



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДЕНО
Ученым советом МГТУ им. Г.И. Носова
Протокол № 4 от 25 февраля 2026 г.

Ректор МГТУ им. Г.И. Носова,
председатель ученого совета

_____ Д.В. Терентьев

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки
03.04.02 ФИЗИКА

Направленность (профиль) программы
**Компьютерное моделирование физических процессов и структур,
преподавание физики**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ		
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач		
Методология и методы научного исследования		
УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<i>Практические подходы к организации и проведению научного педагогического исследования</i> <ol style="list-style-type: none"> 1. Написать аннотации к предложенным статьям. 2. зареферировать статьи

		<p>1. Альмагамбетова, Л.С. Стили обучения математике младших школьников в условиях индивидуализации с учетом способов восприятия информации / Л.С. Альмагамбетова // Вектор науки ТГУ. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2013. – № 1. – С. 22–25.</p> <p>2. Антонова, Е.Е. Сущность и структура психолого-педагогического сопровождения одаренного ребенка в общеобразовательной школе / Е.Е. Антонова // Вектор науки ТГУ. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2013. – № 1. – С. 25–29.</p> <p>3. Баева, И.А. Психологическая безопасность образовательной среды как ресурс психического здоровья субъектов образования / И.А. Баева // Психологическая наука и образование. – М. : Изд-во Моск. гор. психолого-пед. ун-та, 2012. – № 4. – С. 11–17.</p> <p>4. Барышева, Т.Д. Психологическое обеспечение внедрения стандарта начального общего образования / Т.Д. Барышева // Вектор науки ТГУ. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2013. – № 1. – С. 39–42.</p> <p>5. Вердиева, Ч.Г. Психологическая характеристика педагогической деятельности / Ч.Г. Вердиева // Вектор науки ТГУ. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2013. – № 1. – С. 49–51.</p> <p>6. Гаязова, Л.А. Психологические основания мониторинга безопасности образовательной среды / Л.А. Гаязова // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. – СПб. : Изд-во Рос. гос. пед. ун-та им. А.И. Герцена, 2012. – № 145. – С. 64–72.</p> <p>7. Зайко, В.В. Интегративный подход к реализации преемственности в социально-личностном развитии детей дошкольного и младшего школьного возраста в условиях поликультурного образовательного пространства / В.В. Зайко, Б.Х. Панеш // Вектор науки ТГУ. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2013. – № 1. – С. 85–87.</p> <p>8. Зимняя, И.А. Ключевые компетенции – новая парадигма результатов образования / И.А. Зимняя // Высшее образование сегодня. – 2003. – № 5. – С. 34–42.</p> <p>9. Казанцева, Г.Н. Эмоциональная культура как основа психологической безопасности образовательной среды / Г.Н. Казанцева, А.Г. Малжуга, А.Р. Загитов // Здоровье и образование в XXI веке. – Калининград, 2013. – № 1–4. – С. 287–291.</p> <p>10. Караковский, В.А. Воспитательная система обычной школы / В.А. Караковский // Народное образование. – 2001. – № 1. – С. 77.</p> <p>Методические рекомендации для написанию аннотации</p> <p>1. Аннотация [от латинского annotatio – примечание, пометка] – краткая характеристика книги, статьи, рукописи, раскрывающая ее содержание, идейную направленность, назначение и другие особенности. Цель аннотации – зафиксировать для памяти основную мысль или основные идеи, положения аннотируемой работы. Объем аннотации, как правило, равен одному небольшому абзацу и зависит от объема аннотируемой работы. В оптимальной по размеру аннотации содержится 3-5 единиц информации, то есть это 3-5 фраз, в которых отражаются основные положения данной работы.</p> <p>2. Подготовленная аннотация присылается преподавателю для проверки.</p>
УК-1.2	Критически оценивает надежность источников информации, работает	<p>задание</p> <p>Теоретические основы организации научного педагогического исследования</p> <p>Сделать библиографическое описание литературных источников по предложенным в таблице 1</p>

	<p>с противоречивой информацией из разных источников, определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению</p>	<p>элементам, тему узнать у преподавателя. Используя надежные источники информации. ориентируйтесь на критерии достоверности</p> <p>- К научным публикациям предъявляются более высокие требования, чем к беллетристике и журнальным или газетным статьям.</p> <p>В каждой области знаний есть авторы статей, репутация которых незыблема; ссылаясь на работы таких авторов, ваши аргументы никто не будет подвергать сомнению (и вы заработаете репутацию авторитета в вашей области).</p> <p>Информация в рецензируемых или научных публикациях максимально достоверна, поэтому пользуйтесь такими источниками без опаски.</p> <p>информация на сайтах государственных учреждений заслуживает доверия.</p> <p>Таблица 1 – Элементы данных литературных источников</p> <table border="1" data-bbox="689 547 1637 837"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Фамилия и инициалы автора /авторов</th> <th rowspan="2">Название работы</th> <th rowspan="2">Второе название работы</th> <th colspan="3">Выходные данные источника</th> <th rowspan="2">Данные об авторе(ах) - составитель /составители</th> <th rowspan="2">Название сборника /журнала</th> <th colspan="2">Выходные данные журнала</th> <th rowspan="2">Копическо количество страниц</th> <th rowspan="2">Другие данные</th> </tr> <tr> <th>город</th> <th>Изд-во</th> <th>год</th> <th>год</th> <th>№</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Фамилия и инициалы автора /авторов	Название работы	Второе название работы	Выходные данные источника			Данные об авторе(ах) - составитель /составители	Название сборника /журнала	Выходные данные журнала		Копическо количество страниц	Другие данные	город	Изд-во	год	год	№																																				
Фамилия и инициалы автора /авторов	Название работы	Второе название работы				Выходные данные источника					Данные об авторе(ах) - составитель /составители	Название сборника /журнала			Выходные данные журнала		Копическо количество страниц	Другие данные																																					
			город	Изд-во	год	год	№																																																

УК-1.3	<p>Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения</p>	<p>Ситуация 1</p> <p>В классе идет контрольная работа. Учащиеся принялись выполнять задания. Проходит половина урока. Учитель, наблюдая за учащимися обнаружил, что некоторые ученики списывают у «отличников». Причем, последние охотно делились своими тетрадями.</p> <p>Вопросы и задания</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проанализируйте ситуацию с точки зрения учителя. 2. Как бы вы (на месте учителя-предметника) поступили, если бы в Вашем классе возникла подобная проблема). 3. Как правильно разрешить сложившуюся ситуацию. 4. Какую работу необходимо провести с учащимися класса.
--------	---	---

Современные проблемы физики

УК-1.1	<p>Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее</p>	<p>Перечень вопросов для подготовки к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Критические эксперименты в истории физики. 2. Приборы и методы работы, погрешности.
--------	--	--

	составляющие и связи между ними	<p>3. Теоретический и модельный подходы. 4. Предмет изучения в астрофизике. 5. ОТО. Экспериментальные подтверждения.</p> <p>Примеры тем для самоподготовки: 1. Анализ современных достижений в области астрофизики и космологии 2. Анализ критических экспериментов в истории физики, приборы и методы работы, погрешности. Теоретический и модельный подходы. 3. Предмет изучения в астрофизике, ОТО экспериментальные подтверждения, звездные диаграммы, квазары и черные дыры, темная материя и темная энергия – поиски во Вселенной. 4. Освоение космического пространства, эксперименты в космосе. Поиски жизни во Вселенной и внеземного разума.</p>
УК-1.2	Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников, определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	<p>Примеры тем докладов: 1. Управляемый ядерный синтез. 2. Высокотемпературная и комнатотемпературная сверхпроводимость. 3. Металлический водород. Другие экзотические вещества. 4. Двумерная электронная жидкость (аномальный эффект Холла и некоторые другие эффекты). 5. Некоторые вопросы физики твердого тела (гетероструктура в полупроводниках, переходы металл - диэлектрик, волны зарядовой и спиновой плотности, мезоскопика).</p> <p>Примеры тем для самоподготовки: 1. Анализ достижений в физике элементарных частиц, кварки, глюоны и лептоны. Исследования взаимодействий адронов на БАК 2. Теория суперструн: основные представления и трактовка результатов исследования физических взаимодействий 3. Современные достижения в теоретическом описании электронных, структурных, фононных свойств наноструктур. 4. Углеродные наноструктуры, их физические свойства и перспективы применения 5. Композитные материалы на основе наноструктур</p>
УК-1.3	Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строит	<p>Примеры тем для самоподготовки: 1. Моделирование на ЭВМ процессов распыления 2. Элементы теории ионизации и возбуждения атомов в ионной спектроскопии 3. Микропроцессы, ответственные за ионообразование 4. Модель разрыва связей 5. Термодинамическое описание процессов ионизации и возбуждения</p> <p>Примеры тем докладов:</p>

	сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения	<ol style="list-style-type: none"> 1. Экспериментальная проверка общей теории относительности. 2. Гравитационные волны, их детектирование. 3. Космологическая проблема. Инфляция. L-член. Связь между космологией и физикой высоких энергий. 4. Нейтронные звезды и пульсары. Сверхновые звезды. 5. Черные дыры. Космические струны.
Численное моделирование физических процессов в твердых телах		
УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<p>Перечень вопросов для подготовки к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Численные методы. Интерполяция и аппроксимация функциональных зависимостей. 2. Численные методы поиска экстремума. 3. Численное дифференцирование и интегрирование. 4. Вычислительные методы линейной алгебры. 5. Численные методы решения систем дифференциальных уравнений. <p>Задания для самостоятельного решения.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. На основе компьютерной модели изучите движение двух или трех частиц, между которыми действуют силы притяжения. 2. Изучите движение двух материальных точек, между которыми действуют силы отталкивания. Промоделируйте центральный и нецентральный удар. 3. Промоделируйте разрыв снаряда на несколько осколков различной массы в однородном поле тяжести. При взрыве возникает сила отталкивания, быстро уменьшающаяся по мере удаления осколков. 4. Изучите движение материальной точки в гравитационном поле двух массивных тел. Проведите вычислительные эксперименты при различных начальных координатах и скоростях точки. 5. Промоделируйте движение нескольких планет и комет Солнечной системы, учитывая, что масса Солнца во много раз больше массы любой планеты. 6. Промоделируйте движение молекул газа в прямоугольном замкнутом сосуде. Учтите, что при соударении молекулы с горизонтальной (вертикальной) стенкой сосуда вертикальная (горизонтальная) проекция ее скорости меняет свой знак на противоположный. 7. Промоделируйте диффузию двух газов. Пусть вначале молекулы с массами m заполняют левую половину сосуда, а молекулы с массами M -- правую. Задайте случайные значения скоростей молекул. Как изменяется концентрация молекул газов в сосуде с течением времени? 8. Промоделируйте движение молекул газа в однородном поле тяжести. Подтвердите, что по мере увеличения высоты концентрация молекул газа уменьшается по экспоненциальному закону. 9. Промоделируйте движение молекул газа в гравитационном поле шара большой массы <p>Задания для самостоятельного решения.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Получите модель одиночной волны возбуждения. Для этого достаточно один из элементов активной среды перевести в возбужденное состояние.

		<p>2. Промоделируйте серию автоволн. Для этого необходимо, чтобы один из элементов совершал периодические колебания, то есть автоматически через заданное число шагов переходил в возбужденное состояние 1. Такой элемент называется осциллятором. Для получения серии автоволн следует активизировать строку с пометкой "Осциллятор 1".</p> <p>3. Промоделируйте дифракцию автоволн. Для этого необходимо создать волну, на пути которой расположено препятствие, например, непрозрачный экран, состоящий из невозбуждающихся элементов, расположенных вдоль прямой и всегда находящихся в состоянии 0.</p> <p>4. Изучите распространение автоволн в двумерной среде, содержащей два параллельно расположенных экрана или экран с отверстием. Пронаблюдайте аннигиляцию автоволн, распространяющихся навстречу друг другу.</p> <p>5. Промоделируйте эффект синхронизации, состоящий в том, что при наличии двух или более источников автоволн происходит их взаимодействие, в результате которого высокочастотные источники подавляют низкочастотные. В конце концов наступает синхронизация колебаний элементов среды: колебания происходят с частотой, равной частоте высокочастотного источника. Чтобы пронаблюдать это явление на экране компьютера, следует смоделировать два осциллятора, работающих на разных частотах. Для этого необходимо активизировать операторы с пометками "Осциллятор 1" и "Осциллятор 2".</p> <p>6. Промоделируйте образование одорукавных спиральных волн. Спиральные волны образуются на краях фронта волны, поэтому для моделирования этого процесса необходимо в блоке начальных условий задать плоскую волну, фронт которой обрывается в середине экрана.</p> <p>7. Промоделируйте образование двухрукавных спиральных волн.</p> <p>8. Изучите зависимость частоты вращения одорукавной спиральной волны от параметров среды (r, s, h). Повторите этот вычислительный эксперимент для двухрукавной волны.</p> <p>9. Промоделируйте взаимодействие спиральных автоволн с автоволнами, вырабатываемыми осциллятором, колеблющимся с низкой частотой.</p> <p>10. Исследуйте распространение и аннигиляцию одиночного импульса в одномерной активной среде.</p> <p>11. Изучите распространение автоволн в одномерной активной среде при наличии осциллятора.</p> <p>12. Промоделируйте распространение одиночного импульса в одномерной активной среде, последний элемент которой контактирует с первым.</p> <p>13. Создайте компьютерную модель распространения автоволн в трехмерной активной среде.</p>
УК-1.2	Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников, определяет пробелы в информации, необходимой для	<p>Перечень вопросов для подготовки к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Методы исследования математических моделей. Устойчивость. Проверка адекватности математических моделей. 2. Математические модели в научных исследованиях. Математические модели в статистической механике, экономике, биологии. 3. Методы математического моделирования измерительно-вычислительных систем. 4. прибора. Проверка адекватности модели измерения и адекватности результатов редукции. 5. Модели динамических систем. Особые точки. Бифуркации. Динамический хаос.

	<p>решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению</p>	<p>Задания для самостоятельного решения.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Точка движется прямолинейно со скоростью $v(t) = 3 + 2t + 1t^2$. Численными методами и аналитически определите ускорение точки в момент времени 1 с и пройденный путь за время от 1 до 3 с. Повторите расчеты при различных значениях шага и сравните результаты. 2. Имеется пластинка толщиной h ограниченная кривой $y = x^2$ и прямой $y = 1$. Ее плотность есть функция координаты y: $\rho(y) = \rho_0 (1 + \alpha y)$, где α -- произвольный коэффициент пропорциональности. Определите ее площадь и массу методом Монте - Карло. 3. Определите координаты центра масс пластины толщины h, ограниченной прямыми $x = 0$, $y = 0$, $y = 4 - x^2$, плотность которой равна ρ. 4. Пластина толщиной h имеет форму круга радиуса R. Ее плотность с ростом расстояния r до центра убывает по закону $\rho(r) = \rho_0 (1,5 - r/R)$. Методом численного интегрирования определите момент инерции пластины относительно оси проходящей через ее центр и лежащей в ее плоскости. 5. Постройте кривую зависимости излучательной способности абсолютно черного тела от частоты при постоянной температуре T, выражаемую формулой Планка: $f_\omega(\omega, T) = A\omega^3 / (e^{B\omega/T} - 1)$, где A и B - постоянные коэффициенты. Постройте график при различных T. Методом численного интегрирования найдите интегральную светимость абсолютно черного тела, взяв интеграл от $f_\omega(\omega, T)$.
УК-1.3	<p>Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения</p>	<p>Задания для самостоятельного решения.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. На точку массы m действует скачкообразно изменяющаяся сила. Исследуйте движение точки, проанализируйте получившиеся графики зависимостей $x = x(t)$, $v_x = v_x(t)$, $a_x = a_x(t)$. 2. Промоделируйте движение материальной точки, движущейся в вязкой среде под действием постоянной силы, направленной вдоль оси x: $F_x = \text{const} > 0$ при начальных условиях $x_0 = 0$, $v_{x0} < 0$. Проанализируйте получающиеся графики $x(t)$, $v_x(t)$, $a_x(t)$. Докажите, что время подъема камня, брошенного вертикально вверх, меньше времени спуска. 3. Создайте модель переходного процесса в цепи, содержащей резистор R и катушку индуктивности L, подключенные к источнику постоянного напряжения, при условии, что i_0 не равно 0. Исследуйте аналогичный переходный процесс в цепи, содержащей последовательно соединенные резистор и конденсатор. 4. Изучите движение колебательной системы в случае слабого затухания, когда $\gamma/2m < \omega_0 = (k/m)^{1/2}$. Убедитесь в том, что ускорение изменяется в противофазе с координатой, а скорость опережает координату на $\pi/2$, причем амплитуды колебаний $x(t)$, $v(t)$, $a(t)$ уменьшаются по экспоненте. Проведите серию вычислительных экспериментов при различных начальных условиях системы. 5. Промоделируйте движение осциллятора в случае сильного затухания при $\gamma/2m > \omega_0 = (k/m)^{1/2}$. Убедитесь, что в этом случае движение будет аperiodическим. 6. Исследуйте затухающие колебания тела, связанного с горизонтально расположенными пружинами и скользящего по поверхности стола, считая, что максимальная сила трения покоя равна силе трения скольжения μmg. 7. Промоделируйте работу сглаживающего RL - фильтра при подаче на него пульсирующего напряжения, получающегося в результате однополупериодного выпрямления. Убедитесь в том, что с ростом

