsilon = LI \sin \alpha$; г) $\varepsilon = \frac{LI^2}{2}$.

Раздел 4. Колебания и волны

Цель: изучение характеристик механических и электромагнитных колебаний; рассмотреть волновые процессы и характеристики электромагнитных волн.

Перечень изучаемых элементов содержания

Электромагнитные волны. Шкалы электромагнитных волн. Дифференциальное уравнение свободных затухающих и вынужденных колебаний. Резонанс токов. Резонанс напряжений. Волновые процессы. Уравнение бегущей волны. Фазовая скорость. Волновое уравнение. Принцип суперпозиции. Интерференция волн. Стоячие волны. Эффект Доплера в акустике. Ультразвук. Экспериментальное получение электромагнитных волн. Энергия и импульс электромагнитной волны.

Вопросы для самоподготовки:

1. Что такое колебания? свободные колебания? гармонические колебания? периодические процессы?
2. Что такое коэффициент затухания? декремент затухания? Логарифмический декремент затухания? В чём заключается физический смысл этих величин?
3. От чего зависит индуктивное сопротивление? емкостное сопротивление?
4. Что называется реактивным сопротивлением?
5. Что называется поперечной волной? волновой поверхностью?
6. Что такое эффект Доплера? Чему будет равна частота колебаний, воспринимаемых покоящимся приемником, если источник колебаний от него удаляется?

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

Форма практического задания: решение задач.

1. Написать уравнение гармонического колебания, если его амплитуда 10 см, максимальная скорость 50 см/с, начальная фаза 15° . Определить период колебания и смещение колеблющейся точки через 0,2 с от начала колебания.

2. Колеблющиеся точки, находящиеся на одном луче, удалены от источника колебаний на 6 и 8,7 м и колеблются с разностью фаз $3\pi/4$. Период колебания источника 10^{-2} с. Чему равна длина волны и скорость распространения колебаний в данной среде? Составить уравнение волны для первой и второй точек, считая амплитуды колебаний точек равными 0,5 м.
3. Напряжение на обкладках конденсатора в колебательном контуре изменяется по закону $U = 10\cos 10^4 t$ (В). Емкость конденсатора 10 мкФ. Найти индуктивность контура и закон изменения силы тока в нем.
4. Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью 444 пФ и катушки с индуктивностью 4 мГн. На какую длину волны настроен контур?
5. Уравнение плоской электромагнитной волны, распространяющейся в среде с магнитной проницаемостью, равной 1, имеет вид $E = 10\sin(6,28 \cdot 10^8 t - 4,19x)$. Определить диэлектрическую проницаемость среды и длину волны.

РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ: форма рубежного контроля –тестирование.

1. Как называется движение, при котором траектория повторяется через одинаковые промежутки времени: а) поступательное; б) вращательное; в) равномерное; г) колебательное; д) свободное падение.
2. В каком виде колебаний наблюдается явление резонанса и при каких условиях: а) вынужденные колебания при совпадении собственной частоты колебаний с частотой вынуждающей силы; б) вынужденные колебания при увеличении амплитуды колебаний периодически действующей силы; в) свободные колебания при совпадении их частоты с частотой свободных колебаний в другой системе; г) свободные колебания при совпадении их частоты с собственной частотой колебаний в системе.
3. Какая из приведенных формул определяет период колебаний математического маятника: а) $T = \pi \sqrt{\frac{g}{l}}$; б) $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$; в) $T = \sqrt{\frac{g}{l}}$; г) $T = 2\pi \sqrt{\frac{k}{m}}$; д) $T = \pi \sqrt{\frac{m}{k}}$.
4. В каких направлениях движутся частицы среды при распространении продольных механических волн: а) только в направлении распространения волны; б) в направлениях, перпендикулярных направлению распространения волны; в) в направлении противоположном распространению волны; г) по направлению распространения волны и противоположном; д) в любых направлениях.
5. Как зависит скорость распространения волны от её длины: а) $v \sim \lambda$; б) $v \sim 1/\lambda$; в) $v \sim \sqrt{\lambda}$; г) $v \sim 1/\sqrt{\lambda}$; д) $v \sim 2\lambda^2$.

Раздел 5. Оптика. Квантовая природа излучения

Цель: повторение элементов геометрической и электронной оптики; изучение явлений интерференции и дифракции света; изучение электронной теории дисперсии света; изучение явления поляризации света; исследование явлений квантовой природы излучения.

Перечень изучаемых элементов содержания

Основные законы оптики. Принцип Гюйгенса. Интерференция света. Интерференция света от двух когерентных источников. Интерференция света в

тонких пленках. Использование интерференции света в науке и технике. Дифракция света. Метод зон Френеля. Прямолинейность распространения света. Дифракционная решётка. Дифракция на пространственной решётке. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Законы поляризации. Вращение плоскости поляризации. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия. Тепловое излучение. Квантовая гипотеза Планка. Фотоны. Энергия и импульс фотонов. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Эффект Комптона. Энергия и импульс фотонов. Давление света. Корпускулярно–волновой дуализм природы света.

Вопросы для самоподготовки:

1. В чём заключается принцип работы светодиодов?
2. В чём заключается принцип Ферма?
3. Каковы основные положения и выводы корпускулярной и волновой теории света?
4. Почему дифракция звука повседневно более очевидна, чем дифракция света?
5. Каковы дополнения Френеля к принципу Гюйгенса?
6. Что такое дисперсия света?
7. Почему металлы сильно поглощают свет?
8. Как практически отличить плоскополяризованный свет от естественного?
9. В чём заключается физический смысл универсальной функции Кирхгофа?

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

Форма практического задания: решение задач.

1. На тонкую пленку скипидара ($n = 1.48$) падает белый свет. Под углом зрения 60° она кажется оранжевой ($\lambda = 0.625 \text{ мкм}$) в отраженном свете. Каким будет казаться цвет пленки в отраженном свете при вдвое меньшем угле зрения?
2. На пленку толщиной $0,16 \text{ мкм}$ под углом 30° падает белый свет. Определить показатель преломления пленки, если в проходящем свете пленка кажется фиолетовой. Длина фиолетовых лучей 0.4 мкм . Принять $n_1 = 1$. Из какого вещества сделана пленка?
3. На непрозрачную пластинку с щелью падает нормально плоская волна ($\lambda = 0.585 \text{ мкм}$). Найти ширину щели, если угол отклонения лучей, соответствующих второму максимуму, 17° .

РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ: форма рубежного контроля –тестирование.

1. Интерференционные максимумы наблюдаются при разности хода двух волн δ равном:

а) $\delta = \kappa \lambda$; б) $\delta = (2\kappa - 1) \frac{\lambda}{2}$; в) $\delta = (2\kappa + 1) \frac{\lambda}{2}$; г) $\delta = \frac{\kappa \lambda}{2}$.

2. Главные дифракционные максимумы κ -го порядка ($\kappa=1, 2, 3, \dots$) на одиночной щели шириной a наблюдаются под углами φ , удовлетворяющими условию:

а) $\sin \varphi = \frac{\kappa \lambda}{a}$; б) $\sin \varphi = (2\kappa - 1) \frac{\lambda}{2a}$; в) $\sin \varphi = \frac{2\kappa \lambda}{a}$; г) $\sin \varphi = \frac{\kappa \lambda}{2a}$.

3. При падении луча естественного света на зеркальную поверхность диэлектрика под углом не равным нулю отражённый луч оказывается:

а) поляризованным частично; б) не поляризованным; в) поляризованным полностью при определённом угле падения.

4. При падении на анализатор луча поляризованного света интенсивностью I_0 , плоскость поляризации которого составляет угол α с плоскостью поляризации анализатора, интенсивность I прошедшего луча определяется выражением:

а) $I = I_0 \cos \alpha$; б) $I = \frac{1}{2} I_0 \cos \alpha$; в) $I = I_0 \cos^2 \alpha$; г) $I = 2 I_0 \cos \alpha$.

4. Какой универсальный закон природы выражает уравнение Эйнштейна для фотоэффекта:

а) закон сохранения заряда; б) закон сохранения импульса; в) закон сохранения энергии; г) закон сохранения момента импульса.

5. Какая из приведенных формул определяет импульс фотона:

а) $p = h / \lambda$; б) $p = A / h \nu$; в) $p = c / h \nu$; г) $p = h \nu / A$.

Раздел 6. Элементы квантовой физики атомов, молекул и твердых тел

Цель: изучение теории атома водорода по Бору; изучение элементов квантовой механики; изучение элементов современной физики атомов и молекул; изучение элементов квантовой статистики; изучение элементов физики твердого тела.

Перечень изучаемых элементов содержания

Корпускулярно–волновой дуализм свойств вещества. Гипотеза де Бройля. Соотношения неопределённостей Гейзенберга. Волновая функция и её статистический смысл. Уравнение Шредингера. Стационарные состояния. Спектр атома водорода. Водородоподобные атомы в квантовой механике. Энергетические уровни. Квантовые числа. Спин электрона. Принцип Паули. Фононы. Зонная теория твердых тел.

Вопросы для самоподготовки:

1. Разъясните смысл постулатов Бора?
2. Какие основные выводы можно сделать на основании опытов Франка и Герца?
3. Почему квантовая механика является статистической теорией?
4. В чём заключается явление комбинационного рассеяния света?

5. Каковы свойства лазерного излучения?
6. В чём принципиальное различие квантовой статистики от классической?
7. Чем различаются по зонной теории полупроводники и диэлектрики? Металлы и диэлектрики?

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

Форма практического задания: решение задач.

1. Атом водорода испустил фотон с длиной волны $4,86 \cdot 10^{-7}$ м. На сколько изменилась энергия электрона в атоме?
2. Определить длину волны спектральной линии, соответствующей переходу электрона в атоме водорода с шестой орбиты на вторую.
3. Сколько линий спектра атома водорода попадают в видимую область ($0,4 \leq \lambda \leq 0,76$ мкм)? Вычислить длины волн этих линий. Каким цветам они соответствуют?
4. Кинетическая энергия протона в 4 раза меньше его энергии покоя. Вычислить дебройлеровскую длину волны протона.
5. Определить кинетическую энергию протона и электрона, для которых длина волны де Бройля равна 0,06 нм.

РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ: форма рубежного контроля –тестирование.

1. Какие из приведенных ниже утверждений соответствуют смыслу постулатов Бора?
 - а) В атоме электроны движутся по круговым орбитам и излучают при этом электромагнитные волны.
 - б) Атом может находиться только в одном из стационарных состояний, в этих состояниях атом энергию не излучает.
 - в) При переходе из одного стационарного состояния в другое атом поглощает или излучает квант электромагнитной энергии.
2. При переходе электрона между какими стационарными атомными орбитами в спектре водорода в серии Бальмера наблюдается квант с наименьшей частотой:
 - а) со второй на первую; б) с третьей на вторую; в) с третьей на первую; г) с четвертой на вторую.

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине

5.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по учебной дисциплине

Контрольным мероприятием промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине является **зачет, экзамен**, который проводится в **устной** форме.