		<p>индуктивности уменьшается коэффициент пульсаций тока и напряжения на резисторе. Изучите зависимость амплитуды пульсаций от индуктивности L, сопротивления нагрузки R и частоты импульсов ω.</p> <p>8. Изучите работу интегрирующей цепи, состоящей из последовательно соединенных резистора и конденсатора, с которого снимается выходное напряжение. Видно, что при подаче на цепь прямоугольных импульсов заряд конденсатора, а значит и напряжение на нем, возрастает пропорционально интегралу от входного напряжения.</p> <p>Так как в программе осуществляется деление на m (аналог индуктивности L), то значение этого параметра должно быть очень малым, но не равным нулю.</p> <p>9. Промоделируйте движение тела в вязкой среде (m, r не равны 0, $k = 0$), на которое в момент времени $t_0 = 0$ начинает действовать внешняя гармоническая сила $F_x = F_m \sin(\omega t)$. Эта ситуация соответствует переходному процессу, происходящему при подключении активно - индуктивной нагрузки к источнику переменного напряжения. При t стремящемся к бесконечности переходный ток стремится к принужденному току, изменяющемуся с той же частотой, что и приложенная ЭДС и отстающему от нее на некоторую фазу.</p> <p>10. Создайте программу, моделирующую процессы, происходящие в колебательной системе в случае, если на нее действует периодически изменяющаяся сила, частота которой пропорциональна времени: $F_x(t) = F_m \sin(\omega(1 + \alpha t)t)$, где $\alpha > 0$. Значения ω и α подберите так, чтобы резонансная частота колебательной системы находилась в середине рабочего диапазона частот. На рисунке показан получающийся график зависимости $x = x(t)$. Так как частота колебаний прямопропорциональна времени, то огибающая графика является амплитудно - частотной характеристикой колебательной системы, и называется резонансной кривой.</p>
--	--	---

Спецсеминар по научным направлениям

УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<p><i>Перечень теоретических вопросов к зачету:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Общая система уравнений свободного движения фотона в одночастичном подходе. 2. Состояния свободного движения фотона с определенными значениями энергии, импульса и спиральности. “Зарядовое сопряжение” 3. Бивектор состояния линейно поляризованной волны. 4. Суперпозиция напряженностей и базовых состояний с определенными значениями энергии, импульса и спиральности. 5. Полуклассическое пространственное распределение энергии фотона в одночастичном состоянии.
УК-1.2	Критически оценивает надежность источников информации, работает	<ol style="list-style-type: none"> 1. Исходя из явного вида операторов спина фотона в векторном представлении доказать для них существующие коммуникационные отношения. 2. Убедиться, что планковские параметры удовлетворяют соотношениям неопределенностей

	с противоречивой информацией из разных источников, определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	Гейзенберга и для энергии-времени.
УК-1.3	Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения	<ol style="list-style-type: none"> 1. Найти полную систему обобщенных собственных функций операторов энергии, импульса и спиральности фотона в векторном представлении. 2. Вычислить максимальную плотность материи в эффективном римановом пространстве, соответствующую экстремальному максимуму первого класса.
Учебная - научно-исследовательская работа		
УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Теоретические основы научных исследований 2. Общие сведения о науке и научных исследованиях. 3. Научная теория и методология. 4. Научный метод. 5. Методические основы научных исследований. 6. Выбор направления научного исследования. 7. Процесс научного исследования. <p>Вопросы для самопроверки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Структура организации научных исследований. 2. Научный метод как система правил и предписаний. 3. Методики исследований.

УК-1.2	Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников, определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	<p>Примерные практические задания: Изучение состояния вопроса на современном этапе развития науки и технологии. Обобщение полученных результатов. Составление выводов. Формулирование цели и задач исследования. Определение методов и способов достижения результата. знание критериев и оценка надежности источников информации</p> <p>Сделайте библиографический обзор литературы по выбранной теме</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Спектроскопия. Эмиссионный спектральный анализ 2. Спектроскопия. Атомно-абсорбционный анализ 3. Фотокolorиметрия. Молекулярно-абсорбционный анализ 3. Флуориметрия 4. Нефелометрия и турбидиметрия 5. Люминесцентный анализ 6. Кондуктометрический анализ (по электропроводности) 7. Потенциометрия и потенциометрический анализ 8. Хроматографический анализ 9. Тепловые процессы и их применение в физико-химическом анализе 10. Физические свойства углеродных материалов 11. Свойства полупроводников и их изучение 12. Титриметрический анализ. Кислотно-основное титрование 13. Титриметрический анализ. Осадительное титрование 15. Титриметрический анализ. Комплексометрическое титрование 16. Титриметрический анализ. Окислительно-восстановительное
УК-1.3	Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения	<p>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания: Выявление рациональных режимов проведения люминесцентного анализа образцов</p>

Производственная - педагогическая практика										
УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<p>разбор различных ситуаций и способов их решения</p> <p>Ситуации создания успеха и обеспечения роста достижений</p> <p>Ситуации самооценки</p> <p>Ситуации самокритики и самосозерцания</p> <p>Ситуация выдержки и проявления вежливости в отношении</p> <p>Ситуации пренебрежения и неуважения других</p>								
УК-1.2	Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников, определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	<p>Критически оцените статьи и надежность источников информации</p> <p>ЭФФЕКТИВНЫЕ ПРАКТИКИ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ: ОПЫТ, ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ http://nmc-kem.ru/Katalog/2020/sbornik_i_compressed.pdf</p>								
УК-1.3	Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения	<p style="text-align: center;">Проблемные педагогические ситуации. В.Д. Шадриков.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%; text-align: center;">Педагогические ситуации</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Решение педагогических ситуаций</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Тема 1. Личностные качества педагога.</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Эмпатийность и социорефлексия: педагогические ситуации.</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <p>1. Ученик бегал по коридору на перемене и получил несправедливое, сделанное в резкой форме замечание от своего учителя. Ребёнок сильно расстроился и на уроке отказался отвечать с места на вопросы учителя по теме урока.</p> <p>Как, на ваш взгляд, должен вести себя учитель в этой ситуации?</p> </td> <td style="vertical-align: top;"> <p>На уроке учитель может не акцентировать внимание на этой ситуации, не тратить время, а провести беседу в доброжелательной форме после урока один на один о том, как необходимо вести себя ученику на перемене и на уроке и что поведение на перемене не должно влиять на учебный процесс.</p> </td> </tr> </tbody> </table>	Педагогические ситуации	Решение педагогических ситуаций	Тема 1. Личностные качества педагога.		Эмпатийность и социорефлексия: педагогические ситуации.		<p>1. Ученик бегал по коридору на перемене и получил несправедливое, сделанное в резкой форме замечание от своего учителя. Ребёнок сильно расстроился и на уроке отказался отвечать с места на вопросы учителя по теме урока.</p> <p>Как, на ваш взгляд, должен вести себя учитель в этой ситуации?</p>	<p>На уроке учитель может не акцентировать внимание на этой ситуации, не тратить время, а провести беседу в доброжелательной форме после урока один на один о том, как необходимо вести себя ученику на перемене и на уроке и что поведение на перемене не должно влиять на учебный процесс.</p>
Педагогические ситуации	Решение педагогических ситуаций									
Тема 1. Личностные качества педагога.										
Эмпатийность и социорефлексия: педагогические ситуации.										
<p>1. Ученик бегал по коридору на перемене и получил несправедливое, сделанное в резкой форме замечание от своего учителя. Ребёнок сильно расстроился и на уроке отказался отвечать с места на вопросы учителя по теме урока.</p> <p>Как, на ваш взгляд, должен вести себя учитель в этой ситуации?</p>	<p>На уроке учитель может не акцентировать внимание на этой ситуации, не тратить время, а провести беседу в доброжелательной форме после урока один на один о том, как необходимо вести себя ученику на перемене и на уроке и что поведение на перемене не должно влиять на учебный процесс.</p>									

		тренировочное задание
Производственная - преддипломная практика		
УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<p>Задание</p> <p>Подготовьте статьи на тему:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. «компьютерно-ориентированная аналитическая химия». 2. Применение химико-аналитической методологии в смежных областях (биотехнология, агрохимия, почвоведение, экология и т. п.), в сочетании с информационными технологиями <p>новые перспективы физических методов исследования</p>
УК-1.2	Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников, определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	<p><u>Задание</u></p> <p>каковы критерии и оценка надежности источников информации</p> <p>подерите источники информации</p> <p><u>Опишите особенности каждой группы методов. Каковы их особенности? Изучение состояния вопроса на современном этапе развития науки и технологии.</u></p> <p><u>Где применяют и для чего?</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Спектральные методы анализа. 2. Спектроскопия ядерного магнитного резонанса . 3. Инфракрасная спектроскопия. 4. Спектроскопия в ультрафиолетовой и видимой областях спектра. 5. Хроматографический метод. 6. Электрохимические методы. 7. Потенциометрия в аналитической химии.

Таблица 1.1. Взаимосвязь спектроскопических методов и областей электромагнитного спектра [1, 153 с.]

Спектроскопические методы	Спектральная область	Изменяют свою энергию
Ядерно-физические	0,005 – 1,4 А	Ядра
Рентгеновские	0,1 – 100 А	Внутренние электроны
Вакуумная УФ-спектроскопия	10 – 180 нм	Валентные электроны
УФ-спектроскопия	180 – 400 нм	Валентные электроны
Спектроскопия в видимой области	400 – 780 нм	Валентные электроны
Ближняя ИК-спектроскопия	780 – 2500 нм	Молекулы (колебательная энергия)
ИК-спектроскопия	4000 – 400 см ⁻¹	Молекулы (колебательная, вращательная энергия)
Микроволновая спектроскопия	0,75 – 3,75 мм	Молекулы (вращательная энергия)
Электронный парамагнитный резонанс	3 см	Неспаренные электроны (в магнитном поле)
Ядерный магнитный резонанс	0,6 – 10 м	Ядерные спины (в магнитном поле)

УК-1.3

Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения

Использовать законы физики, лежащие в основе работы электрохимического оборудования, используемого в лаборатории для проведения анализа сред

Задание

Расскажите о том, как нужно приготовить определенный раствор

Приготовление растворов

Приготовление 1 М КСl. Навеску 7,45 г хлорида калия разбавляют до 100 мл бидистиллированной водой в мерной колбе.

Приготовление 0,01 М КСl. Навеску 7,45 г хлорида калия разбавляют до 100 мл бидистиллированной водой в мерной колбе. Затем отбирают пипеткой 1,00 мл 1 М раствора КСl и разбавляют в мерной колбе бидистиллированной водой до объема 100 мл.

Приготовление раствора урана для введения добавки 1 мг/л. Раствор нитрата уранила (1 мл) с концентрацией 1 г/л разбавить в мерной колбе бидистиллированной водой до объема 100 мл. Из полученного раствора отобрать 10 мл пробы и повторно разбавить в мерной колбе бидистиллированной водой до объема 100 мл.

Приготовление раствора оксихинолина 0,1 мг/мл. Навеску 1 г оксихинолина разбавляют до 100 мл бидистиллированной водой в мерной колбе. Раствор фильтруют. Затем отбирают 20 мл насыщенного раствора и разбавляют в мерной колбе водой до объема 100 мл.

Задание

Соберите установку для исследования фотохимических превращений сложных органических молекул и высокомолекулярных соединений. Проведите эксперимент. Сделайте выводы. Оцените результаты.

Напишите научный доклад о ходе эксперимента и его результатах

УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

Инновационное предпринимательство

УК-2.1	Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления	Вопросы для подготовки к зачету <ol style="list-style-type: none">1. Какие бывают инновации?2. Какие функции выполняют инновации.3. Как работает инновационный процесс.4. Что такое «жизненный цикл инновации».5. Где найти инновационную идею.6. Как выбрать приоритетные направления исследований и разработок.7. Как создать «портфель» инновационных проектов.8. Как разработать инновационную стратегию Вашего бизнеса.9. Как оформить инновационный проект.10. Как создать команду?11. Командный лидер.12. Распределение ролей в команде.13. Как мотивировать команду? Командный дух.14. Развитие команды.15. Мотивация создания, продажи и покупки инноваций.16. Как оценить инновационный потенциал организации.17. Как проанализировать спрос на научно-техническую продукцию.18. Как создать конкурентные преимущества для Вашего инновационного продукта.19. Что такое «фронтирование» рынка в инновационном бизнесе.20. Как работает стратегический инновационный маркетинг.21. Как работает оперативный инновационный маркетинг.22. Что такое «инновационный менеджмент».23. Как организовать инновационный менеджмент на малом предприятии.24. Современные практические приемы инновационного менеджмента.25. Управление рисками в инновационном менеджменте.26. Формирование инновационных подразделений.27. Формы малого инновационного предпринимательства.28. Межфирменная научно-техническая кооперация в инновационных процессах.29. Источники и формы финансирования инноваций.30. Инновационная деятельность как объект инвестирования.31. Возможности привлечения донорского финансирования инновационных проектов.32. Показатели инновационной деятельности организации33. Основные приемы экспертизы инновационных проектов.34. Оценка эффективности инновационных проектов.35. Оценка эффективности инновационной деятельности.
--------	---	--

		<p>36. Содержание и направление инновационной политики РФ. 37. Инновационная политика хозяйствующего субъекта. Вопросы патентной защиты инновационных продуктов.</p>
<p>УК-2.2</p>	<p>Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения</p>	<p>Практические задания Задание 1 1. Приведите примеры новых или усовершенствованных технологических процессов, которые вы знаете. 2. Приведите примеры инновационных продуктов — товаров и услуг. 3. Приведите пример компании, которая предоставляет своим клиентам инновационные товары и услуги. Задание 2 1. Приведите несколько примеров изобретений, которые не смогли быть реализованы в коммерчески успешные продукты. 2. Как вы думаете, в чем основные причины этих неудач? Задание 3 Используя материалы лекции, объясните, как соотносятся возможности рынка и возможности компании, процесс генерирования идей, формирование бизнес-идеи и коммерциализация идеи. Задание 4 Компания WonderMe производит мелкую бытовую технику и электронику в особом, необычном дизайне (например, универсальный пульт ДУ в форме сэндвича, компьютерную мышь, оформленную как чучело настоящей мыши, наушники в форме змей и т. п.). Уникальность предложения заключается в работе по индивидуальным требованиям и желаниям заказчика, т. е. собственная технология на основе 3D-принтинга позволяет создать практически любой дизайн любого небольшого технического устройства. Компания хочет выйти на новый уровень развития, в том числе на международный рынок. Определите: 1. Основной вид деятельности компании WonderMe. 2. Ценностное предложение компании WonderMe. 3. Основные компетенции по созданию ценностного предложения. 4. Ключевые краткосрочные и долгосрочные цели компании. 5. Состав ресурсов для достижения долгосрочных целей. 6. Основные риски при реализации целей. Задание 5 Попробуйте ответить на следующий простой тест. Поставьте галочки в каждой строке в соответствии с вашим ответом на вопрос (да, нет, не знаю). Если вы ответили «да» хотя бы на пять вопросов, вы вполне готовы формировать команду в удаленном режиме. Сделайте акцент на тех вариантах ответов, где вы указали «нет» или «не знаю», — возможно, вы обнаружите те проблемы и «узкие места», над которыми вам стоит поработать. 1. Вы умеете четко формулировать свои мысли и стараетесь всегда понять мнение других?</p>

2. В процессе онлайн-общения вы всегда остаетесь самим собой, не пытаясь изобразить из себя кого-то другого?
3. Вы готовы сотрудничать с людьми, даже если знаете их не очень хорошо?
4. Вы способны выслушать критику от малознакомых людей без встречных претензий и упреков, но и не впадая в отчаянье?
5. Вы умеете сопереживать людям, которых никогда лично не видели?
6. Вы выполните любое задание в срок, даже если никто вас не будет контролировать?

Задание 6

Выберите два-три лозунга для своей команды, которые, на ваш взгляд, помогут сформировать командный дух. Дайте обоснование выбору.

Лозунги:

1. Победа любой ценой!
2. Порядок прежде всего!
3. Один за всех и все за одного!
4. Пленных не брать!
5. Каждый имеет право на ошибку!
6. Не боги горшки обжигают!
7. Все или ничего!
8. Свобода или смерть!
9. Без борьбы нет победы!
10. Через тернии к звездам!
11. Ни шагу назад!
12. Нет предела совершенству!
13. Лучшее — враг хорошего!
14. Здесь и сейчас!
15. Тише едешь, дальше будешь!

Задание 7

Вы пришли в компанию по объявлению: «Крупной известной компании, лидеру отрасли, требуются инициативные и креативные сотрудники, опыт работы не обязателен». Вы входите в большое, солидно обставленное, но давно не отремонтированное помещение, где вас встречает строгий и официальный начальник отдела кадров в возрасте около 60 лет. Из разговора вы понимаете, что сейчас компания испытывает трудности, связанные с влиянием кризиса и усилением конкуренции, ваша цель — расширить сферу сбыта компании, причем очевидно, что вам придется часто выезжать в область. Менеджер подчеркивает, что в первый год работы вы должны зарекомендовать себя, и поэтому ваша зарплата будет минимальной. В дальнейшем оплата будет возрастать, причем пропорционально времени работы. Начальник отдела с гордостью сообщает, что большинство сотрудников компании работают в ней с момента ее основания в 1992 году. График работы с 09:00 до 18:00. Особо указывается, что в компании ежедневно проводятся планерки у генерального директора в 18:00, на которых каждый сотрудник отчитывается в том, что сделано за день. Пропуск такой планерки карается

		<p>штрафом, неоднократный пропуск — увольнением. В 09:00 ежедневно аналогичные совещания проводят начальники отделов, на них каждому сотруднику дается конкретное задание на день, которое он должен выполнить. Проанализируйте данную организацию, используя знания, полученные на лекции, и дополнительные источники.</p> <p>Вопросы для проверки знаний:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. На какой тип лидерства ориентирована данная компания? Единоличное или командное лидерство? 2. Можно ли сказать, что в компании сформирован командный дух? Обоснуйте свое предположение. 3. Можно ли эту компанию назвать проектно- ориентированной? Основанной на командной работе? 4. Соответствует ли истине объявление о найме сотрудников? Этой компании действительно нужны креативные и инициативные сотрудники? <p>Вопрос для обсуждения. Вы готовы принять предложение по трудоустройству в этой компании?</p> <p>Задание 8</p> <p>Команда из шести человек трудилась над выполнением одного заказа. При этом каждый затратил 50 человеко-часов. Заказ принес компании 1 200 000 рублей. Определите производительность труда каждого сотрудника в расчете на человеко-час.</p>
УК-2.3	<p>Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы</p>	<p>Практические задания</p> <p>Задание 1</p> <p>Укажите, какой тип исследования необходимо провести, чтобы получить ответы на следующие вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Компания, занимающаяся разработкой приложения по доставке еды, нашла уникальную на рынке нишу: приготовление и доставка домашней еды по запросу соседей. Необходимо оценить конкурентоспособность предложения. 2. Компания разрабатывает приложение, в котором можно найти информацию об имеющихся поблизости удобствах для родителей с маленькими детьми (пеленальные комнаты, рестораны с детским питанием, аптеки и т. д.). Необходимо изучить модель поведения потребителей с маленькими детьми и оценить способ использования данного приложения. 3. Компания оценивает возможность открытия завода и переноса производства на локальный рынок для большего его освоения. Необходимо принять решение о целесообразности данных вложений. <p>Задание 2</p> <p>Проведите анализ, какой этап является наиболее важным.</p> <p>К этапам маркетингового исследования относятся:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Формулирование проблемы. 2. Планирование исследования. 3. Сбор информации. 4. Анализ информации. 5. Подведение итогов. <p>Задание 3</p>

Укажите, какой тип информации необходимо в первую очередь получить во время маркетингового исследования, если:

1. Компания разработала прототип робота для помощи мамам грудных детей, у которых ребенок всегда на руках. Робот может быть использован для нарезания, помешивания еды, вытирания со стола. Компания стремится определить, насколько потребительские характеристики робота устраивают потенциальных потребителей.
2. Компания разрабатывает домашние гидропонные системы. Необходимо выяснить, какой максимальный объем рынка возможен в исследуемом регионе.