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

Код компетенции	Содержание компетенции (части компетенции)	Результаты обучения	Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
ОПК-1	способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	Знать: современную систему знаний, представляющую научную картину мира; основные положения, законы и методы физики	Этап формирования знаний
		Уметь: представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов физики	Этап формирования умений
		Владеть: способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов физики	Этап формирования навыков и получения опыта
ОПК-2	способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	Знать: естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Этап формирования знаний
		Уметь: выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	Этап формирования умений
		Владеть: способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, методикой их решения с помощью соответствующего физико-математического аппарата	Этап формирования навыков и получения опыта

Код компетенции	Содержание компетенции (части компетенции)	Результаты обучения	Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
ОПК-3	способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей	Знать: сущность и значение электрических цепей	Этап формирования знаний
		Уметь: решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей	Этап формирования умений
		Владеть: способностью обрабатывать результаты при решении задач анализа и расчета	Этап формирования навыков и получения опыта

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

Код компетенции	Этапы формирования компетенций	Показатель оценивания компетенции	Критерии и шкалы оценивания
ОПК-1, ОПК-2 ОПК-3	Этап формирования знаний.	Теоретический блок вопросов. Уровень освоения программного материала, логика и грамотность изложения, умение самостоятельно обобщать и излагать материал	1) обучающийся глубоко и прочно освоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает с задачами и будущей деятельностью, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок – 9-10 баллов; 2) обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения -7-8 баллов; 3) обучающийся освоил основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала - 5-6 баллов; 4) обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки -0-4 балла. От 0 до 10 баллов

ОПК-1, ОПК-2 ОПК-3	Этап формирования умений.	Аналитическое задание (<i>задачи, ситуационные задания, проблемные ситуации</i>) Практическое применение теоретических положений применительно к профессиональным задачам, обоснование принятых решений	1) свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, задание выполнено верно, даны ясные аналитические выводы к решению задания, подкрепленные теорией - 9-10 баллов; 2) владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий, задание выполнено верно, отмечается хорошее развитие аргумента, однако отмечены погрешности в ответе, скорректированные при собеседовании -7-8 баллов; 3) испытывает затруднения в выполнении практических заданий, задание выполнено с ошибками, отсутствуют логические выводы и заключения к решению 5-6 баллов; 4) практические задания, задачи выполняет с большими затруднениями или задание не выполнено вообще, или задание выполнено не до конца, нет четких выводов и заключений по решению задания, сделаны неверные выводы по решению задания - 0-4 баллов. От 0 до 10 баллов
ОПК-1, ОПК-2 ОПК-3	Этап формирования навыков и получения опыта.	Аналитическое задание (<i>задачи, ситуационные задания, проблемные ситуации</i>) Решение практических заданий и задач, владение навыками и умениями при выполнении практических заданий, самостоятельность, умение обобщать и излагать материал.	

***Характеристики инструментов (средств), оценивающих сформированность компетенций:**

Тестирование – это контрольное мероприятие по учебному материалу, состоящее в выполнении обучающимся системы стандартизированных заданий, которая позволяет автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Тестирование включает в себя следующие типы заданий: задание с единственным выбором ответа из предложенных вариантов, задание на определение верных и неверных суждений; задание с множественным выбором ответов. Критерии оценки: от 90% до 100% правильно выполненных заданий – отлично; от 70% до 89% правильно выполненных заданий – хорошо; от 50% до 69% правильно выполненных заданий – удовлетворительно; от 0 до 49 % правильно выполненных заданий – не удовлетворительно.

Практическое и аналитическое задания – это частично регламентированные задания, имеющие алгоритмическое или нестандартное решение, позволяющие диагностировать умения интегрировать знания различных научных областей, аргументировать собственную точку зрения, доказывать правильность своей позиции. Могут выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.

Зачет, экзамен – контрольные мероприятия, которые проводятся по учебной дисциплине в виде, предусмотренном учебным планом, по окончании изучения курса. Занятие аудиторное, проводится в устной или письменной форме с использованием фондов оценочных средств по учебной дисциплине.

5.4. 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

Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Теоретический блок вопросов:

Вопросы для подготовки к зачёту

1. Механическое движение. Система отсчёта. Материальная точка. Траектория, путь и перемещение.
2. Скорость и ускорение. Тангенциальная и нормальная составляющие ускорения.
3. Твёрдое тело. Поступательное и вращательное движение.
4. Угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейными скоростями и ускорениями. Период и частота вращения.
5. Инерциальные системы отсчёта. Первый закон Ньютона.
6. Сила. Второй закон Ньютона.
7. Масса. Импульс. Третий закон Ньютона.
8. Механическая система. Внутренние и внешние силы.
9. Импульс системы и закон его изменения.
10. Замкнутая система и закон сохранения импульса.
11. Центр масс и закон его движения.
12. Момент силы и момент импульса относительно точки и оси. Закон изменения момента импульса материальной точки и механической системы. Закон сохранения момента импульса.
13. Однородность и изотропность пространства–времени. Связь с законами сохранения.
14. Момент импульса твёрдого тела относительно оси вращения. Момент инерции. Теорема Штейнера. Основной закон динамики вращательного движения.
15. Работа силы. Работа при вращательном движении. Мощность.
16. Кинетическая энергия, закон её изменения. Кинетическая энергия поступательного и вращательного движения твёрдого тела.
17. Консервативные и диссипативные силы. Потенциальная энергия.
18. Закон сохранения энергии в механике. Внутренняя энергия. Общефизический закон сохранения энергии.
19. Принцип относительности и принцип постоянства скорости света. Относительность длин и промежутков времени.
20. Преобразования Галилея-Лоренца. Сложение скоростей.

21. Основной закон релятивистской динамики. Релятивистский импульс и релятивистская масса.
22. Релятивистское выражение для кинетической энергии. Взаимосвязь массы и энергии. Полная энергия и энергия покоя.
23. Описание движения жидкости. Линии тока. Стационарное течение.
24. Уравнение непрерывности. Идеальная жидкость. Уравнение Бернулли, Статистическое и динамическое давление.
25. Вязкость (внутреннее трение). Закон внутреннего трения Ньютона.
26. Динамическая и кинетическая вязкость. Ламинарное и турбулентное течение жидкости. Число Рейнольдса.
27. Тепловое движение. Статистический и термодинамический методы.
28. Макроскопические параметры. Равновесное и неравновесное состояние.
29. Уравнение состояния идеального газа.
30. Уравнение состояния Ван дер Ваальса (для реальных газов).
31. Давление идеального газа с точки зрения молекулярно–кинетической теории. Молекулярно–кинетический смысл температуры.
32. Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы.
33. Средняя кинетическая энергия молекулы. Внутренняя энергия идеального газа.
34. Скорости теплового движения молекул. Распределение Максвелла. Средняя арифметическая, средняя квадратичная и наиболее вероятная скорости.
35. Концентрация молекул в потенциальном силовом поле. Распределение Больцмана. Барометрическая формула.
36. Обратимые и необратимые процессы. Первое начало термодинамики.
37. Работа газа при изменении его объёма. Количество теплоты.
38. Теплоёмкость газов при постоянном давлении и объёме. Связь теплоёмкостей газов при постоянном давлении и объёме. Удельная и молярная теплоёмкости.
39. Изопроцессы в идеальном газе. Работа газа в изопроцессах. Изохорная и изобарная теплоёмкости идеального газа. Уравнение Майера.
40. Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона. Работа идеального газа в адиабатном процессе.
41. Энтропия. Энтропия и термодинамическая вероятность состояния. Второе начало термодинамики. Третье начало термодинамики.
42. Циклические процессы. Работа цикла. Коэффициент полезного действия.
43. Цикл Карно. Коэффициент полезного действия цикла Карно. Тепловые двигатели и холодильные машины.
44. Диффузия. Диффузионный поток. Закон Фика.
45. Теплопроводность. Тепловой топок. Закон Фурье.

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Электрические заряды. Элементарный заряд. Дискретность заряда. Инвариантность заряда. Закон сохранения заряда.
2. Электрическое поле. Напряжённость электрического поля.
3. Закон Кулона. Напряжённость электрического поля точечного заряда. Принцип суперпозиции полей.

4. Поток вектора напряжённости электрического поля. Теорема Гаусса. Применение теоремы Гаусса к расчёту электрического поля.
5. Работа электростатического поля. Циркуляция вектора напряжённости.
6. Потенциал. Потенциал поля точечного заряда и системы зарядов. Связь потенциала с напряжённостью поля.
7. Электрический диполь. Дипольный момент. Диполь во внешнем электростатическом поле. Момент сил, действующих на диполь. Энергия диполя во внешнем поле.
8. Диэлектрики. Полярные и неполярные молекулы. Поляризация диэлектриков. Электронная, ориентационная и ионная поляризации. Поляризованность. Поляризованные заряды.
9. Электрическое поле в веществе. Виды диэлектриков.
10. Теорема Гаусса для электрического поля в диэлектрике. Электрическое смещение. Диэлектрическая восприимчивость и диэлектрическая проницаемость.
11. Проводники в электростатическом поле. Поле внутри проводника и у его поверхности. Распределение зарядов в проводнике.
12. Электроёмкость. Конденсаторы. Ёмкость плоского конденсатора.
13. Энергия взаимодействия электрических зарядов.
14. Энергия заряженного проводника. Энергия конденсатора. Объёмная плотность энергии электростатического поля.
15. Электрический ток. Сила и плотность тока.
16. Электродвижущая сила и напряжение; Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах.
17. Сопротивление проводников. Удельное сопротивление.
18. Работа и мощность тока. Закон Джоуля–Ленца в интегральной и дифференциальной формах.
19. Электропроводность металлов. Носители тока в металлах. Причина электрического сопротивления. Температурная зависимость сопротивления. Сверхпроводимость.
20. Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в магнитном поле.
21. Сила Ампера. Работа, совершаемая при перемещении проводника с током в магнитном поле.
22. Контур с током в магнитном поле. Момент сил, действующих на контур. Магнитный момент. Энергия контура с током в магнитном поле.
23. Закон Ампера для двух параллельных проводников с током.
24. Закон Био–Савара–Лапласа
25. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле.
26. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Остроградского–Гаусса.
27. Теорема Гаусса и теорема о циркуляции вектора напряжённости магнитного поля (закон полного тока) для магнитного поля. Вихревой характер магнитного поля.
28. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея–Максвелла. Правило Ленца. Вихревое электрическое поле.
29. Явление самоиндукции. Электродвижущая сила самоиндукции. Магнитная энергия тока. Объёмная плотность энергии магнитного поля.