Задание 4

Изучите предлагаемое описание прорывных технологий последних лет. Придумайте по одному примеру нового гаджета, основанного на данных технологиях, который мог бы появиться в повседневной жизни каждого жителя нашей планеты.

1. Интернет вещей. К Интернету вещей относятся разного рода встроенные в машины сенсоры и приложения, а так-же вся инфраструктура для автоматизированной работы. Наиболее показательный пример: использование дистанционного контроля для лечения заболеваний, системы «умный дом» и другие.
2. Передовая робототехника. Представляет собой не только производственную робототехнику, но и множество различных систем, включая экзоскелеты, которые увеличивают физические возможности человека, например, людей с ограниченными возможностями.
3. Накопление и хранение энергии. Прогресс в технологиях накопления и хранения энергии позволит сделать более экологически чистые гибридные автомобили полноценными конкурентами традиционных, стабилизировать работу электросетей и упростить процесс электрификации труднодоступных регионов.
4. Трехмерная печать. Представляет собой метод послойного создания физического объекта на основе виртуальной трехмерной модели. За четыре года стоимость домашнего принтера 3D-печати упала в 10 раз.
5. Высокотехнологичные материалы и новые материалы с новыми свойствами. Например, нанолечения, суперконденсаторы, сверхемкостные батареи, сверхгладкие покрытия и ультратонкие экраны.

Задание 5

Микрокейс. Компания X при крупном университете в РФ разработала и коммерциализует технологию радикального повышения износоустойчивости металлических деталей путем специальной обработки поверхности. После обработки срок службы деталей увеличивается в восемь раз, а так-же резко уменьшается трение поверхностей (более подробную информацию по технологии см. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.ids55.ru/nig/articles/normativnayabaza/1621--lsr--lr-----.html>.)

В качестве стартового компания выбрала рынок автомобильных запчастей — один из наиболее массовых рынков.

Задание 6

Объясните, почему на рынке автомобильных запчастей компании X вряд ли удастся

добиться успеха. Как повлияет внедрение данной технологии на выручку компаний, производящих запчасти?

Задание 7

Для компании X сформулируйте гипотезу о том, на каких рынках и для каких клиентов данная технология может быть востребована. Объясните, почему. Выберите рынок, профильный для компании, на котором, по вашему мнению, «открытость» работы с внешними разработчиками наиболее велика.

Задание 8

Вернемся к микрокейсу. Компания X при крупном университете в РФ разработала и коммерциализует технологию радикального повышения износостойчивости металлических деталей путем специальной обработки поверхности. После обработки срок службы деталей увеличивается в восемь раз, а так-же резко уменьшается трение поверхностей (более подробную информацию по технологии см.

[Электронный ресурс]. URL: <http://www.ids55.ru/nig/articles/normativnayabaza/1621--lsr--lr-----html>.)

В качестве стартового компания выбрала рынок автомобильных запчастей — один из наиболее массовых рынков.

Задание 9

Для компании X найдите три-четыре компании в РФ, которые могут быть потенциально заинтересованы в заказе НИОКР по описанной технологии. Заполните таблицу.

Таблица – Форма заполнения таблицы

№	Название компании	Краткое описание компании	Сайт компании

Задание 10

Для компании X опишите, как и где вы будете искать контакты для предложения по коммерческому НИОКР. Изучите сайты компаний и приведите для каждой компании данные сотрудника, на которого нужно выходить для переговоров (смотри таблицу).

Таблица – Форма заполнения таблицы

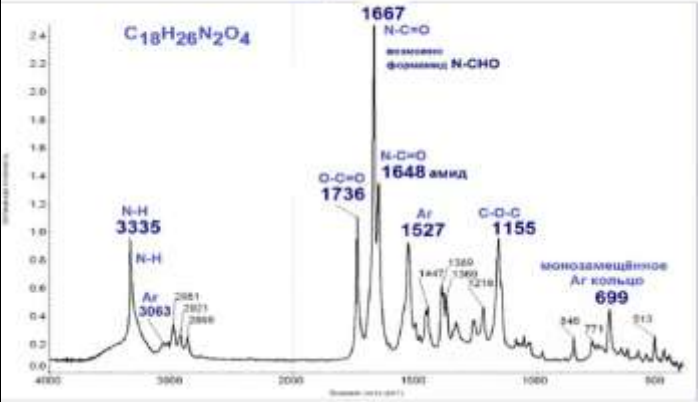
Компания	Должность	ФИО

Задание 11

Где найти необходимую информацию о грантодателях? Самым надежным и оперативным источником информации является Internet. В Internet существуют множество серверов, профессионально занимающихся сбором информации о конкурсах и информирующих о них всех желающих. Составьте

		<p>список гранодателей. Задание 12 Как подготовить предварительную заявку? Очень важно, чтобы Ваша «предварительная заявка» была написана в предельно сжатой форме. Руководители донорских организаций ежегодно читают сотни заявок, некоторые из них насчитывают по 100 страниц, поэтому если Вы отправите «первичную заявку» на 3-5 страницах, Ваши шансы преодолеть этот барьер станут больше. Проанализируйте тему 3.1 пункт 3 и составьте «первичную заявку» на 3-5 страницах по тематике вашего диссертационного исследования.</p>
УК-2.4	<p>Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта</p>	<p>Практические задания Задание 1 Из приведенной ниже таблицы, выясните какие формы финансирования инновационной деятельности для отдельных предприятий являются наиболее доступными? Задание 2 В России среди наиболее авторитетных конкурсных программ, существующих более десяти лет на рынке, можно выделить:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Предпринимательский конкурс инновационных проектов «Бизнес инновационных технологий», проводится под эгидой ВШЭ с 2003 года (http://www.bitkonkurs.ru/). • «Конкурс русских инноваций», проводится под эгидой журнала «Эксперт» с 2001 года (http://www.inno.ru). • Конкурс предпринимательских проектов «Формула успеха» (http://www.successformula.ru/), проводится под эгидой • Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научнотехнической сфере (http://www.fasie.ru). <p>Проанализируйте отзывы потребителей услуг этих ресурсов и напишите свои рекомендации. Задание 3 Обращаем Ваше внимание на то, что при разработке инновационной политики предприятия (учреждения различных форм собственности) Вам необходимо сделать следующее:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте, соответствуют ли запланированные мероприятия выбранной Вами инновационной политики законодательным и нормативно-правовым вопросам регулирования инновационной деятельности в РФ. 2. Просчитайте, достигают ли экономического, научно-технического, экологического и социального эффектов рассматриваемые Вами инвестиции в данный проект. 3. Рассчитайте величину возможной прибыли на инвестируемый капитал. 4. По возможности используйте поддержку со стороны государства с целью повышения эффективности инвестиций в новации. 5. Старайтесь привлекать субсидии, гранты, льготные кредиты международных и иностранных организаций, банков, фондов и т.п.

УК-2.5	Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта	Практические задания: деловая игра, решение задач, разбор кейсов, направленных на решение задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
Учебная - научно-исследовательская работа		
УК-2.1	Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления	<p>Сделайте библиографический обзор литературы по выбранной теме . сформулируйте на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Спектроскопия. Эмиссионный спектральный анализ 2. Спектроскопия. Атомно-абсорбционный анализ 3. Фотоколориметрия. Молекулярно-абсорбционный анализ 3. Флуориметрия 4. Нефелометрия и турбидиметрия 5. Люминесцентный анализ 6. Кондуктометрический анализ (по электропроводности) 7. Потенциометрия и потенциометрический анализ 8. Хроматографический анализ 9. Тепловые процессы и их применение в физико-химическом анализе 10. Физические свойства углеродных материалов
УК-2.2	Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	<p>Задание сформулируйте цель, задачи, обоснуйте актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения</p> <p>пример задания Какой из методов рациональнее всего применять для анализа структурных особенностей и примесей в конденсированных средах в вашем проекте?</p>

		<p>Какие структурные фрагменты можно идентифицировать по ИК спектру данного соединения?</p>  <p>С₁₈H₂₆N₂O₄</p> <p>3335 N-H 3063 Ar 2951 2921 2886</p> <p>1736 C=O 1667 N-C=O 1648 амид 1527 Ar 1360 1247 1301 1218 C-O-C 1155 C-O-C 699 монозамещенное Ar кольцо 340 771 513</p>
УК-2.3	<p>Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы</p>	<p>ознакомьтесь со статьей А. О. Кулакова Управление рисками в испытательной лаборатории согласно требованиям ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 https://eaf.etu.ru/assets/files/eaf21/papers/259-263.pdf</p> <p>Разработайте план реализации своего учебного, научного проекта с учетом возможных рисков его реализации, а также возможностей их устранения в дальнейшем, спланируйте необходимые ресурсы</p> <p>план реализации своего учебного, научного проекта</p>

<p>УК-2.4</p>	<p>Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта</p>	<p>Рис. 1. Схематическое представление рабочих процессов лаборатории [1]</p> <p>Каким образом распределена ответственность на проведении каждого этапа лабораторного исследования</p>
<p>УК-2.5</p>	<p>Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта</p>	<p>Оцените свою работу по следующим факторам:</p> <ul style="list-style-type: none"> - актуальность работы; - объем проделанной работы; - соответствие тематике; - практическая значимость; - подготовленность авторов; - связь с остальными областями; - абстрактность; - ширина темы; - затраты на материально-техническую базу;

		<ul style="list-style-type: none"> - потенциальный экономический эффект; - величина риска; - сроки внедрения; - авторские права. <p>Используйте также перечень критериев для измерения результатов научно-технических исследований :</p> <ul style="list-style-type: none"> - инновационный уровень; - изобретательский уровень; - научно-техническая новизна; - коммерческая реализуемость; - промышленная применимость.
--	--	--

Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

УК-2.1	<p>Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления</p>	<p><u>Задание</u> <u>Приведите примеры процессов электролиза</u> <u>Примерное содержание ответа</u></p> <p>Рассмотрим последовательность катодных и анодных процессов.</p> <p>Пример 1. Электролиз водного раствора сульфата натрия. В растворе происходит электролитическая диссоциация соли и воды: $\text{Na}_2\text{SO}_4 \leftrightarrow 2\text{Na}^+ + \text{SO}_4^{2-}; \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{OH}^-$. Катионы натрия имеют значение стандартного электродного потенциала $E_{\text{Na}^+/\text{Na}}^0 = -2,71 \text{ В}$, т. е. более отрицательное, чем молекулы воды, которые способны восстанавливаться со значением потенциала $-0,83 \text{ В}$. Как видно, молекулы воды являются более сильными окислителями, чем катионы натрия, поэтому на катоде протекает реакция восстановления воды:</p> $\text{H}_2\text{O} + 2\text{e} \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$ <p>На аноде возможно протекание 2-х окислительных процессов: окисление сульфат-ионов и окисление воды. Но сульфат-ионы способны окисляться со значением потенциала $2,01 \text{ В}$ (для системы $\text{S}_2\text{O}_8^{2-} + 2\text{e} = 2\text{SO}_4^{2-}$ $E_{\text{S}_2\text{O}_8^{2-}/\text{SO}_4^{2-}}^0 = 2,01 \text{ В}$), а молекулы воды – со значением потенциала $1,23 \text{ В}$ (для системы $\text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e} = 2\text{H}_2\text{O}$ $E_{\text{O}_2/2\text{H}_2\text{O}}^0 = 1,23 \text{ В}$). Соотношение величин стандартных потенциалов показывает, что молекулы воды являются более сильными восстановителями, чем сульфат-ионы, поэтому на аноде протекает реакция окисления воды:</p> $2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e} \rightarrow \text{O}_2 + 4\text{H}^+$ <p>Таким образом, электролиз раствора соли сводится к электролизу воды:</p> $2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{электролиз}} 2\text{H}_2 + \text{O}_2$ <p>с получением в качестве продуктов водорода и кислорода (<i>первичные продукты электролиза</i>) и гидроксида натрия и серной кислоты (<i>вторичные продукты электролиза</i>).</p>
--------	--	--

УК-2.2

Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения

Задание

Как изменяется удельная электропроводность раствора при малых и средних концентрациях ?

Потенциалы выделения (25 °С) H₂ из 1 М H₂SO₄ для разных электродов и при различной величине плотности тока

Электрод	Потенциал (В) при плотности тока (А/см ²)				
	0,001	0,01	0,1	1,0	5,0
Ag	0,097	0,13	0,3	0,48	0,69
Cu	-	-	0,35	0,48	0,55
графит	0,002	-	0,32	0,60	0,73
Hg	0,8	0,93	1,03	1,07	-
Ni	0,14	0,3	-	0,56	0,71
Pt (гладкая)	0,0000	0,16	0,29	0,68	-
Pt (платинированная)	0,0000	0,030	0,041	0,048	0,051

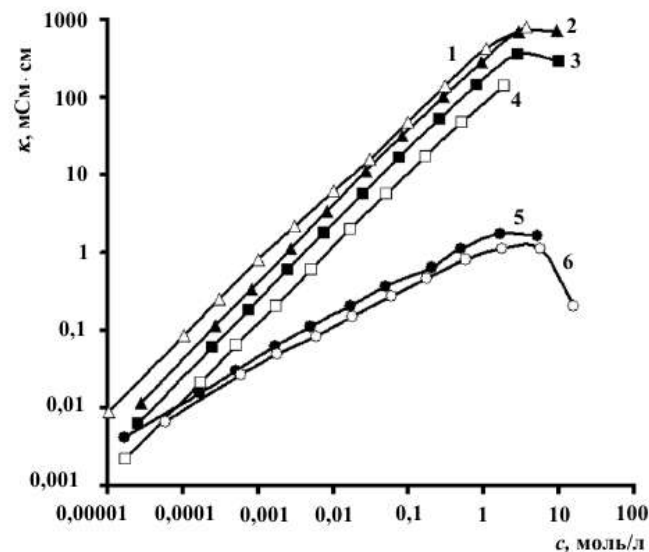


Рис. 2.1. Зависимость удельной электропроводности (25 °С) от молярной концентрации вещества в растворе:
 1 – H₂SO₄; 2 – HCl; 3 – NaOH; 4 – NaCl; 5 – CH₃COOH; 6 – NH₃.

УК-2.3

Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы

2. Рекомендуемый вариант оформления работ по СФ анализу (на примере определения содержания титана в руде)

В лабораторном журнале обязательно должны быть отражены следующие моменты:

- а) дата и заголовок работы;
- б) идентификатор пробы (например, номер пакета);
- в) все прямые экспериментальные данные без потери точности — навески проб, оптические плотности, объемы стандартных растворов и т.д.;
- г) все особенности условий, не отраженные в методике — длины волн, толщина кювет, аликвоты и др.;
- д) результаты обработки градуировочных серий с указанием стандартных отклонений параметров и общей аппроксимации;
- е) конечные результаты определений.

Ниже представлен рекомендуемый порядок оформления работы в лабораторном журнале.

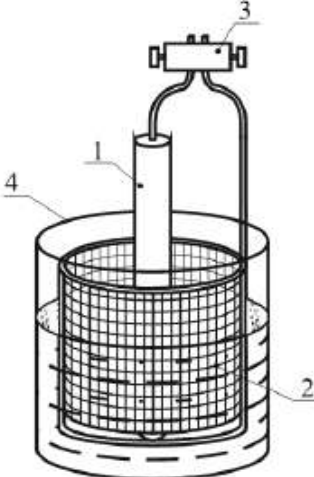
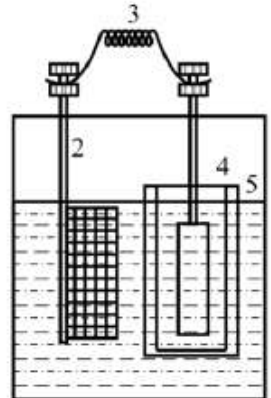
- 1) Дата, название работы и № контрольной задачи:
XX.XX.20XX г. Фотометрическое определение титана в пробе руды № —
- 2) Необходимые химические реакции для получения системы, удобной для фотометрирования:
TiO₂ + ...
- 3) Особенности подготовки проб:
Массы навесок: 1 — ...; 2 — ...
Разбавления: (колбы, аликвоты, последовательность):
t → 250 мл
- 4) Условия фотометрирования:
Прибор _____; λ = ... (длина волны или номер светофильтра); l = ... (толщина кюветы)
Окраска фотометрируемого раствора — желтая
Раствор сравнения — вода
- 5) Оптические плотности градуировочных растворов

№ р-ра	V ст. р-ра	Конц. Ti мкг / мл	A	\bar{A}
1				
2				
N				

- 6) Градуировочный график
- 7) Обработка градуировочной серии, расчет ε и стандартных отклонений параметров и общей аппроксимации градуировочной серии.
- 8) Результаты фотометрирования растворов проб:

№ пробы	A	Конц. Ti мкг / мл	Конц. Ti в пробе, %
1			
2			

- 9) Конечные результаты (с доверительным интервалом).