30. Магнитные моменты атомов. Диа- и парамагнетизм. Намагниченность. Закон полного тока для магнитного поля в веществе. Напряжённость магнитного поля. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость.
31. Магнитное поле в веществе. Виды магнетиков.
32. Ферромагнетики. Кривая намагничивания. Магнитный гистерезис.
33. Уравнения Максвелла в интегральной форме.
34. Уравнения Максвелла в дифференциальной форме.
35. Физический смысл уравнений Максвелла. Следствия из уравнений Максвелла. Материальные уравнения.
36. Развитие представлений о природе света.
37. Электромагнитные волны. Волновое уравнение и его решение. Свойства электромагнитных волн.
38. Энергия электромагнитных волн. Объемная плотность энергии. Вектор Умова–Пойнтинга.
39. Шкала электромагнитных волн.
40. Монохроматичность и когерентность волн. Время и длина когерентности.
41. Интерференция света. Условия максимума и минимума, выражение через разность хода и разность фаз.
42. Интерференция света. Интерференционная картина от двух когерентных источников.
43. Интерференция света в тонких плёнках. Полосы равной ширины.
44. Интерференция света на клиновидной пластине. Полосы равного наклона.
45. Интерференция света. Полосы равного наклона и равной толщины. Кольца Ньютона.
46. Дифракция света. Принцип Гюйгенса–Френеля.
47. Дифракция света на круглом отверстии и диске. Метод зон Френеля. Доказательство прямолинейности распространения света.
48. Дифракционная решётка. Дифракция в параллельных лучах на дифракционной решётке.
49. Дифракция на пространственной решётке. Формула Вульфа–Брэгга.
50. Поляризация света. Виды поляризации.
51. Поляризация света при отражении и преломлении. Закон Брюстера, угол Брюстера.
52. Поляризация света при двойном лучепреломлении. Обыкновенный и необыкновенный луч. Поляризационные призмы. Закон Малюса.
53. Дисперсия света. Области нормальной и аномальной дисперсии. Излучение Вавилова–Черенкова.
54. Тепловое равновесное излучение. Формула Релея–Джинса. Ультрафиолетовая катастрофа. Гипотеза и формула Планка.
55. Тепловое равновесное излучение. Закон Стефана–Больцмана. Закон Вина. Распределение энергии в спектре излучения абсолютно чёрного тела.
56. Тепловое равновесное излучение и его характеристики. Серое и черное тела. Закон Кирхгофа.
57. Фотон. Масса и импульс фотона. Давление света. Объяснение давления света на основе квантовых представлений.
58. Явление фотоэффекта. Виды фотоэффекта. Формула Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Красная граница фотоэффекта. Многофотонный фотоэффект.

59. Квантовая гипотеза и формула Планка.
60. Гипотеза де Бройля. Волновые свойства микрочастиц.
61. Опытное обоснование корпускулярно–волнового дуализма свойств вещества. Формула де Бройля.
62. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
63. Эффект Комптона и его теория.
64. Уравнение Шредингера в квантовой механике.
65. Волновая функция и её физический (статистический) смысл.
66. Прохождение частицы сквозь потенциальный барьер. Туннельный эффект.
67. Атом водорода в квантовой механике. Энергия электрона, основное и возбужденные состояния электрона.
68. Правила отбора. Спектр атома водорода.
69. Квантование физических величин. Главное, орбитальное и магнитное квантовые числа.
70. Спин электрона. Спиновое квантовое число. Опыт Штерна и Герлаха.
71. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям. Электронные оболочки и подоболочки.
72. Атомное ядро. Состав, заряд, масса и размер атомного ядра. Зарядовое и массовое числа.
73. Строение атомных ядер. Феноменологические модели ядер.
74. Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада.
75. Естественная радиоактивность. Закономерности и происхождение альфа–, бета– и гамма–излучения ядер.
76. Реакция деления ядра. Цепная реакция деления. Искусственная радиоактивность.
77. Дефект массы и энергия связи атомных ядер. Энергетический эффект ядерной реакции.
78. Реакция синтеза атомных ядер. Проблема управления термоядерными реакциями.
79. Элементарные частицы, их классификация и взаимопревращения.
80. Современная физическая картина мира. Фундаментальные взаимодействия.

Аналитическое задание (задачи, ситуационные задания, проблемные ситуации):

1. Для сжатия пружины на $x_1 = 1$ см нужно приложить силу $F = 10$ Н. Какую работу A нужно совершить, чтобы сжать пружину на $x_2 = 10$ см, если сила пропорциональна сжатию.
2. С железнодорожной платформы, движущейся со скоростью $v_1 = 2,4$ м/с, выстрелили из пушки в горизонтальном направлении. Масса платформы с пушкой $M = 20$ т, масса снаряда $m = 25$ кг. Определите скорость платформы после выстрела, скорость снаряда равна $v_2 = 800$ м/с. Направление выстрела противоположно направлению движения платформы.
3. Определить КПД тепловой машины, работающей по циклу Карно, если температура нагревателя 100°C а холодильника 0°C . На сколько нужно повысить температуру нагревателя, чтобы повысить КПД машины в три раза при неизменной температуре холодильника?

4. Определить работу идеальной тепловой машины за 1 цикл, если она в течение цикла получает от нагревателя количество теплоты 2095 Дж. Температура нагревателя 500 К, холодильника –300 К.
5. Конденсатор с парафиновым диэлектриком заряжен до разности потенциалов 150 В. Напряженность поля в нем $6 \cdot 10^6$ В/м, площадь пластины 6 см. Определить емкость конденсатора и поверхностную плотность заряда на обкладках.
6. Вычислить емкость батареи, состоящей из трех конденсаторов емкостью 1 мкФ каждый, при всех возможных случаях их соединения.
7. На какую длину волны настроен колебательный контур, состоящий из конденсатора емкостью 445 пФ и катушки с индуктивностью 1мГн?
8. В точках А и В, расположенных на расстояниях 3 и 2,4 м от точки С, находятся два источника гармонических колебаний. Амплитуды колебаний равны соответственно 16 и 12 см, начальные фазы 30° и 90° , частота колебаний одинакова, длина волны равна 3,6 м. Найти амплитуду результирующего колебания точки С.
9. На дифракционную решетку, содержащую 600 штрихов на 1 мм падает нормально монохроматический свет с длиной волны 0,546 мкм. Определить изменение угла отклонения лучей второго дифракционного максимума, если взять решетку со 100 штрихами на 1 мм.
10. Луч света переходит из воды в алмаз, так, что луч, отраженный от границы раздела этих сред, оказывается максимально поляризован. Определить угол между падающим и преломленным лучами.
11. Абсолютно черное тело было нагрето от температуры 100 до 300°C . Найти, во сколько раз изменилась мощность суммарного излучения при этом.
12. Свет с длиной волны 0,5 мкм нормально падает на зеркальную поверхность. Интенсивность солнечного излучения принять равной $1,37 \text{ кВт/м}^2$.
13. Вычислить длину волны де Бройля для электрона, прошедшего разность потенциалов 2 кВ.
14. Какую минимальную энергию необходимо сообщить электрону в атоме водорода, чтобы перевести его из основного состояния во второе возбужденное?

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

Ответы обучающегося на зачете оцениваются каждым педагогическим работником по **20-балльной шкале**, а промежуточная аттестационная оценка по учебной дисциплине за семестр выставляется в виде **зачет/ незачет** в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов в Московском государственном университете технологий и управления от 25.12.2014г.

Ответы обучающегося на экзамене оцениваются каждым педагогическим работником по **30-балльной шкале**, а итоговая оценка по учебной дисциплине в целом по **пятибалльной системе** выставляется в соответствии с Положением о

балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов в Московском государственном университете технологий и управления от 25.12.2014г.

Критерии оценки ответа на вопросы зачета:

17–20 баллов – обучающийся глубоко и прочно освоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает с задачами и будущей деятельностью, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок;

14–16 баллов – обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий;

10–14 баллов – обучающийся освоил основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий;

0–10 баллов – обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания, задачи.

Критерии оценки ответа на вопросы экзамена:

27-30 баллов – обучающийся глубоко и прочно освоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает с задачами и будущей деятельностью, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок;

23-26 баллов – обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий;

15-22 баллов – обучающийся освоил основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий;

0-15 баллов – обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания, задачи.

Критерии оценки ответа на вопросы теоретического блока:

9-10 баллов - обучающийся глубоко и прочно освоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает с задачами и будущей деятельностью, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок;

7-8 баллов - обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения;

5-6 баллов - обучающийся освоил основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала;

0-4 балла - обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.

Критерии оценки аналитического задания:

9-10 баллов - свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, задание выполнено верно, даны ясные аналитические выводы к решению задания, подкрепленные теорией;

7-8 баллов - владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий, задание выполнено верно, отмечается хорошее развитие аргумента, однако отмечены погрешности в ответе, скорректированные при собеседовании;

5-6 баллов - испытывает затруднения в выполнении практических заданий, задание выполнено с ошибками, отсутствуют логические выводы и заключения к решению;

0-4 баллов - практические задания, задачи выполняет с большими затруднениями или задание не выполнено вообще, или задание выполнено не до конца, нет четких выводов и заключений по решению задания, сделаны неверные выводы по решению задания.

Оценка за семестр, завершающийся зачетом, определяется как суммарный результат по всем видам учебной деятельности.

Общее количество баллов за виды учебной деятельности студента, предусмотренные основной программой освоения дисциплины, может составлять не менее 60 баллов (зачетный балл).

40 - 59 баллов – «незачет»;

60 - 100 баллов — «зачет»;

Если по результатам работы в семестре студент не набрал 40 баллов по дисциплине, то в этом случае студент не допускается к сдаче зачета и ему предлагается изучить дисциплину повторно.

Итоговая экзаменационная оценка по дисциплине определяется как суммарный результат по всем видам учебной деятельности.

Общее количество баллов за виды учебной деятельности студента, предусмотренные основной программой освоения дисциплины, может составлять не менее 60 баллов (зачетный балл).

60 - 69 баллов — «удовлетворительно»;

70 - 89 баллов – «хорошо»;

90 - 100 баллов – «отлично».

Если по результатам работы в семестре студент не набрал 30 баллов по дисциплине, то в этом случае студент не допускается к сдаче экзамена и ему предлагается изучить дисциплину повторно.

6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения учебной дисциплины

6.1. Основная литература

1. Физика: Механика. Механические колебания и волны. Молекулярная физика. Термодинамика: Учебное пособие / С.И. Кузнецов. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 248 с.
<http://znanium.com/bookread2.php?book=412940>
2. Ташлыкова-Бушкевич, И.И. Физика. Ч. 2. Оптика. Квантовая физика. Строение и физические свойства вещества [Электронный ресурс] : В 2 ч.: учебник / И.И. Ташлыкова-Бушкевич. – Минск: Вышэйшая школа, 2014. – 232 с.: ил. - ISBN 978-985-06-2325-6. <http://znanium.com/bookread2.php?book=509269>
3. Физика: Учебник. Том 2./ Б.В. Пронин. –М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2015. -394 с.

6.2. Дополнительная литература

1. Физика твердого тела: Учебное пособие / Ю.А. Стрекалов, Н.А. Тенякова. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. - 307 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-369-00967-3
<http://znanium.com/bookread2.php?book=363421>
2. Дмитриева Е.И., Иевлева Л.Д., Костюченко Л.С. Физика для профессий и специальностей технического профиля. Методические рекомендации : метод. пособие./ Форум, 2010

7. Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины

1. <http://fcior.edu.ru> Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов
2. <http://katalog.iot.ru> Электронный каталог образовательных ресурсов
3. <http://cyberleninka.ru/> Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»
4. Библиотека Федерального центра информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) <http://eor.edu.ru>
5. Библиотека Федерального портала «Российское образование» <http://www.edu.ru>
6. Библиотека Единого окна доступа к образовательным ресурсам http://window.edu.ru/window/library?p_rubr=2.1
7. <http://irodov.nm.ru/> - На этом сайте собраны решения задач по физике из учебника Иродова. Список физических констант. Форумы по учебным материалам.
8. <http://fizik.bos.ru/> - Сайт посвящен курсу физики общеобразовательной школы. Цель: облегчить подготовку учащихся к экзаменам по физике.
9. <http://www.acmephysics.narod.ru/> - Высшая физика: Физика с зависимостью заряда от скорости, сверхсветовыми скоростями и без замедления времени.
10. http://www.csu.ru/ourprogram/dka/atomic/atomic_d.html ; <http://www.csu.ru/> - Физика атома и ядра. Пакет программ для проведения компьютерных экспериментов по 10 темам и выполнения системы заданий. Представлены и такие эксперименты, постановка которых трудна или невозможна в учебной лаборатории (в свободном доступе).
11. <http://www.cosmoworld.ru/> - Энциклопедия российской космонавтики. Биографии конструкторов, ученых и космонавтов; описание космодромов, ракетносителей и международных космических станций; хронологии космических программ и полетов и др. История российской космонавтики (в свободном доступе).
12. <http://www.gomulina.orc.ru/index1.html> - Internet-ресурсы по физике. Обзор основных образовательных сайтов (в свободном доступе).
13. <http://vlad-ezhov.narod.ru/zor/p5aa1.html> - ЦОР Образовательные ресурсы сети интернет по физике и астрономии (в свободном доступе).
14. <http://www.edu.delfa.net/> - Кабинет физики Санкт-Петербургской государственной академии постдипломного педагогического образования. Материалы по физике и методике преподавания физики для учителей и учащихся. Программы Г. Н. Степановой. Информация об использовании компьютера на уроке физики. Хрестоматия по физике. Конспекты по механике. Тесты и задачи. Стандарт физического образования.
15. <http://femto.com.ua/index1.html> - Физическая энциклопедия. Справочное издание, содержащее сведения по всем областям современной физики. Энциклопедия, включающая около 4 000 иллюстраций и 300 таблиц и снабженная предметным указателем.
16. <http://cipds.al.ru/prosvet/wnuclear/wnuclear.shtml> - Ядерная физика и строение Солнца . Веселый учебник, в котором шаг за шагом в шутильной форме разъясняются такие важные понятия, как строение атома, ядерные реакции, устройство Солнца
17. <http://experiment.edu.ru/> - Российский общеобразовательный портал.

Коллекция экспериментов по физике

18. <http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/fb011676-b857-2653-941d-4dbaef589fa5> - Интерактивные задачи по физике от единой коллекции ЦОР

8. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины

Освоение обучающимся учебной дисциплины «Физика» предполагает изучение материалов дисциплины на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций и лабораторных занятий. Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

Для успешного освоения учебной дисциплины и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться с настоящей рабочей программы учебной дисциплины. Ее может представить преподаватель на вводной лекции или самостоятельно обучающийся использует информацию на официальном Интернет-сайте Университета.

Следует обратить внимание на список основной и дополнительной литературы, которая имеется в электронной библиотечной системе, на предлагаемые преподавателем ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

При подготовке к аудиторным занятиям необходимо помнить особенности каждой формы его проведения.

Подготовка к учебному занятию лекционного типа заключается в следующем.

С целью обеспечения успешного обучения обучающийся должен готовиться к лекции, поскольку 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.

С этой целью:

- внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;
- ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям с темой прочитанной лекции;

внесите дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради;

запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции по материалу изученной лекции;

постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей подготовке;

узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора) и запишите информацию, которой вы владеете по данному вопросу

Подготовка к занятию семинарского типа

При подготовке и работе во время проведения лабораторных работ и занятий семинарского типа следует обратить внимание на следующие моменты: на процесс предварительной подготовки, на работу во время занятия, обработку полученных результатов, исправление полученных замечаний.

Предварительная подготовка к учебному занятию семинарского типа заключается в изучении теоретического материала в отведенное для самостоятельной работы время, ознакомление с инструктивными материалами с

целью осознания задач лабораторной работы/практического занятия, техники безопасности при работе с приборами, веществами.

Работа во время проведения учебного занятия семинарского типа включает несколько моментов:

консультирование студентов преподавателями и вспомогательным персоналом с целью предоставления исчерпывающей информации, необходимой для самостоятельного выполнения предложенных преподавателем задач, ознакомление с правилами техники безопасности при работе в лаборатории;

самостоятельное выполнение заданий согласно обозначенной учебной программой тематики;

Обработка, обобщение полученных результатов лабораторной работы проводится обучающимися самостоятельно или под руководством преподавателя (в зависимости от степени сложности поставленных задач). В результате оформляется индивидуальный отчет. Подготовленная к сдаче на контроль и оценку работа сдается преподавателю. Форма отчетности может быть письменная, устная или две одновременно. Главным результатом в данном случае служит получение положительной оценки по каждой лабораторной работе/практическому занятию. Это является необходимым условием при проведении рубежного контроля и допуска к зачету/дифференцированному зачету/экзамену. При получении неудовлетворительных результатов обучающийся имеет право в дополнительное время пересдать преподавателю работу до проведения промежуточной аттестации.

Самостоятельная работа.

Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. При выполнении заданий по возможности используйте наглядное представление материала. Более подробная информация о самостоятельной работе представлена в разделах «Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы по дисциплине (модулю)», «Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю)».

При подготовке к экзамену по теоретической части выделите в вопросе главное, существенное (понятия, признаки, классификации и пр.), приведите примеры, иллюстрирующие теоретические положения.

После предложенных указаний у обучающихся должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине.

9. Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по учебной дисциплине

9.1. Информационные технологии

1. *демонстрационные* - позволяют визуализировать изучаемые объекты, обеспечивают наглядное представление информации;
2. *тренинговые* - предназначены для отработки разного рода умений и навыков, повторения и закрепления пройденного материала;
3. *диагностирующие и тестирующие* - оценивают знания, умения, навыки учащихся, уровень обученности, интеллектуального развития, сформированности личностных качеств;
4. *вычислительные* - автоматизируют процессы обработки результатов учебного эксперимента, расчетов, измерений;
5. *моделирующие* - осуществляют моделирование изучаемых сложных или нереальных объектов, явлений и процессов в целях их исследования;
6. *имитационные* - управляют действиями реальных объектов, устройств, представляют определенный аспект реальности или изучения структурны или функциональных характеристик.

9.2. Программное обеспечение

1. *коммуникативные* - обеспечивают возможность доступа к любой информации в локальных и глобальных сетях, обеспечивают удаленное интерактивное взаимодействие субъектов учебного процесса;
2. *офисные* - предназначены для создания, хранения, передачи и обработки информации общего назначения, ведения дел (текстовые редакторы, электронные таблицы, программы различного структурированного представления информации, графические редакторы, компьютерные коммуникации) - Microsoft Office (Word, Excel);

9.3. Информационные справочные системы

1. *информационно-поисковые* - обеспечивают представление информации и осуществление операций по поиску и систематизации информации при использовании различных систем поиска и обработки данных (информационно-поисковые системы, учебные базы данных и знаний, информационно-справочные программные средства) - Консультант Плюс

10. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по учебной дисциплине

Для изучения учебной дисциплины в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах:

Учебная аудитория для занятий лекционного типа оснащена специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроекторное оборудование, средства звуковоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет).

Практические и лабораторные занятия проводятся в «Лаборатории технических дисциплин», оснащенной специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроекторное оборудование, средства звуковоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет), а также необходимым оборудованием для проведения лабораторных работ по дисциплине «Физика».

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены специализированной мебелью (парты, стулья) техническими средствами обучения (персональные компьютеры с доступом в сеть интернет и обеспечением доступа в электронно-информационную среду университета, программным обеспечением).

11. Образовательные технологии

При реализации учебной дисциплины применяются различные образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения.

1. Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Примеры форм учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Семинар – эвристическая беседа преподавателя и студентов, обсуждение заранее подготовленных сообщений, проектов по каждому вопросу плана занятия с единым для всех перечнем рекомендуемой обязательной и дополнительной литературы.

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

2. Технологии проблемного обучения – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирование активной познавательной деятельности студентов.

Примеры форм учебных занятий с использованием технологий проблемного обучения:

Проблемная лекция – изложение материала, предполагающее постановку проблемных и дискуссионных вопросов, освещение различных научных подходов, авторские комментарии, связанные с различными моделями интерпретации изучаемого материала.

Практическое занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

3. Технологии проектного обучения – организация образовательного процесса в соответствии с алгоритмом поэтапного решения проблемной задачи или выполнения учебного задания. Проект предполагает совместную учебно-познавательную деятельность группы студентов, направленную на выработку концепции, установление целей и задач, формулировку ожидаемых результатов, определение принципов и методик решения поставленных задач, планирование хода работы, поиск доступных и оптимальных ресурсов, поэтапную реализацию плана работы, презентацию результатов работы, их осмысление и рефлекссию.

Основные типы проектов:

Исследовательский проект – структура приближена к формату научного исследования (доказательство актуальности темы, определение научной проблемы, предмета и объекта исследования, целей и задач, методов, источников, выдвижение гипотезы, обобщение результатов, выводы, обозначение новых проблем).

Творческий проект, как правило, не имеет детально проработанной структуры; учебно-познавательная деятельность студентов осуществляется в рамках рамочного задания, подчиняясь логике и интересам участников проекта, жанру конечного результата (газета, фильм, праздник и т.п.).

Информационный проект – учебно-познавательная деятельность с ярко выраженной эвристической направленностью (поиск, отбор и систематизация информации о каком-то объекте, ознакомление участников проекта с этой информацией, ее анализ и обобщение для презентации более широкой аудитории).

4. *Интерактивные технологии* – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата. Наряду со специализированными технологиями такого рода принцип интерактивности прослеживается в большинстве современных образовательных технологий. Интерактивность подразумевает субъект- субъектные отношения в ходе образовательного процесса и, как следствие, формирование саморазвивающейся информационно-ресурсной среды.

Примеры форм учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий:

Лекция «обратной связи» – лекция–провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками), лекция-беседа, лекция-дискуссия.

Семинар-дискуссия – коллективное обсуждение какого-либо спорного вопроса, проблемы, выявление мнений в группе.

5. *Информационно-коммуникационные образовательные технологии* – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

Примеры форм учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

Практическое занятие в форме презентации – представление результатов проектной или исследовательской деятельности с использованием специализированных программных сред.

Освоение учебной дисциплины предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий в форме лабораторного практикума в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

При освоении учебной дисциплины предусмотрено применение электронного обучения.

Учебные часы дисциплины предусматривают классическую контактную работу преподавателя с обучающимся в аудитории и контактную работу

посредством электронной информационно-образовательной среды в синхронном и асинхронном режиме (вне аудитории) посредством применения возможностей компьютерных технологий (электронная почта, электронный учебник, тестирование, вебинар, видеофильм, презентация, форум и др.).

В рамках учебной дисциплины предусмотрены встречи с руководителями и работниками организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой основной профессиональной образовательной программы.

12. Лист регистрации изменений

№ п/п	Содержание изменения	Реквизиты документа об утверждении изменения	Дата введения изменения
1.	Утверждена и введена в действие решением кафедры «Математика, физика и информационные технологии» на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного числа», профиль подготовки «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий» (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 г № 200	Протокол заседания кафедры № 1 от «29» августа 2017 года	