<p>УК-2.4</p>	<p>Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта</p>	<p>Владеть способами применения знаний, лежащими в основе работы электрохимического оборудования, используемого в лаборатории для проведения анализа сред</p> <p><u>Задание</u></p> <p><u>Расскажите о свойствах и различиях метода внутреннего электролиза. Какой из методов можно применить для вашего исследования? Почему?</u></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p><i>Рис. 3.15. Прибор для анализа методом внутреннего электролиза: 1 – анод; 2 – катод; 3 – держатель; 4 – стакан</i></p> <p><i>Рис. 3.16. Схема электролизера для внутреннего электролиза: 1 – сосуд; 2 – платиновый сетчатый катод; 3 – провод; 4 – анод; 5 – керамическая диафрагма</i></p>
<p>УК-2.5</p>	<p>Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта</p>	<p><u>Задание</u></p> <p style="text-align: center;">определение ионов тяжелых металлов (Zn^{2+}, Cd^{2+}, Pb^{2+}, Cu^{2+})</p> <p>Одним из наиболее распространенных загрязнителей окружающей среды являются ионы тяжелых металлов (ТМ). Основным источником загрязнения ТМ являются сточные воды гальванических производств, предприятий по производству источников тока, предприятия черной и цветной металлургии, машиностроительные заводы и др.</p> <p>Какие методы применяют для их обнаружения? Какие приборы используют для их обнаружения? Какие из перечисленных ниже объектов,</p>

		<p>могут быть объектами анализа : вода, почва, воздух, биологически активные добавки, лекарственные препараты, пищевые продукты, продовольственное сырье, парфюмерия, косметика, аэрозоли, торф, ил, твердые отходы и др.</p> <p>Ваша задача определить наличие цинка в почве. Выберите метод. Обоснуйте его выбор</p>
Производственная - педагогическая практика		
УК-2.1	<p>Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления</p>	<p>по заданной теме проекта сформулируйте проектную задачу и способ ее решения</p> <p>Темы проекта:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Интерактивное обучение 2. Задачный подход: его возможности в обучении физике 3. Идеино- понятийный подход к изучению физики 4. технология модульного обучения 5. технологии развития мышления
УК-2.2	<p>Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения</p>	<p>Сформулируйте_ цель, задачи, объект, предмет, обосновывает актуальность, значимость, необходимые условия, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения</p> <p>Темы проекта:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Интерактивное обучение 2. Задачный подход: его возможности в обучении физике 3. Идеино- понятийный подход к изучению физики 4. технология модульного обучения 5. технологии развития мышления
УК-2.3	<p>Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы</p>	<p>Разрабатывает план реализации проекта</p> <p>Темы проекта:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Интерактивное обучение 2. Задачный подход: его возможности в обучении физике 3. Идеино- понятийный подход к изучению физики 4. технология модульного обучения 5. технологии развития мышления

УК-2.4	Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта	<p style="text-align: center;">реализуйте или теоретически проработайте Темы проекта:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Интерактивное обучение 2. Задачный подход: его возможности в обучении физике 3. Идеино- понятийный подход к изучению физики 4. технология модульного обучения 5. технологии развития мышления
УК-2.5	Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта	<p style="text-align: center;">оцените качество выполненного Темы проекта:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Интерактивное обучение 2. Задачный подход: его возможности в обучении физике 3. Идеино- понятийный подход к изучению физики 4. технология модульного обучения 5. технологии развития мышления
Производственная - преддипломная практика		
УК-2.1	Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления	<p><u>Задание</u> Продумайте ход эксперимента, необходимое оборудование для исследования фотохимических превращений сложных органических молекул и высокомолекулярных соединений</p>
УК-2.2	Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	<p><u>Задание</u> сформулируйте цель, задачи, обоснуйте актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения исследования фотохимических превращений сложных органических молекул и высокомолекулярных соединений</p>

УК-2.3	Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы	ознакомьтесь со статьей А. О. Кулакова Управление рисками в испытательной лаборатории согласно требованиям ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 https://eaf.etu.ru/assets/files/eaf21/papers/259-263.pdf
УК-2.4	Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта	Оценивать загрязнение атмосферного воздуха города Магнитогорска. В городе Магнитогорске наблюдения за состоянием атмосферы проводит лаборатория по мониторингу загрязнения атмосферного воздуха (Челябинский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды - филиала ФГБУ "Уральское УГМС"). Замеры концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе на границе санитарно-защитной зоны ПАО "ММК" проводятся 3 раза в день аккредитованной лабораторией <u>Пример задания</u> Пример № 1. В воздухе промышленной площадки химического завода одновременно присутствуют фенол, ацетон, сероводород, формальдегид в следующих концентрациях: 0,08, 50, 5, 0,14 мг/ м3. Рассчитать уровень загрязнения воздуха промышленной площадки учитывая эффект суммации и сделать вывод о состоянии атмосферного воздуха современными методами физических, физико-химических и физических исследований
УК-2.5	Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта	Выявление рациональных режимов проведения фотохимических превращений сложных органических молекул и высокомолекулярных соединений
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели		
Инновационное предпринимательство		
УК-3.1	Вырабатывает стратегию командной работы и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели	Практическое задание: 1. Тест «Командные роли» Р.М. Белбина, методика MYERS-BRIGGS Анализ конфликтных ситуаций (формула конфликта и динамика развития), определение мер профилактики обстоятельств, обуславливающих потребность работника в социальных услугах, мерах социальной помощи.
УК-3.2	Делегирует полномочия членам команды и	Практические задания: 1. Составление шаблонов и схем коллективных переговоров, применяемых в российской

	распределяет поручения, организует и корректирует работу команды, дает обратную связь по результатам	<p>практике.</p> <p>2. Разработка стратегии разрешения трудового спора с участием социальных партнеров (работа группами).</p> <p>3. Возможные пути совершенствования механизмов участия работников в управлении организацией.</p> <p>Подготовка к дискуссии на семинаре.</p>
УК-3.3	Организует обсуждение результатов работы, в т.ч. в рамках дискуссии с привлечением оппонентов	<p>Практическое задание:</p> <p>1. Проанализируйте собственные проблемы в общении. Наметьте возможные пути их преодоления.</p> <p>Представить собственное портфолио, которое отражало бы видение Вами социально-партнерских отношений в будущей профессиональной деятельности, научно-исследовательской работе, общественной, культурно-творческой, спортивной и др. сферах (можно выбрать для себя приоритет).</p>
Специальный физический практикум		
УК-3.1	Вырабатывает стратегию командной работы и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели	<p>Перечень вопросов для подготовки к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Теплопередача через плоскую стенку 2. Теплопередача через цилиндрическую стенку 3. Теплопередача через многослойную стенку 4. Конвективный теплообмен 5. Критерии подобия 6. Алгоритм расчета коэффициента теплоотдачи по критериальным уравнениям <p>Примеры индивидуальных домашних заданий</p> <p>3. На наружной поверхности вертикальной трубы диаметром 20 мм и высотой $H = 2$ м конденсируется сухой насыщенный водяной пар при давлении $p_{\text{ж}} = 1,98 \cdot 10^5$ Па. Температура поверхности трубы $T_{\text{ст}} = 115$ °С.</p> <p>1. Определить приведенную степень черноты системы, если трубопровод с наружным диаметром 0,1 м проходит в центре кирпичного квадратного канала со стороной 0,5 м. Степень черноты трубы 0,72. Степень черноты стенок канала 0,85.</p> <p>1. Частица находится в одномерной прямоугольной потенциальной яме с бесконечно высокими стенками. Ширина ямы l. Найти нормированные волновые функции стационарных состояний частицы, взяв начало отсчета координаты x в середине ямы.</p>
УК-3.2	Делегирует полномочия членам команды и	Примеры индивидуальных домашних заданий

	<p>распределяет поручения, организует и корректирует работу команды, дает обратную связь по результатам</p>	<p>1. Определить линейное термическое сопротивление теплопроводности R_l и толщину стенки δ стальной трубы, внутренний диаметр которой $d_1 = 8,5$ мм, если при разности температур её поверхностей $\Delta T = 0,02$ °C с участка трубопровода длиной $\ell = 100$ м в окружающую среду в течение часа теряется теплота $Q_z = 4,45$ МДж. Режим теплообмена стационарный. Коэффициент теплопроводности материала трубы $\lambda = 16$ Вт/(м·К).</p> <p style="text-align: center;">Задача 2</p> <p>По трубе $d = 60$ мм протекает воздух со скоростью $w = 5$ м/с. Определить значение среднего коэффициента теплоотдачи, если средняя температура воздуха $\bar{T}_f = 100$ °C.</p> <p>4. Известно, что в F- и D-состояниях число возможных значений квантового числа J одинаково и равно пяти. Определить спиновый механический момент в этих состояниях.</p> <p>7. Установить, какие из нижеперечисленных переходов запрещены правилами отбора: ${}^2D_{3/2} \rightarrow {}^2P_{1/2}$; ${}^3P_1 \rightarrow {}^2S_{1/2}$; ${}^3F_3 \rightarrow {}^3P_2$; ${}^4F_{7/2} \rightarrow {}^4D_{5/2}$.</p> <p>Перечень вопросов для подготовки к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные характеристики теплового излучения 2. Основные законы теплового излучения 3. Экспериментальные закономерности внешнего фотоэффекта 4. Характеристики фотона. Эффект Комптона 5. Волновые свойства микрочастиц. Гипотеза де Бройля 6. Соотношение неопределенностей
УК-3.3	<p>Организует обсуждение результатов работы, в т.ч. в рамках дискуссии с привлечением оппонентов</p>	<p>Перечень вопросов для подготовки к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Уравнение Шрёдингера 2. Частица в потенциальной яме 3. Прохождение частиц через потенциальный барьер 4. Свойства атомов <p>Примеры контрольных заданий:</p>

		<p>2. Стены сушильной камеры выполнены из слоя красного кирпича толщиной $\delta_1 = 250$ мм и слоя строительного войлока. Температура на внутренней поверхности кирпичного слоя $T_{w1} = 130$ °С, а на внешней поверхности войлочного слоя $T_{w2} = 40$ °С. Коэффициент теплопроводности красного кирпича $0,7$ Вт/(м·К) и строительного войлока $0,0465$ Вт/(м·К). Вычислить температуру в плоскости соприкосновения слоев T_{1-2} и толщину войлочного слоя при условии, что тепловые потери через 1 м² стенки камеры равны $q = 130$ Вт/м².</p> <p>3. Определить коэффициент теплоотдачи от вертикальной плиты высотой $H = 1,5$ м к окружающему воздуху, если известно, что температура поверхности плиты $T_w = 80$ °С, температура окружающего воздуха вдали от поверхности $T_f = 20$ °С.</p> <p>3. Для прекращения фотоэффекта, вызванного облучением ультрафиолетовым светом платиновой пластинки, нужно приложить задерживающую разность потенциалов $U_1 = 3,7$ В. Если платиновую пластинку заменить другой пластинкой, то задерживающую разность потенциалов придется увеличить до 6 В. Определить работу выхода электронов с поверхности этой пластинки.</p> <p>3. Во сколько раз отличаются дебройлевская длина волны электрона, прошедшего разность потенциалов в 1 В, и дебройлевская длина волны электрона, прошедшего разность потенциалов в 1 кВ?</p>
--	--	--

УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия

Основы научной коммуникации

УК-4.1	Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии	<p>Тест:</p> <p>1. Специфическая форма профессионального общения, основанная на обмене научной информацией – это</p> <p>а) массовая коммуникация б) научная коммуникация в) межкультурная коммуникация.</p> <p>2. Мимика, жесты, фотодокументы, темп речи – это ... средства научной коммуникации</p> <p>а) вербальные</p>
--------	---	---

- б) невербальные
- в) технические.

3. Что не является техническим средством научной коммуникации

- а) речь
- б) телеконференция
- в) электронные рассылки
- г) факс

4. Конфронтация лежит в основе ...

- а) дискуссии
- б) полемики

5. Определите характер научной полемики по ее цели: победить любым путем, используя ложные доводы

- а) эвристический
- б) софистический
- в) аподиктический

6. Эвристический характер научная полемика обретает:

- а) когда цель полемики сопряжена с достижением истины, основанной на законах мышления и логических правилах игры;
- б) когда цель спора сводится к тому, чтобы склонить к своему мнению собеседника;
- в) когда цель – победить любым путем, преднамеренно используя ложные доводы.

7. Поиск научного согласия, формирование общего мнения – цель

- а) спора
- б) полемики
- в) дискуссии

8. Что не относится к сильным аргументам

- а) точно установленные факты
- б) выводы, подтвержденные экспериментом
- в) уловки и суждения, построенные на алогизмах
- г) заключения экспертов

9. Алогизм – это

- а) прием разрушения логики;
- б) прием логической аргументации, который представляет собой умозаключение, состоящее из трех суждений: двух посылок и вытекающего из них вывода;
- в) случайная, неосознанная или непреднамеренная логическая ошибка в мышлении (в доказательстве, в споре, диалоге);
- г) уловка, попытка получить неоправданное преимущество одной из сторон в научной дискуссии.

УК-4.2	Составляет деловую документацию, создает различные академические или профессиональные тексты на русском и иностранном языках	Задание 1: Найдите в интернете на сайтах ЭБС «Лань», «Киберленинка» или «elibrary» научные статьи по темам, близким к теме вашего научного исследования(1-2 статьи на выбор), и проанализируйте их. Проследите движение научной мысли от проблемной ситуации к выводам. Выпишите языковые средства тональности и оценочности: указание на отсутствие или неполноту знаний, на сомнение, предположение, гипотезу, опыт истории и др. Какие языковые средства используются для оценки целей, метода исследования, результатов деятельности? Как вводятся идея и гипотеза? Соблюдаются ли правила логической аргументации, используются ли приемы критической аргументации в статье? Сделайте выводы. Напишите научную статью по теме вашего исследования.
УК-4.3	Представляет результаты исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвует в академических и профессиональных дискуссиях на русском и иностранном языках	Задание 1: Найдите на сайте ЭБС «Лань» или библиотеке РИНЦ, elibrary статьи, содержащие дискуссию по вашей научной специальности, и проанализируйте их. Как выстроена аргументация в научной дискуссии? Дайте обзор основных точек зрения по данному предмету? В чем суть спора? Сформулируйте свою точку зрения. Кто из оппонентов более убедителен, на ваш взгляд? Что вы можете сказать о роли этой дискуссии в развитии науки. Приведите свои примеры актуальных для современной науки дискуссий. Задание 2: Подготовьте свое выступление на выбранную группой тему научной дискуссии
Иностранный язык в профессиональной деятельности		
УК-4.1	Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии	<ol style="list-style-type: none"> 1. Расположите реплики диалога в правильном порядке, учитывая стиль общения и ситуацию академического или профессионального взаимодействия . 2. Заполните пропуски в электронном письме (факсе) словами и выражениями, подходящими по смыслу, с учетом особенностей стилистики деловой коммуникации и социокультурных различий 3. Расположите части делового письма в правильном порядке 4. Определите тип делового письма по его содержанию. 5. Заполните пропуски в деловом письме подходящими по смыслу фразами/речевыми клише. 6. Расположите части доклада / презентации в правильном порядке. 7. Подберите клише для каждого раздела доклада /презентации.
УК-4.2	Составляет деловую документацию, создает различные академические или профессиональные тексты на русском и иностранном языках	<ol style="list-style-type: none"> 1. Представьте свою персональную информацию в виде резюме или заполненной анкеты. 2. Составьте деловое письмо указанного типа на иностранном языке с учетом особенностей стилистики официальных писем и социокультурных различий. 3. Прочитайте текст профессионально-ориентированного характера, укажите его основные идеи. 4. Найдите в тексте предложения с указанной грамматической конструкцией и переведите их на русский язык. 4. Соотнесите термины из текста с их русскими эквивалентами/определениями 5. Напишите аннотацию к научно-техническому тексту.

		6. Расположите этапы письменного перевода в правильной последовательности 7. Сделайте полный письменный перевод текста профессиональной направленности. 8. Составьте терминологический глоссарий.
УК-4.3	Представляет результаты исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвует в академических и профессиональных дискуссиях на русском и иностранном языках	1. Составьте вопросы/ план по теме сообщения. 2. Подготовьте сообщение/ презентацию по широкому профилю специальности 3. Подготовьте сообщение о своей магистерской работе в соответствии с форматом научной статьи IMRAD
Современные проблемы физики		
УК-4.1	Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии	<p><i>Перечень вопросов для подготовки к зачету:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Звездные диаграммы. 2. Квазары и черные дыры. 3. Темная материя и темная энергия – поиски во Вселенной. 4. Освоение космического пространства, эксперименты в космосе. 5. Поиски жизни во Вселенной и внеземного разума. <p>Примеры тем для самоподготовки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Нейтронные звезды и пульсары. Сверхновые звезды. 2. Черные дыры. Космические струны. 3. Квазары и ядра галактик. Образование галактик. 4. Проблема темной материи (скрытой массы) и ее детектирования. 5. Происхождение космических лучей со сверхвысокой энергией. 6. Гамма-всплески. Гиперновые. 7. Нейтринная физика и астрономия. Нейтринные осцилляции.
УК-4.2	Составляет деловую документацию, создает различные академические или профессиональные тексты на русском и иностранном языках	<p>Примеры тем докладов</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Фазовые переходы второго рода и родственные им. Некоторые примеры таких переходов. Охлаждение (в частности, лазерное) до сверхнизких температур. Бозе-эйнштейновская конденсация в газах. 2. Физика поверхности. 3. Жидкие кристаллы. Сегнетоэлектрики. 4. Фуллерены. 5. Поведение вещества в сверхсильных магнитных полях.

УК-4.3	Представляет результаты исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвует в академических и профессиональных дискуссиях на русском и иностранном языках	<p>Примеры тем для самоподготовки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Элементы теории атомных столкновений) 2. Элементы теории прохождения ускоренных частиц через вещество 3. Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия (РФЭС) 4. Рентгеновская фотоэлектронная дифракция 5. Сканирующая туннельная микроскопия (СТМ) <p>Перечень вопросов для подготовки к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Нелинейная физика. Турбулентность. Солитоны. Хаос. Странные аттракторы. 2. Сверхмощные лазеры, разеры, гразеры. 3. Сверхтяжелые элементы. Экзотические ядра. 4. Спектр масс. Кварки и глюоны. Квантовая хромодинамика. 5. Единая теория слабого и электромагнитного взаимодействия. W^\pm и Z^0-бозоны.
Спецсеминар по научным направлениям		
УК-4.1	Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Волновая функция фотона (волновой пакет). Плотность вероятности. Уравнение непрерывности. 2. Волновая функция фотона и релятивистская инвариантность уравнения непрерывности для случая плоских монохроматических волн. 3. Средние значения физических величин, характеризующих фотон в состоянии волнового пакета.
УК-4.2	Составляет деловую документацию, создает различные академические или профессиональные тексты на русском и иностранном языках	<ol style="list-style-type: none"> 1. Получить уравнение непрерывности из уравнения Шредингера и уравнения Клейна-Гордона-Фока. 2. Найти связь между электрическим зарядом и массой гипотетической частицы в классическом подходе, при условии, что гравитационные силы и электромагнитные одинаковы по модулю, при взаимодействии двух частиц.
УК-4.3	Представляет результаты исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвует в академических и	<ol style="list-style-type: none"> 1. Получить уравнение непрерывности из уравнения для волновой функции фотона. 2. Доказать, что радиусы всех трех классов экстремальных максимонов равны нулю в пространстве Минковского.

	профессиональных дискуссиях на русском и иностранном языках	
Производственная - педагогическая практика		
УК-4.1	Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии	<p>задание</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проведите лабораторные работ (например, по физике, химии) в условиях имитации в компьютерной программе реального опыта или эксперимента. 2. создайте информационные баз данных, необходимых в учебной деятельности, и обеспечение доступа к информационной сети. <p>Создайте презентации на указанную тему</p>
УК-4.2	Составляет деловую документацию, создает различные академические или профессиональные тексты на русском и иностранном языках	<p>напишите научную статью на заданную , структурировав на более мелкие блоки и части материалы своей деятельности.</p> <p>составьте развернутый план статьи.</p> <p>отметив оригинальную идею, наблюдения, выводы, структуру и хорошую теоретическую базу.</p> <p>СТРУКТУРА НАУЧНОЙ СТАТЬИ</p> <p>Статья — составная часть основного текста сборника, которая представляет собой законченное произведение, освещающее какую-либо тему, идею, вопрос, содержащее элементы их анализа и предназначенное для периодического, продолжающегося издания или непериодического сборника. Текст статьи — дидактически и методически обработанный и систематизированный автором словесный научный материал. Он должен отвечать следующим основным формальным требованиям: точность и достоверность приведенных сведений;• четкость и ясность изложения материала;• доступность информации;• лаконичность;• логичность и последовательность;• систематичность и преемственность излагаемого материала;• четкость структуры;• соответствие языка изложения материала нормам литературной русской• речи. 10 Представляя результаты своей работы, важно придерживаться структуры, которую настоятельно рекомендовало Министерство образования и науки. Перед началом работы важно пересмотреть требования, чтобы знать, как правильно писать научную статью. Научная статья имеет четкую структуру и, как правило, состоит из следующих частей. 1. Название (заголовок). 2. Аннотация. 3. Ключевые слова. 4. Введение. 5. Обзор литературы. 6. Основная часть (методология, результаты). 7. Выводы и дальнейшие перспективы исследования. 8. Список литературы. Рассмотрим особенности составных элементов научной статьи и основные требования, которые необходимо соблюдать при работе над ними.</p> <p>Темы</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. Использование метода проектов для развития исследовательских умений учащихся.

		<p>7. Создание дидактических информационных средств к уроку с применением ИКТ</p> <p>8. Интеграция школьного курса физики с гуманитарными и общественными науками</p> <p>9. Кейс – технология при изучении физики</p> <p>10. Применение алгоритмического подхода на учебных занятий по физике</p>
УК-4.3	Представляет результаты исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвует в академических и профессиональных дискуссиях на русском и иностранном языках	<p>Переставьте доклад по теме с презентацией</p> <p>1. Использование метода проектов для развития исследовательских умений учащихся.</p> <p>1. Создание дидактических информационных средств к уроку с применением ИКТ</p> <p>2. Интеграция школьного курса физики с гуманитарными и общественными науками</p> <p>3. Кейс – технология при изучении физики</p> <p>4. Применение алгоритмического подхода на учебных занятий по физике</p>
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия		
Основы научной коммуникации		
УК-5.1	Ориентируется в межкультурных коммуникациях на основе анализа смысловых связей современной поликультуры и полиязычия	<p>Задание 1: Найдите на сайте ЭБС «Лань» или библиотеке РИНЦ, eLibrary статьи по вашей научной специальности и проанализируйте их. Как вы оцениваете силу аргументов в этой научной полемике? Соблюдают ли авторы законы аргументации: правила логической аргументации, критической аргументации. Применяется ли психологическая аргументация? Используют ли автор/авторы софизмы/паралогизмы? Выпишите из статьи специальные средства научного стиля. Выпишите из статьи языковые средства, с помощью которых авторы выражают свои эмоции и свое отношение к оппоненту.</p> <p>Задание 2: Найдите на сайте ЭБС «Лань» или библиотеке РИНЦ, eLibrary статьи по вашей научной специальности. Проанализируйте аргументы сторон (логическую, критическую и психологическую аргументацию). Протестируйте тексты на наличие паралогизмов и софизмов. Представьте свою точку зрения на вопрос. В чем причины появления подобных дискуссий и что они дают науке?</p>
УК-5.2	Владеет навыками толерантного поведения при выполнении профессиональных задач	<p>Задание 1: Подготовьте свое выступление на выбранную группой тему научной дискуссии. Проведите дискуссию, учитывая правила логической аргументации и этику межкультурных и межличностных отношений, и требования толерантности.</p> <p>Задание 2: Используя Российский индекс научного цитирования, найдите статьи, опубликованные за три последних месяца учеными университета или организации, в которой вы учитесь или работаете. На основе заголовков и резюме этих статей попробуйте выбрать одну статью для развлекательной новости и одну статью для познавательной новости в СМИ. Напишите текст новости.</p> <p>Задание 3: Придумайте заголовок и напишите ЛИД новости, по близкой вам проблематике. Продумайте,</p>

		как могла бы звучать новость о вашей научной работе.
Иностранный язык в профессиональной деятельности		
УК-5.1	Ориентируется в межкультурных коммуникациях на основе анализа смысловых связей современной поликультуры и полиязычия	1. Заполните пропуски словами и выражениями, соответствующими ситуации общения и нормам речевого этикета изучаемого языка. 2. Выберите реплику, соответствующую ситуации общения и нормам речевого этикета изучаемого языка.
УК-5.2	Владеет навыками толерантного поведения при выполнении профессиональных задач	1. Оформите деловое письмо согласно требованиям деловой и профессиональной коммуникации. 2. Составьте диалог, соответствующий указанной ситуации делового и профессионального общения.
Современные проблемы физики		
УК-5.1	Ориентируется в межкультурных коммуникациях на основе анализа смысловых связей современной поликультуры и полиязычия	Перечень вопросов для подготовки к экзамену: 1. Фазовые переходы второго рода и родственные им. Некоторые примеры таких переходов. Охлаждение (в частности, лазерное) до сверхнизких температур. Бозе-эйнштейновская конденсация в газах. 2. Физика поверхности. 3. Жидкие кристаллы. Сегнетоэлектрики. 4. Фуллерены. 5. Поведение вещества в сверхсильных магнитных полях.
УК-5.2	Владеет навыками толерантного поведения при выполнении профессиональных задач	Примеры тем докладов 1. Нелинейная физика. Турбулентность. Солитоны. Хаос. Странные аттракторы. 2. Сверхмощные лазеры, разеры, гразеры. 3. Сверхтяжелые элементы. Экзотические ядра. 4. Спектр масс. Кварки и глюоны. Квантовая хромодинамика. 5. Единая теория слабого и электромагнитного взаимодействия. W^\pm и Z^0 -бозоны.
История и методология физики		
УК-5.1	Ориентируется в межкультурных коммуникациях на основе анализа смысловых	<i>Примерное задание</i> Подготовьте доклад «Открытия в области ядерной физики. Позитивные и негативные проявления и последствия» <i>Примерное задание</i>

	связей современной поликультуры и полиязычия	Обсудите доклад «Открытия в области ядерной физики. Позитивные и негативные проявления и последствия», уделив внимание вопросам социальной и этической ответственности, которая всегда присутствует в каждом научном открытии, и ответственности за принятые решения по использованию научного знания <i>Примерное задание</i> Поразмышляйте над проблемой: «Какие последствия могут быть в случае ядерной войны?»
УК-5.2	Владеет навыками толерантного поведения при выполнении профессиональных задач	<i>Примерное задание</i> Глобальная энергетическая проблема — это проблема обеспечения человечества топливом и энергией в настоящее время и в обозримом будущем. Предложите возможные решения энергетической проблемы
Производственная - педагогическая практика		
УК-5.1	Ориентируется в межкультурных коммуникациях на основе анализа смысловых связей современной поликультуры и полиязычия	Примерные задания для обсуждения на 1 этапе практики 1 Как влияет общество на моё мировоззрение? 2 Мифы современности и физика. 3 Как устав образовательного учреждения влияет на деятельность преподавателя физики? 4 Свобода и необходимость в моей жизни - основы трудового законодательства. 5 Физика и жизнь в информационном обществе - проведения научных исследований в избранной области с помощью информационных технологий
УК-5.2	Владеет навыками толерантного поведения при выполнении профессиональных задач	<i>Примерное практическое задание</i> <u>Оцените себя в соответствии с</u> <u>качествами творческого педагога по шкале от 1 до 10.</u> • нацеленность на формирование творческой личности (социальный выбор содержания, методов, приемов, форм и средств педагогической деятельности) ; • педагогический такт; • способность к сочувствию, сопереживанию; • артистизм; • развитое чувство юмора; • умение ставить неожиданные, интересные, парадоксальные вопросы; • создание проблемных ситуаций; • умение побуждать вопросы детей; • поощрение учителем детского воображения; • знание детьми творческих способностей и склонностей своего учителя. Осуществить подборку творческих исследовательских, количественных и качественных задач, задач с

		<p>межпредметным и техническим содержанием по определенной теме</p> <p>Организация контроля самостоятельной работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Контроль выполнения самостоятельной работы студентов. 2. Формы контроля самостоятельной работы. 3. Критерии оценки результатов самостоятельной работы. 4. Инструктаж выполнения самостоятельной работы. <p><i>Примерное практическое задание</i></p> <p>Ответьте на вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какими особенностями эмоционально-волевой сферы должна обладать творческая личность учителя? 2. Каковы критерии педагогического творчества? 3. Какими же качествами должен обладать творческий педагог? 4. Источниками творчества могут быть... 5. Условиями творчества могут быть... 6. Ступеньками к творчеству служат ... 7. Оцените модель поведения преподавателя
<p>УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>		
<p>Методология и методы научного исследования</p>		
<p>УК-6.1</p>	<p>Определяет образовательные потребности и способы совершенствования собственной (в том числе профессиональной) деятельности на основе самооценки</p>	<p>Задание. Пользуясь ресурсами сети Интернет, ознакомьтесь с разновидностями журналов по педагогическим наукам. Для этого в поисковой строке следует набрать фразу «Журналы по педагогическим наукам». Открыть все показанные журналы и ознакомиться с их содержанием. Выписать адреса сайтов, на которых помещаются данные журналы. Затем из журналов педагогической направленности выписать по две темы статей каждого из следующих типов:</p> <ul style="list-style-type: none"> – темы статей, в которых рассматривается роль чего-то в чем-то, или что-то выступает средством чего-то; – темы статей, в которых описывается организация какого-либо педагогического процесса; – темы статей, в которых показана взаимосвязь чего-то с чем-то (то есть что-то рассматривается как что-то).

УК-6.2	Выбирает и реализует с использованием инструментов непрерывного образования возможности развития профессиональных компетенций и социальных навыков	<p>Задания по выбору (не менее трех)</p> <p>Задание 1. Подготовьте доклад на тему: «Исследовательская работа как компонент учебной деятельности».</p> <p>Задание 2. Выявите проблематику современных психолого-педагогических исследований на основе просмотра журналов «Педагогика», «Воспитание в школе», «Народное образование», «Школьные технологии».</p> <p>Задание 3: Составьте список научных журналов, издаваемых у нас в стране. В статьях, публикуемых в этих журналах, отражены результаты различных исследований. Приведите примеры на основе анализа названий, текстов статей примеры теоретических и экспериментальных исследований; примеры фундаментальных, прикладных исследований, исследований-разработок.</p> <p>Задание 4: Постройте схему «научное знание», «научное исследование».</p> <p>Задание 5: Прочтите, проанализируйте, законспектируйте статью из физического журнала. Составьте тезисы, аннотацию статьи.</p> <p>Задание 6: Составьте программу наблюдения за проявлением познавательной активности подростков на уроке. Подготовьте отчет по итогам наблюдения. Выполните доклад о результатах проведенного исследования.</p> <p>Задание 7: Подготовьте анкету по выявлению значимых ценностей в жизни подростков (старшеклассников, студентов). Проведите анкетирование. Проанализируйте результаты анкетирования.</p> <p>Задание 8: Подберите комплект тестов, позволяющих определить эмоциональное самочувствие (уровень развития коммуникативных способностей, исследовательских умений) школьников. Проведите тестирование. Подготовьте информационный отчет по результатам проведенного тестирования.</p> <p>Задание 9: Составьте программу и план изучения опыта организации научного общества учащихся, театральной студии, хорового коллектива одной из школ города.</p> <p>Задание 10: Подготовьте проект-презентацию на одну из предложенных тем: - «Как защищать магистерскую диссертацию»; - «Как написать научную статью по результатам выполненного исследования»; - «Как подготовиться к участию в научной конференции»; - «Как написать тезисы доклада».</p>		
УК-6.3	Выстраивает гибкую профессиональную траекторию с учетом накопленного опыта профессиональной	<p>Задание 6. Подготовить рецензию на научную статью по предложенной форме.</p> <p>Рецензия</p> <p>на статью по теме Название _____</p> <p>автор: _ _ _____</p> <p>1. Насколько статья соответствует научному профилю журнала / сборни-</p>		

	<p>деятельности, динамично изменяющихся требований рынка труда и стратегии личного развития</p>	<p>ка(<i>подчеркнуть правильный вариант</i>):</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> полностью соответствует; <input type="checkbox"/> требует уточнения, <input type="checkbox"/> требует коренной переработки; <input type="checkbox"/> не соответствует <p>2. Название статьи(<i>подчеркнуть правильный вариант</i>):</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> соответствует ее содержанию; <input type="checkbox"/> неудачно сформулировано; <input type="checkbox"/> требует уточнения; <input type="checkbox"/> не соответствует содержанию статьи. <p>3. Тип статьи(<i>подчеркнуть правильный вариант</i>):</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> обзорная; <input type="checkbox"/> критическая <input type="checkbox"/> описание частного феномена; <input type="checkbox"/> проблемно-теоретическая <p>4. Наличие структуры: введение, цель, методика исследования, результаты исследования</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> отсутствуют _____ <input type="checkbox"/> структура статьи соответствует требованиям, предъявляемым к научным текстам этого типа <p>5. Степень новизны(<i>подчеркнуть правильный вариант</i>):</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> совершенноновая; <input type="checkbox"/> существенное дополнение известных фактов, что дает новую интерпретацию; <input type="checkbox"/> дополнение известного, но на других примерах; <input type="checkbox"/> повтор известных фактов; новизна полностью отсутствует. <p>6. Проблематика работы(<i>подчеркнуть правильный вариант</i>):</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> постановка новой проблемы; <input type="checkbox"/> обсуждение дискуссионной проблемы; <input type="checkbox"/> вопрос дополняется новыми фактами; <input type="checkbox"/> результаты известны и дублируют существующие в литературе данные. <p><i>ВНИМАНИЕ! ЕСЛИ в п. 1. или пп. 5 и 6 отмечены последние варианты ответа, то далее рецензия не составляется, а в п. 12 «Резюме» отмечается строчка «Статью следует отклонить» и п.13 дается комментарий.</i></p> <p>7. Методика(<i>подчеркнуть правильный вариант</i>):</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> оригинальная; <input type="checkbox"/> традиционная; <input type="checkbox"/> современная; <input type="checkbox"/> сомнительная 		
--	---	--	--	--

8. Таблицы и рисунки(подчеркнуть правильный вариант):

- дополняют и раскрывают суть работы;
- иллюстрируют текст;
- недостаточны;
- лишние
- отсутствуют

9. Литература(подчеркнуть правильный вариант):

- цитируются актуальные источники;
- цитируются основные источники;
- цитируются второстепенные источники;
- цитирование источников можно сократить;
- недостаточное цитирование и самоцитирование;
- цитирование отсутствует.

10. Стилистическое оформление (изложение):(оценка в баллах 1-5) 4

11. Рекомендации по доработке статьи (при необходимости):

- _1) выделить в тексте структурные компоненты _____
- 2) при цитировании указать не только ссылки, но и фамилии авторов _____
- 3) добавить список литературы

12. Резюме (подчеркнуть правильный вариант):

- статью следует опубликовать;
- статью следует повторно отправить на рецензирование после доработки;
- статью следует дополнительно рецензировать узким специалистом;
- статью следует отклонить.

13. Комментарий (обязательный для заполнения: общая характеристика актуаль-

ности, новизны, практической и/или теоретической значимости)

- Актуальность статьи: *Пример:* Статья посвящена актуальной проблеме по научной специальности 13.00.08 – теория и методика профессионального обучения В статье поднята актуальная проблема становления цифровой дидактики в вузе на основе обзора цифровых образовательных ресурсов, аргументации

ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ

ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности;

Методология и методы научного исследования

ОПК-1.1	Использует знания физических законов и принципов, математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и систем, явлений и процессов, решения научно-исследовательских задач и профессиональных задач	<p><i>Время движения тела в поле силы тяжести</i></p> <p>1. Гладкую Камень массой m, лежащую на гладкой горизонтальной поверхности, толкнули со скоростью v_0. Определите время, в течение которого Камень пройдет путь l.</p> <p>2. Камень массой m брошен с земли вертикально вверх с начальной скоростью v_0. Определите время полета камня.</p> <p>3. Камень массой m брошен с земли под углом α к горизонту с начальной скоростью v_0. Определите время полета камня.</p> <p>4. Камень массой m отпущен на высоте h от поверхности земли. Определите время полета камня.</p> <p>5. Камень массой m брошен на высоте h от земли вертикально вверх с начальной скоростью v_0. Определите время полета камня.</p> <p>6. Камень массой m брошен на высоте h от земли вертикально вниз с начальной скоростью v_0. Определите время полета камня.</p> <p>7. Камень массой m брошен на высоте h от земли горизонтально с начальной скоростью v_0. Определите время полета камня.</p> <p>8. Камень массой m брошен на высоте h от поверхности земли под углом α к горизонту с начальной скоростью v_0. Определите время полета камня.</p> <p>9. Камень массой m брошен на высоте h от поверхности земли под углом α к горизонту с начальной скоростью v_0. Определите время полета камня, если горизонтально дует встречный ветер, создающий движению камня постоянную силу сопротивления.</p> <p>10. Камень массой m брошен на высоте h от основания наклонной плоскости под углом α к горизонту с начальной скоростью v_0 вверх наклонной плоскости, которая расположена под углом β к горизонту. Определите время полета камня, если горизонтально дует встречный ветер, создающий движению камня постоянную силу сопротивления.</p>
ОПК-1.2	Знает и использует законы и принципы, методы педагогики и применяет фундаментальные физические, математические и междисциплинарные знания для	<p>Тест</p> <p>1 Область знания, занимающаяся изучением методов познания, называется ... (выберите один правильный ответ)</p> <p>1) эксперимент 2) методология 3) моделирование 4) математика</p> <p>2 К эмпирическим методам научного познания относятся ... (выберите все правильные ответы)</p> <p>1) наблюдение 2) анализ 3) индукция 4) эксперимент</p> <p>3 От обычного, обыденного наблюдения эксперимент отличается активным воздействием исследователя на изучаемое явление (выберите правильный ответ)</p> <p>1) верно 2) неверно</p>

<p>осуществления преподавательской деятельности по учебным дисциплинам «Физика», «Астрономия»</p>		<p>4 Непосредственное исследование реально существующих, чувственно воспринимаемых объектов осуществляется на уровне научного познания ... (выберите правильный ответ) 1) теоретическом 2) эмпирическом 3) математическом 4) историческом</p> <p>5 В теории познания выделяют следующие уровни исследований (выбрать правильный ответ) 1) долгосрочные, краткосрочные и экспресс-исследования 2) теоретические исследования 3) мини-исследования 4) эмпирические исследования</p> <p>6 Гипотезу можно считать научной, если она удовлетворяет требованиям (выберите все правильные ответы) 1) релевантности (<i>релевантность, англ. Relevance – актуальность, уместность</i>) 2) несовместимости с существующими научными знаниями 3) проверяемости опытным путем 4) приложимостью широкому классу исследуемых объектов</p> <p>7 Для индуктивного метода исследования характерно движение знания от отдельного, особенного к всеобщему ... (выберите правильный ответ) 1) неверно 2) верно</p> <p>8 Метод исследования, предполагающий мысленное соединение составных частей или элементов изучаемого объекта, его изучение как единого целого – это ... (выберите правильный ответ) 1) синтез 2) анализ 3) индукция 4) дедукция</p> <p>9 Процедура, устанавливающая тождество (сходство) или различие исследуемых пар объектов, явлений и т. п. – это ... (выберите правильный ответ) 1) обобщение 2) аналогия 3) сравнение 4) анализ</p> <p>10 Методология педагогической науки может быть определена как (выберите правильный ответ) 1) учение о методах исследования педагогических явлений 2) совокупность эмпирических методов для исследования экономических процессов и явлений 3) учение о принципах, методах, формах и процессах познания и преобразования педагогической действительности</p> <p>11 Наблюдение – это ... (выберите правильный ответ) 1) эмпирический метод, в котором можно осуществлять изменения объекта исследования; 2) метод изучения объектов, процессов, явлений без вмешательства в них 3) теоретический метод анализа объектов, явлений, процессов окружающей действительности 4) метод фиксации результатов исследования</p> <p>12 Объектом научного исследования является ... (выберите правильный ответ) 1) структура материальной или идеальной системы 2) материальная или идеальная система 3) отдельные элементы материальной или идеальной системы 4) взаимодействие элементов материальной или идеальной системы</p> <p>13 Определение численного значения некоторой величины путем сопоставления ее с эталоном – это ... (выберите правильный ответ) 1) измерение 2) сравнение 3) анализ 4) обобщение</p>
---	--	--

		<p>14 Основной целью педагогического эксперимента является ... (выберите правильный ответ)</p> <p>1) проверка теоретических положений исследования с целью подтверждения или опровержения рабочей гипотезы</p> <p>2) определение количественных соотношений объектов исследования или параметров, путем наблюдения или измерения.</p> <p>3) изучение педагогической действительности</p> <p>15 Достоверность научного знания определяется ... (выберите правильный ответ)</p> <p>1) обязательной проверкой его на практике</p> <p>2) простым наблюдением объектов, процессов, явлений</p> <p>3) элементарной логикой рассуждений</p> <p>4) комплексом умозаключений</p> <p>16 Цель реализуется через задачи исследования. Это верно... (выберите правильный ответ)</p> <p>1) верно 2) не всегда 3) не верно</p> <p>17 Структурными компонентами теоретического познания являются ... (выберите правильные ответы)</p> <p>1) наблюдение 2) проблема 3) эксперимент 4) гипотеза</p> <p>18 Сущность формализации состоит в установлении общих свойств и отношений предметов и явлений, в определении общего понятия, в котором отражены существенные признаки предметов и явлений данного класса ... (выберите правильный ответ)</p> <p>1) верно 2) неверно</p> <p>19 Целью констатирующего эксперимента является ... (выберите правильный ответ)</p> <p>1) сбор данных фактов</p> <p>2) подтверждение существования проблемы на практике</p> <p>3) реализация педагогических условий</p> <p>20 При цитировании в научной работе обязательно нужно указывать (выберите правильный ответ)</p> <p>1) фамилию автора и номер источника 2) фамилию автора</p> <p>3) номер источника и страницу 4) номер страницы, номер источника, фамилию автора__</p>
Современные проблемы физики		
ОПК-1.1	Использует знания физических законов и принципов, математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования	<p>Перечень вопросов для подготовки к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Управляемый ядерный синтез. 2. Высокотемпературная и комнатнотемпературная сверхпроводимость. 3. Металлический водород. Другие экзотические вещества. 4. Двумерная электронная жидкость (аномальный эффект Холла и некоторые другие эффекты). 5. Некоторые вопросы физики твердого тела (гетероструктура в полупроводниках, переходы металл - диэлектрик, волны зарядовой и спиновой плотности, мезоскопика). <p>Примеры тем докладов:</p>

	физических и систем, явлений и процессов, решения научно-исследовательских задач и профессиональных задач	<ol style="list-style-type: none"> 1. Квазары и ядра галактик. Образование галактик. 2. Проблема темной материи (скрытой массы) и ее детектирования. 3. Происхождение космических лучей со сверхвысокой энергией. 4. Гамма-всплески. Гиперновые. 5. Нейтринная физика и астрономия. Нейтринные осцилляции.
ОПК-1.2	Знает и использует законы и принципы, методы педагогики и применяет фундаментальные физические, математические и междисциплинарные знания для осуществления преподавательской деятельности по учебным дисциплинам «Физика», «Астрономия»	<p>Примеры тем докладов</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Великое объединение. Суперобъединение. Распад протона. Масса нейтрино. Магнитные монополи. 2. Фундаментальная длина. Взаимодействие частиц при высоких и сверхвысоких энергиях. Коллайдеры. 3. Несохранение CP-инвариантности. 4. Нелинейные явления в вакууме и в сверхсильных электромагнитных полях. Фазовые переходы в вакууме. 5. Струны. М-теория.
История и методология физики		

ОПК-
1.1

Использует знания физических законов и принципов, математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и систем, явлений и процессов, решения научно-исследовательских задач и профессиональных задач

Примерное задание
Многие из научных открытий в различных областях естественных наук привели к скачку в развитии технического прогресса и свершению научно-технических революций.

Ответьте на вопросы

Что такое научно-техническая революция?

К каким коренным преобразованиям в системе научного знания и в технике она приводит

Как научные революции связаны с историческим процессом развития человеческого общества?

Какое влияние оказывает научно-техническая революция на всю структуру производства и на жизнь самого человека?

Примерное задание

Задание 1.

Приведите примеры микро и макро-революционных изменений в различных областях естественных наук. Заполняйте таблицу 1.

Таблица 1

Масштаб революции	Конкретный пример из области естественных наук, приведших к революции в этой или нескольких областях				
	физика	астрономия	химия	биология	экология
Микро-революция					
Макро-революция					

Примерное задание

Задание 2.

Приведите примеры научных открытий в различных областях естественных наук, которые привели к революционным изменениям в научно-техническом плане. Заполняйте таблицу 2.

Таблица

Естественная наука	Конкретный пример научных открытий в различных областях естественных наук, приведший к научно-техническим изменениям	Революционные изменения в научно-техническом плане, к которому привело открытие и его последствия
Физика		
Астрономия		
Химия		
Биология		
Экология		

ОПК-1.2	<p>Знает и использует законы и принципы, методы педагогики и применяет фундаментальные физические, математические и междисциплинарные знания для осуществления преподавательской деятельности по учебным дисциплинам «Физика», «Астрономия»</p>	<p><i>Примерное задание</i> Подготовьте фрагмент урока на тему «Новейшие достижения физики во многих смежных областях?»:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) астрофизики 2) физической химии 3) биофизики 4) психофизики <p><i>Примерное задание</i> Разработайте внеклассное мероприятие на тему; «Как развитие идей и методов физики конденсированного состояния и квантовой электроники влияет на смежные области физики, химию, биологию и медицину?».</p> <p><i>Примерные темы исторических справок обучающихся ждя урока физики – основного, углубленного (с презентациями)</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Физика конденсированного состояния и квантовая электроника - важные источники технических применений физики второй половины XX века. 1. Основные научные центры и школы в области физики конденсированного состояния и квантовой электроники. 3. Значение вклада отечественных ученых в физику конденсированного состояния (А.Ф. Иоффе, Я.И. Френкель, П.Л. Капица, Л.Д. Ландау, Ж.И.Алферов).

Корпускулярно-волновые свойства частиц

ОПК-
1.1

Использует знания физических законов и принципов, математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических систем, явлений и процессов, решения научно-исследовательских задач и профессиональных задач

Перечень теоретических вопросов к зачету:

1. Открытие электрона. опыты Милликена и Иоффе.
2. опыты Резерфорда. Ядерная модель атома. Открытие протона.
3. Боровская модель атома. опыты Франка и Герца.
4. Открытие протона, позитрона и других важнейших элементарных частиц.
5. Тормозное рентгеновское излучение.
6. Фотоэффект. Законы Столетова. Объяснение Эйнштейна. Опыт Боте.
7. Объяснение фотоэффекта в рамках полуклассической теории (Вентцель, Аристов и др.)
8. Эффект Комптона. Объяснение Комптона.
9. Объяснение эффекта Комптона в рамках полуклассической теории (Шредингер, Додд и др.).
10. Основные идеи объяснения эффекта Комптона в квантовой электродинамике.
11. Основные исторические экспериментальные обоснования волновых свойств частиц.
12. Волновые свойства частиц, ассоциированные с уравнением Шредингера и Паули.
13. Волновые свойства частиц, ассоциированные с уравнением Клейна-Гордона-Фока.
14. Волновые свойства частиц, ассоциированные с уравнением Дирака.
15. Волновые свойства фотонов, ассоциированные с уравнением для 6-компонентной координатной волновой функции фотона.
16. Моделирование однофотонной интерференции в двухщелевом опыте Юнга в рамках квантовой механики фотона.
17. Моделирование одночастичной интерференции в двухщелевом опыте Юнга в рамках нерелятивистской квантовой механики бесспиновой частицы.
18. Физическая природа фотона и основная формула корпускулярно-волнового дуализма.

ОПК-1.2	Знает и использует законы и принципы, методы педагогики и применяет фундаментальные физические, математические и междисциплинарные знания для осуществления преподавательской деятельности по учебным дисциплинам «Физика», «Астрономия»	<p>1. Если освещать катод вакуумного фотоэлемента монохроматическим светом с длиной волны $\lambda = 310 \text{ нм}$, то фототок прекращается при некотором задерживающем напряжении. Если увеличить длину волны на 25%, то задерживающее напряжение станет меньше на 0.8 В. Рассчитайте по этим данным постоянную Планка.</p> <p>На первоначально покоившемся свободном электроны рассеялся фотон с энергией $E = 1.025 \text{ МэВ}$. Длина волны рассеянного фотона оказалась равной комптоновской длине волны $\lambda_C = 2.43 \text{ пм}$. Рассчитайте угол рассеяния фотона.</p> <p>3. Найти дебройлевскую длину волны релятивистских электронов, подлетающих к антикатоде рентгеновской трубки, если длина волны коротковолновой границы сплошного рентгеновского спектра $\lambda_k = 10 \text{ пм}$.</p> <p>4. Узкий пучок электронов с кинетической энергией $T = 10 \text{ кэВ}$. Проходит через поликристаллическую алюминиевую фольгу, образуя на экране систему дифракционных колец. Вычислить межплоскостное расстояние, соответствующее отражению третьего порядка от некоторой системы кристаллических плоскостей, если ему отвечает дифракционное кольцо диаметром $D = 3.20 \text{ см}$. Расстояние между экраном и фольгой $l = 10.0 \text{ см}$.</p> <p>5. Оценить с помощью соотношения неопределенностей Гейзенберга энергию электрона в атоме водорода, а также его среднюю скорость, полагая размер радиус атома по порядку равным 0.05 нм. Сравнить результат с предсказаниями постулатов Бора.</p>
Численное моделирование физических процессов в твердых телах		
ОПК-1.1	Использует знания физических законов и принципов, математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального	<p>Перечень вопросов для подготовки к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сплайн-аппроксимация, интерполяция, метод конечных элементов. 2. Вычислительный эксперимент. Принципы проведения вычислительного эксперимента. 3. Техника символьных вычислений 4. Модель, алгоритм, программа. 5. Алгоритмические языки. Представление о языках программирования высокого уровня 6. Пакеты прикладных программ

	<p>исследования и моделирования физических систем, явлений и процессов, решения научно-исследовательских задач и профессиональных задач</p>	<p>Задания для самостоятельного решения.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Промоделируйте колебания двух связанных осцилляторов. Рассмотрите случаи: 1) на один из них действует вынуждающая сила; 2) один из осцилляторов имеет начальное смещение; 3) один из осцилляторов имеет начальную скорость. Выполните компьютерные эксперименты при различных k_i и q_i. 2. Изучите колебания трех связанных осцилляторов, рассмотрев все перечисленные выше случаи, выполнив компьютерные эксперименты при различных k_i и q_i. 3. Промоделируйте колебания 50 осцилляторов, связанных упругими связями, в случае, когда на левый крайний осциллятор подействовала кратковременная сила. Рассмотрите случаи, когда правый крайний осциллятор закреплен и незакреплен. 6. Промоделируйте распространение импульса вдоль цепочки осцилляторов, связанных упругими связями, в случае, когда их масса или жесткость пружин, начиная с некоторого осциллятора, изменяется скачком. Изучите изменение фазы импульса при его отражении от "более плотной" и "менее плотной" среды. 7. Изучите распространение импульса и его отражение от открытого или закрытого конца струны (одномерной упругой среды), которая моделируется 50 связанными осцилляторами
<p>ОПК-1.2</p>	<p>Знает и использует законы и принципы, методы педагогики и применяет фундаментальные физические, математические и междисциплинарные знания для осуществления преподавательской деятельности по учебным дисциплинам «Физика», «Астрономия»</p>	<p>Задания для самостоятельного решения.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Материальная точка массы m брошена под углом к горизонту в однородном поле тяжести. Изучите траекторию ее движения при отсутствии силы вязкого трения и при ее наличии. 2. Убедитесь в том, что время подъема материальной точки, движущейся под действием силы тяжести в вязкой среде, меньше времени спуска. Воспользуйтесь тем, что в наивысшей точке подъема проекция скорости на ось y меняет свой знак на противоположный. 3. Промоделируйте движение точки в поле центральных сил упругости $F_x = -kx$, $F_y = -ky$, в случае, когда на точку действует сила вязкого трения и когда она равна нулю. По какой траектории движется точка? 4. Исследуйте движение точки в поле сил притяжения, действующих по закону обратных квадратов $F = GmM / r^2$. Промоделируйте ситуации, в которых точка движется по гиперболе, параболе, эллипсу. Изучите характер движения искусственного спутника Земли, входящего в верхние слои атмосферы, на который действует сила вязкого трения. 5. Изучите движение точки в поле сил отталкивания. Промоделируйте опыт Резерфорда по отклонению альфа - частиц ядрами атомов золота. Меняя прицельный параметр, проведите серию компьютерных экспериментов. 6. Промоделируйте движение заряженной частицы в камере Вильсона, помещенной в однородное магнитное поле. Учтите, что по мере своего движения частица теряет кинетическую энергию. Магнитное поле направлено перпендикулярно плоскости экрана. 7. Исследуйте движение заряженной частицы в скрещенных электрическом и магнитном полях, направленных параллельно и перпендикулярно плоскости экрана соответственно.

		<p>8. Изучите движение материальной точки в гравитационном поле двух массивных тел. Проведите компьютерные эксперименты при заданных начальных координатах и скорости точки.</p> <p>9. Задайте произвольное силовое поле $F_x = F_x(x,y)$, $F_y = F_y(x,y)$ и промоделируйте движение частицы в нем.</p>
--	--	--

Физика фазовых переходов		
---------------------------------	--	--

<p>ОПК-1.1</p>	<p>Использует знания физических законов и принципов, математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических систем, явлений и процессов, решения научно-исследовательских задач и профессиональных задач</p>	<p>Примерный перечень вопросов к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Термодинамика фазовых превращений. Виды состояний термодинамических систем. Классификация фазовых превращений. Гомо- и гетерогенные системы. Фаза, параметры фазы. 2. Термодинамические потенциалы и условия равновесия. Механическое, тепловое и материальное взаимодействие фаз. Правило фаз Гиббса. Зарождение и рост фаз. Характерные особенности зарождения и роста фаз. Характерные особенности мартенситных превращений. Классификация по процессам роста 3. Классическая кривая изотермического превращения. Фазовые переходы 1 и 2 рода. Феноменологическая теория фазовых переходов 2-го рода Ландау. 4. Изменение симметрии при фазовых переходах. Мартенситные превращения. Диаграммы состояний. 5. Общие принципы статистической теории фазовых превращений. Энергия связи твердого тела в приближении парного взаимодействия. Энтропия смешения. Концентрационная зависимость термодинамического потенциала твердого раствора. 6. Стабильность фаз и механизмы фазовых превращений в твердом состоянии. Роль межфазной границы при фазовых превращениях. Бездиффузионные и диффузионные фазовые превращения. 7. Распад твердого раствора. Спинодальный распад. Концентрационные напряжения; напряжения при "неизоморфном" распаде. 8. Упорядочение атомно-кристаллической структуры. Статистическая теория дальнего порядка 9. Модель фазовых переходов типа атомных смещений. Связанные колебания трехмерных атомных решеток. Спектр колебаний и свойства мягких мод. Экспериментальное исследование фазовых колебаний типа смещения. 10. Фазовые переходы типа порядок-беспорядок. Статистическая теория ближнего порядка. 11. Модель Изинга. Критические явления. 12. Массоперенос и фазовые превращения в сложных системах, инициируемые деформацией. Механическое сплавление (механоактивация). 13. Влияние облучения высокоэнергетическими частицами на структуру металлов и сплавов. Ионная имплантация. Твердофазные реакции аморфизации (отжиг диффузионных пар, насыщение водородом, механические воздействия, облучение).
----------------	---	--

		<p>14. Размерные эффекты при фазовых превращениях. Строение границ зерен. Решетка совпадающих узлов; зернограничные дислокации. Регулярные и нерегулярные границы; их энергия и свободный объем.</p> <p>15. Термодинамика зернограничных фазовых переходов. Модельные теории фазовых переходов на границе зерен. Фазовые переходы смачивания на границах зерен. Фазовые переходы на границах зерен и межфазных границах.</p> <p>16. Основные свойства сверхпроводящего состояния. Термодинамика сверхпроводников. Промежуточное состояние. Теория Лондонов.</p> <p>17. Основные идеи микроскопической теории сверхпроводимости. Критерий сверхтекучести. Фононное притяжение. Куперовское спаривание. БКШ-теория.</p> <p>18. Сверхпроводники первого и второго рода. Поверхностная энергия. Квантование магнитного потока. Вихревая решётка Абрикосова.</p>
ОПК-1.2	<p>Знает и использует законы и принципы, методы педагогики и применяет фундаментальные физические, математические и междисциплинарные знания для осуществления преподавательской деятельности по учебным дисциплинам «Физика», «Астрономия»</p>	<p>Примерный перечень вопросов к зачету</p> <p>19. Термодинамика фазовых превращений. Виды состояний термодинамических систем. Классификация фазовых превращений. Гомо- и гетерогенные системы. Фаза, параметры фазы.</p> <p>20. Термодинамические потенциалы и условия равновесия. Механическое, тепловое и материальное взаимодействие фаз. Правило фаз Гиббса. Зарождение и рост фаз. Характерные особенности зарождения и роста фаз. Характерные особенности мартенситных превращений. Классификация по процессам роста</p> <p>21. Классическая кривая изотермического превращения. Фазовые переходы 1 и 2 рода. Феноменологическая теория фазовых переходов 2-го рода Ландау.</p> <p>22. Изменение симметрии при фазовых переходах. Мартенситные превращения. Диаграммы состояний.</p> <p>23. Общие принципы статистической теории фазовых превращений. Энергия связи твердого тела в приближении парного взаимодействия. Энтропия смешения. Концентрационная зависимость термодинамического потенциала твердого раствора.</p> <p>24. Стабильность фаз и механизмы фазовых превращений в твердом состоянии. Роль межфазной границы при фазовых превращениях. Бездиффузионные и диффузионные фазовые превращения.</p> <p>25. Распад твердого раствора. Спинодальный распад. Концентрационные напряжения; напряжения при "неизоморфном" распаде.</p> <p>26. Упорядочение атомно-кристаллической структуры. Статистическая теория дальнего порядка</p> <p>27. Модель фазовых переходов типа атомных смещений. Связанные колебания трехмерных атомных решеток. Спектр колебаний и свойства мягких мод. Экспериментальное исследование фазовых колебаний типа смещения.</p> <p>28. Фазовые переходы типа порядок-беспорядок. Статистическая теория ближнего порядка.</p>

		<p>29. Модель Изинга. Критические явления.</p> <p>30. Массоперенос и фазовые превращения в сложных системах, инициируемые деформацией. Механическое сплавление (механоактивация).</p> <p>31. Влияние облучения высокоэнергетическими частицами на структуру металлов и сплавов. Ионная имплантация. Твердофазные реакции аморфизации (отжиг диффузионных пар, насыщение водородом, механические воздействия, облучение).</p> <p>32. Размерные эффекты при фазовых превращениях. Строение границ зерен. Решетка совпадающих узлов; зернограничные дислокации. Регулярные и нерегулярные границы; их энергия и свободный объем.</p> <p>33. Термодинамика зернограничных фазовых переходов. Модельные теории фазовых переходов на границе зерен. Фазовые переходы смачивания на границах зерен. Фазовые переходы на границах зерен и межфазных границах.</p> <p>34. Основные свойства сверхпроводящего состояния. Термодинамика сверхпроводников. Промежуточное состояние. Теория Лондонов.</p> <p>35. Основные идеи микроскопической теории сверхпроводимости. Критерий сверхтекучести. Фононное притяжение. Куперовское спаривание. БКШ-теория.</p> <p>36. Сверхпроводники первого и второго рода. Поверхностная энергия. Квантование магнитного потока. Вихревая решётка Абрикосова.</p>
Физическая акустика		
ОПК-1.1	Использует знания физических законов и принципов, математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических систем, явлений и процессов, решения научно-исследовательских задач и профессиональных задач	<p style="text-align: center;">Перечень теоретических вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные понятия физической акустики. 2. Фононы. 3. Волновой вектор для звуковых колебаний. 4. Колебательные системы с одной степенью свободы. 5. Колебательные системы без трения и с трением. 6. Колебания с несколькими степенями свободы. 7. Поперечные колебания мембран, струн, стержней и пластин. 8. Кристаллоакустика. 9. Пьезооптический эффекты.
ОПК-1.2	Знает и использует законы и принципы,	<p style="text-align: center;">Задачи:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определить закон дисперсии упругих волн в кубическом кристалле, распространяющихся в

	<p>методы педагогики и применяет фундаментальные физические, математические и междисциплинарные знания для осуществления преподавательской деятельности по учебным дисциплинам «Физика», «Астрономия»</p>	<p>плоскости грани куба.</p> <p>2. Определить приближенно скорость звука в алмазе, зная, что температура Дебая $T_D=1860$ К, решетка – кубическая с постоянной $a = 1,54 \cdot 10^{-10}$ м.</p> <p>3. Полагая, что скорости распространения продольных и поперечных колебаний не зависят от частоты, одинаковы и равны v, найти для двумерного кристалла – квадратной решетки, содержащей N одинаковых атомов, площадью S число колебаний в интервале частот $(\omega, \omega + d\omega)$ и характеристическую температуру Дебая.</p> <p>4. Найти скорость продольных волн, распространяющихся в тонком упругом стержне, боковая поверхность которого свободна от напряжений. Сравнить ее со скоростью продольных волн в безграничной среде.</p>
--	---	--

Волновые процессы в конденсированных средах

<p>ОПК-1.1</p>	<p>Использует знания физических законов и принципов, математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и систем, явлений и процессов, решения научно-исследовательских задач и профессиональных задач</p>	<p style="text-align: center;"><i>Перечень теоретических вопросов к зачету (с оценкой):</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Волновое уравнение для упругих волн (вывод). 2. Единицы измерения акустических параметров в различных системах единиц. 3. Уравнение неразрывности. 4. Уравнения движения Эйлера — Лагранжа невязкой жидкости. Граничные условия. Уравнения сохранения энергии и потока энергии. 5. Общие свойства безвихревого движения жидкости. Безвихревое движение, вызванное диполем, присоединенная масса. 6. Уравнения Навье — Стокса движения вязкой жидкости, отдельные точные решения. 7. Диссипация энергии в несжимаемой вязкой жидкости. 8. Дифференциальная и интегральная формы записи уравнений Максвелла. 9. Материальные уравнения. Уравнения Максвелла в магнитоэлектростатическом приближении. 10. Условия на границе раздела сред для акустических волн. 11. Вывод волнового уравнения для электромагнитных волн из системы уравнений Максвелла. 12. Условия на границе раздела сред для электромагнитных волн. 13. Квантовая природа магнетизма. Спин и спиновый магнитный момент электрона. Магнетон Бора. Орбитальный механический и магнитный моменты электрона. Магнитомеханическое отношение и фактор Ланде. 14. Обменное взаимодействие. Энергия обменного взаимодействия и критическая температура. Ферромагнетизм, антиферромагнетизм и ферримагнетизм. 15. Спиновые волны. Уравнение Ландау-Лившица. 16. Сущность явления магнитоупругости. Общие соотношения для изотропной линейной магнитоупругости. Магнитоупругие волны.
----------------	---	---

		<p>17. Поверхностные волны. Поверхностные гравитационные волны в жидкости конечной глубины.</p> <p>18. Поверхностные гравитационные волны в бесконечно глубокой жидкости.</p> <p>19. Задача об установившихся волнах, условие излучения.</p> <p>Перенос вещества волнами.</p>
ОПК-1.2	<p>Знает и использует законы и принципы, методы педагогики и применяет фундаментальные физические, математические и междисциплинарные знания для осуществления преподавательской деятельности по учебным дисциплинам «Физика», «Астрономия»</p>	<p>1. Записать волновое уравнение для акустической волны в вязкой теплоизолированной среде.</p> <p>2. Атом водорода в основном состоянии находится в однородном магнитном поле \mathbf{B}. Вычислить напряженность магнитного поля, обусловленную прецессией электронного облака в центре атома.</p> <p>3. Оценить глубину скин-слоя для меди ($\sigma = 5,8 \cdot 10^7 \text{ Ом}^{-1} \cdot \text{м}^{-1}$) для излучения с частотой $\omega = 10^{11} \text{ с}^{-1}$.</p> <p>1. Вывести формулу для коэффициента затухания звука, обусловленного вязкостью и теплопроводностью среды.</p> <p>2. Для одномерного изотропного ферромагнетика Гейзенберга найти уединенную спиновую волну и определить энергию, необходимую для ее возбуждения.</p> <p>3. Определить длину волны излучения, при которой становятся прозрачными металлы, например (а) медь, (б) натрий.</p> <p>4. Найти связь между коэффициентом поглощения плоской волны и толщиной половинного поглощения.</p> <p>5. В рамках изотропной модели ферромагнетизма Гейзенберга найти спектр магнонов и сравнить полученный результат с законом дисперсии спиновых волн.</p> <p>6. Определить энергию фотонов, необходимую для образования экситона в CdS ($\epsilon = 16; m^* = 0,2m; E_g = 2,53 \text{ эВ}$).</p>
Теория твердого тела		
ОПК-1.1	<p>Использует знания физических законов и принципов, математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических систем, явлений и процессов, решения научно-исследовательских задач и профессиональных</p>	<p><i>Перечень теоретических вопросов к зачету (с оценкой):</i></p> <p>1. Симметрия и типы кристаллических решеток. Решетки Браве</p> <p>2. Уравнение Шредингера для кристалла.</p> <p>3. Теория и классификация энергетических зон в кристаллах. Зоны Бриллюэна. Элементарная теория локальных уровней.</p> <p>4. Основные представления о квантово-механических расчетах в теории твердого тела.</p> <p>5. Точечные дефекты и их спектроскопическое проявление</p> <p>6. Примесные дефекты и их регистрация</p> <p>7. Термодинамика фазовых переходов в кристаллах</p> <p>8. Статистика электронов и дырок в проводниках и полупроводниках. Уровень Ферми.</p> <p>9. Зависимость подвижности носителей заряда от температуры.</p> <p>10. Эффект Холла.</p> <p>11. Элементы теории прохождения ускоренных частиц через вещество</p>

	задач	<p>12. Оптические свойства твердых тел. Спектры поглощения и отражения.</p> <p>13. УФ-спектроскопия и атомное строение твердых тел</p> <p>14. Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия (РФЭС)</p> <p>14. Рентгеновская, фотоэлектронная дифракция</p> <p>16. Сканирующая туннельная микроскопия (СТМ)</p> <p>17. Фотоэлектрические свойства, люминисценция в твердых телах, фотопроводимость полупроводников</p> <p>18. Контактные явления в проводниках и полупроводниках. Контактная разность потенциалов.</p> <p>19. Термоэлектрические явления. Эффекты Зеебека и Пельтье</p>
ОПК-1.2	<p>Знает и использует законы и принципы, методы педагогики и применяет фундаментальные физические, математические и междисциплинарные знания для осуществления преподавательской деятельности по учебным дисциплинам «Физика», «Астрономия»</p>	<p>1. Плотность меди, имеющей гранецентрированную кубическую решетку, равна $8,96 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$. Вычислить объем элементарной ячейки и атомный радиус для этой кристаллической структуры. Сколько атомов содержится в ее 1 м^3.</p> <p>2. Вычислить объем первой зоны Бриллюэна и плотность квантовых состояний для электронов в простой энергетической зоне кристалла, имеющего а) ОЦК решетку; б) ГЦК решетку. Длина ребра элементарного куба равна a.</p> <p>3. Вычислить энергию Ферми электронов проводимости при абсолютном нуле температуры для натрия и лития, полагая, что эффективная масса электрона в обоих случаях равна массе свободного электрона.</p> <p>4. Найти линейную восприимчивость и диэлектрическую проницаемость газа свободных электронов.</p> <p>5. Принимая во внимание ГЦК структуру у золота, вычислить постоянную решетки, атомный радиус и число атомов в объеме, равном в 1 м^3. Плотность золота равна $1,932 \cdot 10^4 \text{ кг/м}^3$.</p> <p>6. Оценить среднюю плотность электронных состояний в последней заполненной зоне шириной ΔE для 1 моль ионного кристалла: а) KBr, у которого $\Delta E = 0,55 \text{ эВ}$, KI, KF, у которого $\Delta E = 1,5 \text{ эВ}$.</p> <p>7. Вычислить силу тока термоэлектронной эмиссии от серебряной проволоки длиной 5 см и диаметром 2 мм, нагретой до температуры T.</p> <p>8. Определить линейную диэлектрическую проницаемость в модели Лоренца (модели гармонического осциллятора).</p> <p>9. Кристалл цинка имеет ГПУ структуру с постоянными $a = 2,66 \cdot 10^{-10} \text{ м}$ и $c = 4,95 \cdot 10^{-10} \text{ м}$. Вычислить объем элементарной ячейки такой структуры и плотность цинка.</p> <p>10. Найти число квантовых состояний для электронов в невырожденной энергетической зоне кристалла, имеющего простую кубическую решетку с параметром a и объемом L^3.</p> <p>11. Энергия Ферми калия $E_F = 2,1 \text{ эВ}$, а электропроводность при $T = 0 \text{ К}$ равна $\sigma = 1,6 \cdot 10^7 \text{ Ом}^{-1} \text{ м}^{-1}$. Рассчитать с помощью этих данных среднюю длину свободного пробега электронов проводимости, полагая $m^* = m$.</p> <p>12. Найти диэлектрическую проницаемость и коэффициент поглощения ионного кристалла.</p>

Учебная – научно-исследовательская работа

ОПК-1.1	Использует знания физических законов и принципов, математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических систем, явлений и процессов, решения научно-исследовательских задач и профессиональных задач	Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания: Выявление рациональных режимов проведения люминисцентного анализа образцов Перечень теоретических вопросов: 1. Сведения из теории вероятности и математической статистики (генеральная совокупность, выборка случайных величин, характеристики выборки). 2. Понятие о видах планирования математического и физического экспериментов. Задание Выберите типы планов эксперимента – двух и трех факторные планы типа $N = m^n$ (N – необходимое количество опытов)
ОПК-1.2	Знает и использует законы и принципы, методы педагогики и применяет фундаментальные физические, математические и междисциплинарные знания для осуществления преподавательской деятельности по учебным дисциплинам «Физика», «Астрономия»	Вопросы к экзамену 1. Планирование работы учителя. Документы, регламентирующие учебный процесс по физике. 2. Формы организации учебного процесса по физике. Деятельность учителя, работающего по ФГОС. Структура уроков физики разных типов. 3. Основные типы уроков. Структурные элементы учебного занятия. 4. Приемы, используемые при проведении различных этапов урока. 5. Подготовка учителя к проведению урока по физике. 6. Значение решения задач по физике и их место в учебном процессе. Организация уроков «Решение задач». Обучение учащихся методам решения физических задач. 7. Цели и задачи обучения физике в средних образовательных учебных заведениях. 8. Принципы отбора содержания курса физики 9. Содержание и возможные способы построения курса физики. 10. Содержание курса физики основной школы. 11. Содержание курса физики средней (полной) школы. 12. Методы обучения физике: словесные методы обучения. 13. Методы обучения физике: наглядные методы обучения. 14. Средства обучения физике. Требования к кабинету физики. Требования к оснащению кабинета физики учебным оборудованием. 15. Демонстрационный физический эксперимент как метод обучения физике. 16. Исследовательский метод обучения физике в средней школе. 17. Метод проектов при обучении физике в средней школе. 18. Организация и методика проведения лабораторных работ. Требования к отчетам учащихся по лабораторным работам. Оценка деятельности школьников на лабораторных занятиях. 19. Проверка достижения учащимися целей обучения. Методы, формы и средства проверки знаний и умений учащихся. Требования к ответам школьников и их оценка. 20. Устная проверка знаний учащихся: методика проведения индивидуального и фронтального опросов. 21. Письменные формы контроля знаний, умений и навыков учащихся. Формы оперативного контроля знаний учащихся. 22. Методические особенности изучения темы «Давление твердых тел, жидкостей и

		<p>газов» (7 класс). 23. Методика изучения темы «Закон Архимеда. Плавание тел». 24. Методические особенности изучения темы «Первоначальные сведения о строении вещества» в 7 классе. 25. Методические особенности изучения темы «Взаимодействие тел» в 7 классе. 26. Научно-методический анализ и методика изучения темы «Тепловые явления» в 8 классе. 27. Методические особенности изучения темы: «Электрические явления» (электризация тел, электрическое поле, строение атома) в 8 классе. 4 28. Методика изучения темы: «Электрические явления» (электрический ток, электрические цепи, сила тока, напряжение, закон Ома, последовательное и параллельное соединение проводников) в 8 классе. 29. Методика изучения темы «Электромагнитные явления» (8 класс). 30. Методика изучения темы «Световые явления» в 8 классе. 31. Анализ и методика изучения основных понятий кинематики (анализ методических подходов в описании движения в механике, методика введения основных понятий кинематики). 32. Анализ и методика изучения основ кинематики (изучение видов движения и уравнений движения, идея относительности в кинематике). 33. Методика изучения основных понятий и законов динамики (1-й закон Ньютона, ИСО). 34. Методика изучения основных понятий и законов динамики (масса, сила, 2-й закон Ньютона). 35. Методика изучения 3-го закона Ньютона, реактивного движения в курсе физики средней школы. 36. Анализ и методика изучения закона сохранения механической энергии в курсе физики средней школы. 37. Анализ и методика изучения закона сохранения импульса в курсе физики средней школы. 38. Научно-методический анализ понятий «работа», «энергия». 39. Методика изучения темы «Основы молекулярно-кинетической теории вещества» в курсе физики средней школы. 40. Научно-методический анализ понятий «внутренняя энергия», «количество теплоты», «работа газа». 41. Методика изучения основ термодинамики в курсе физики средней школы. 42. Введение понятий «работа, мощность, кинетическая и потенциальная энергия». Закон сохранения механической энергии в основной школе.</p>
--	--	---

Производственная - педагогическая практика

ОПК-1.1	<p>Использует знания физических законов и принципов, математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и систем, явлений и процессов, решения научно-исследовательских задач и профессиональных</p>	<p><i>Время движения тела в поле силы тяжести</i></p> <p>1. Гладкую Камень массой m, лежащую на гладкой горизонтальной поверхности, толкнули со скоростью v_0. Определите время, в течение которого Камень пройдет путь l.</p> <p>2. Камень массой m брошен с земли вертикально вверх с начальной скоростью v_0. Определите время полета камня.</p> <p>3. Камень массой m брошен с земли под углом α к горизонту с начальной скоростью v_0. Определите время полета камня.</p>
---------	---	---

	задач	<p>4. Камень массой m опущен на высоте h от поверхности земли. Определите время полета камня.</p> <p>5. Камень массой m брошен на высоте h от земли вертикально вверх с начальной скоростью v_0. Определите время полета камня.</p> <p>6. Камень массой m брошен на высоте h от земли вертикально вниз с начальной скоростью v_0. Определите время полета камня.</p> <p>7. Камень массой m брошен на высоте h от земли горизонтально с начальной скоростью v_0. Определите время полета камня.</p> <p>8. Камень массой m брошен на высоте h от поверхности земли под углом α к горизонту с начальной скоростью v_0. Определите время полета камня.</p> <p>9. Камень массой m брошен на высоте h от поверхности земли под углом α к горизонту с начальной скоростью v_0. Определите время полета камня, если горизонтально дует встречный ветер, создающий движению камня постоянную силу сопротивления.</p> <p>10. Камень массой m брошен на высоте h от основания наклонной плоскости под углом α к горизонту с начальной скоростью v_0 вверх наклонной плоскости, которая расположена под углом β к горизонту. Определите время полета камня, если горизонтально дует встречный ветер, создающий движению камня постоянную силу сопротивления.</p>
ОПК-1.2	<p>Знает и использует законы и принципы, методы педагогики и применяет фундаментальные физические, математические и междисциплинарные знания для осуществления преподавательской деятельности по учебным дисциплинам «Физика», «Астрономия»</p>	<p>Составить план конспект урока по заданной теме: (физика 7 класс)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Строение вещества и молекулы: от Демокрита до Коллайдера 2. Диффузия в газах, жидкостях и твердых телах: как происходит, где быстрее 3. Три состояния вещества: молекулярное строение твердых тел, жидкостей и газов 4. Механическое движение: равномерное и неравномерное. 5. Скорость в физике: единицы скорости 6. Расчет пути, скорости и времени движения: равномерное и неравномерное 7. Явление инерции: в чем заключается и примеры из жизни <p><i>Примерное практическое задание</i></p> <p>Уметь использовать:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Типовую карту посещения урока 2. Методику оценки урока с точки зрения сохранения здоровья учеников 3. Образцы схемы анализа урока по ФГОС

		Провести анализ своего урока и чужого урока по ФГОС по образцу, дав советы и пояснения ОПК-1.2: Знает и использует законы и принципы, методы педагогики и применяет фундаментальные физические, математические и междисциплинарные знания для осуществления преподавательской деятельности по учебным дисциплинам «Физика», «Астрономия»
ОПК-2 Способен в сфере своей профессиональной деятельности организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность для поиска, выработки и принятия решений в области физики;		
Специальный физический практикум		
ОПК-2.1	Организует и проводит стандартные метрологические испытания согласно технической документации, моделирует и осуществляет научно-исследовательскую деятельность в области физики и смежных дисциплин, обрабатывает и анализирует результаты, полученные в ходе самостоятельной и/или коллективной научно-исследовательской деятельности, составляет отчеты на базе теоретического и экспериментального физического исследования	<p>Перечень вопросов для подготовки к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Конвективный теплообмен при конденсации паров и кипении жидкостей 2. Теплоотдача при конденсации паров 3. Теплоотдача при кипении жидкостей 4. Теплообмен излучением 5. Теплообменные аппараты <p>Примеры контрольных заданий:</p> <p>7. Из воды, кипящей в большом объеме при давлении 1,98 бар, необходимо получить 300 кг/час сухого насыщенного водяного пара. Найти необходимую для этого площадь поверхности нагрева, если температура поверхности 131 °С.</p> <p>7. Определить плотность теплового потока, теряемого излучением с поверхности паропровода диаметром 0,1м. Температура стенки паропровода 427 °С, степень черноты 0,9. Температура окружающей среды 27 °С.</p> <p>1. Абсолютно черное тело имеет температуру $T_1 = 500$ К. Какова будет температура T_2 тела, если в результате нагревания поток излучения увеличится в $n = 5$ раз?</p> <p>1. Имеется вакуумный фотоэлемент, один из электродов которого цезиевый, другой – медный. Определить максимальную скорость фотоэлектронов, подлетающих к медному электроду, при освещении цезиевого электрода электромагнитным излучением с длиной волны 0,22 мкм, если электроды замкнуты снаружи накоротко.</p> <p>3. Частица находится в прямоугольной двумерной потенциальной яме с абсолютно непроницаемыми стенками ($0 < x < a$) ($0 < y < b$). Определить вероятность нахождения частицы с наименьшей энергией в области ($0 < x < \frac{a}{3}$).</p>

Учебная – научно-исследовательская работа

ОПК-2.1	Организует и проводит стандартные метрологические испытания согласно технической документации, моделирует и осуществляет научно-исследовательскую деятельность в области физики и смежных дисциплин, обрабатывает и анализирует результаты, полученные в ходе самостоятельной и/или коллективной научно-исследовательской деятельности, составляет отчеты на базе теоретического и экспериментального физического исследования	Тематика научно-исследовательских работ магистров: 1. Методы исследования и особенности колебательных спектров конденсированного углерода и наноуглерода: 2. Теоретический расчет колебательных спектров конденсированного углерода и дефектов структуры: ретроспективный анализ методов. 3. Применение колебательных спектров углеродных объектов для анализа структурных особенностей и примесей. 4. Применение колебательных спектров углеродных объектов для анализа дефектов структуры. 5. Оптические характеристики, их связь со структурой и физическими свойствами конденсированного углерода. 6. Расчет оптических характеристик конденсированного углерода методом Френеля. 7. Расчет оптических характеристик конденсированного углерода методом Крамерса-Кронига. 8. Расчет оптических характеристик композитов в рамках теории эффективной среды в рамках приближений Максвелл-Гарнетта и Бруггемана. Задание Составьте тезаурус по теме исследования, включите туда основные понятия темы
---------	--	---

ОПК-3 Способен применять знания в области информационных технологий, использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет») для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки

Численное моделирование физических процессов в твердых телах

ОПК-3.1	Определяет и применяет необходимый перечень программных продуктов, ресурсов информационно-телекоммуникационной	Перечень вопросов для подготовки к зачету: 1. Основные принципы математического моделирования. 2. Элементарные математические модели в механике, гидродинамике, электродинамике. 3. Универсальность математических моделей. 4. Методы построения математических моделей на основе фундаментальных законов природы. 5. Вариационные принципы построения математических моделей.
---------	--	--

<p>сети «Интернет» и программного обеспечения, выполняет требования информационной безопасности и применяет в своей деятельности знания о современных информационных технологиях и программных средствах для создания программ и решении задач профессиональной деятельности в области физических исследований</p>	<p>Задания для студентов.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Промоделируйте распространение волны и ее отражение от закрепленного (незакрепленного) правого конца среды в случае, когда ее левый элемент совершает гармонические колебания. 2. Изучите распространение и отражение импульса в случае, когда левый элемент среды совершил полколебания. 3. Пронаблюдайте суперпозицию волн, испускаемых двумя элементами, колеблющимися с равными (различными) частотами и отстоящими друг от друга на расстояние a. 4. Промоделируйте возникновение стоячей волны при отражении гармонической волны от правого закрепленного (незакрепленного) конца шнура. 5. Изучите интерференцию двух цугов, распространяющихся навстречу. 6. Промоделируйте отражение одиночного импульса от границы раздела двух сред с различными скоростями распространения волн. Для этого необходимо задать различные значения a для левой и правой половинок шнура. 7. Используя модель, изучите зависимость длины волны от частоты. <p>Задания для студентов.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Температура группы элементов, находящихся в центре стержня, достаточно высока. Постройте график зависимости температуры от координаты и исследуйте изменение распределения температуры вдоль стержня с течением времени, если коэффициент температуропроводности во всех точках одинаков. 2. Решите предыдущую задачу для случая, когда стержень неоднороден, например, коэффициент температуропроводности его левой половины больше, чем правой. 3. Вблизи центра стержня имеется несколько источников тепла. Изучите изменение распределения температуры с течением времени, если стержень однороден. 4. Решите предыдущую задачу для случая, когда стержень неоднороден, то есть его коэффициент температуропроводности зависит от координаты. 5. Изучите распределение температуры вдоль стержня в случае, когда один конец охлаждается, а другой поддерживается при постоянной температуре. 6. Задайте источник тепла, мощность которого периодически изменяется с течением времени с очень низкой частотой. Промоделируйте тепловые волны. 7. Температура группы элементов, находящихся в центре пластины, достаточно высока. Исследуйте изменение распределения температуры с течением времени, если пластина однородная и изотропная. 8. Решите предыдущую задачу для случая, когда пластина неоднородна. 9. Промоделируйте нагревание изотропной пластины источниками тепла, находящимися в центре. 10. Вблизи центра пластины имеется группа поглотителей тепла (источников тепла с отрицательной мощностью). Изучите изменение распределения температуры с течением времени. 11. Пластина с отверстием содержит источник тепла и поглотитель тепла. Изучите распределение температуры в различные моменты времени. 12. Температура группы элементов вблизи центра пластины поддерживается постоянной. Изучите распределение температуры, если пластина имеет источники тепла с положительной (отрицательной)
--	---

мощностью.

13. Решите предыдущую задачу для случая, когда пластина анизотропна, то есть ее коэффициент температуропроводности зависит от направления.

Компьютерные технологии в науке и производстве

ОПК-3.1

Определяет и применяет необходимый перечень программных продуктов, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, выполняет требования информационной безопасности и применяет в своей деятельности знания о современных информационных технологиях и программных средствах для создания программ и решении задач профессиональной деятельности в области физических исследований

Перечень вопросов для подготовки к экзамену:

1. Основные этапы метода сеток. Дискретизация. Сетка и шаблон.
2. Аппроксимация производной.
3. Явные и неявные схемы.
4. Решение разностных уравнений методом прогонки.
5. Информация ее представление и измерение.
6. Основные этапы развития вычислительной техники.
7. Программное обеспечение компьютера.
8. Понятие компьютерных сетей. Классификация сетей по охваченной территории.
9. Топология компьютерных сетей.
10. Поиск информации в сети. Булевы операторы и поисковые машины
11. Основные принципы математического моделирования.
12. Элементарные математические модели в механике, гидродинамике, электродинамике.
13. Универсальность математических моделей.
14. Методы построения математических моделей на основе фундаментальных законов природы.
15. Вариационные принципы построения математических моделей.
16. Автоматизированные системы моделирования.
17. Универсальные пакеты для научных исследований.
18. Программные продукты EXCEL, Grapher, MathCad, Origin и их возможности для работы с графиками.
19. Базы данных и основные инструменты для работы с ними.
20. Основные протоколы передачи данных.
21. Средства защиты информации в сети.
22. Структура программы в среде PascalABC.
23. Оператор if, варианты написания (примеры). Логические операции.
24. Циклы с предусловием, циклы с постусловием. Примеры.
25. Процедуры и функции. Примеры
26. Вычислительный эксперимент. Принципы проведения вычислительного эксперимента.
27. Техника символьных вычислений
28. Модель, алгоритм, программа.
29. Алгоритмические языки.
30. Представление о языках программирования высокого уровня

Вопросы для самоконтроля

1. Что такое модель и моделирование?
2. По каким классификационным признакам можно различать модели?
3. Какие существуют типы моделирования?
4. Назовите характерные особенности аналоговых моделей.
5. Что такое когнитивная модель, содержательная модель?
6. Каковы особенности детерминированного и неопределенного моделирования?
7. Перечислите этапы построения математических моделей.
8. Сформулируйте основные причины появления неопределенностей. Какие из них являются субъективными, а какие – объективными?
9. Как описывается неопределенность математически?
10. Приведите примеры математического описания неопределенностей в металлургии.
11. Когда в задаче математического моделирования применяется стохастическое описание переменных?
12. Дайте определение функции и плотности распределения.
13. Меры положения и рассеяния кривой распределения.
14. Объясните различие между модой, медианой и математическим ожиданием.
15. Что характеризуют дисперсия, стандартное отклонение, коэффициент корреляции?
16. Дайте характеристики законам распределения: нормальному, экспоненциальному, равномерному.
17. Что характеризуют начальный и центральные моменты?
18. Квантили распределения.
19. Интервальные оценки, доверительные интервал и вероятность.
20. Ошибки диагностирования первого и второго рода, их значение.
21. Способы представления параметров распределения: эмпирическая функция распределения, полигон частот, гистограмма частот.
22. Что такое корреляционное поле, линии регрессии?
23. Метод наименьших квадратов для получения уравнения линейной регрессии.
24. Коэффициент корреляции, его смысл.
25. Основы метода сеток. Запись первой и второй производных с первым и вторым порядками точности.
26. Явная и неявная схемы аппроксимации уравнения переноса энергии.
27. Схемы аппроксимации первого и второго порядков точности для уравнения теплопроводности.
28. Сравнительная характеристика ошибок округления, аппроксимации и схемных ошибок в вычислительном эксперименте.
29. Как оценить погрешность в вычислительном эксперименте?

30. От чего зависит схемная ошибка консервативности в уравнении переноса?
31. Каковы условия существования схемной ошибки искусственной диффузии, как она проявляется в численном решении.
32. Причины возникновения и проявление схемной ошибки транспортности.
33. Способы аппроксимации конвективных членов уравнения переноса. Понятие о нейтральных разностных схемах.
34. Формулы аппроксимации граничных условий конвективного теплообмена первого и второго порядков точности.
35. Векторно-матричное представление сеточных уравнений.
36. Метод прогонки решения матричных уравнений и его реализация на компьютере.
37. Итерационный метод последовательной линейной верхней релаксации решения матричных уравнений и его реализация на компьютере.
38. Как организовать алгоритм решения сопряженных уравнений тепломассопереноса на компьютере?

Примеры заданий для самостоятельного решения

1. Найдите математическое ожидание и модуль случайной величины, заданной таблицей значений и вероятностей p .

x	3	5	2
p	0,1	0,6	0,3

2. В табл. 1 представлены результаты выборочного взвешивания отливок (x_i , кг, $i = 1, 2, \dots, n$). Было взвешено 100 отливок, т.е. объем выборки $n = 100$. Требуется построить функцию распределения $F(x)$ и плотность вероятности $f(x)$.

3. Построить линейную зависимость регрессии по семи экспериментальным точкам:

x	1	2	3	4	5	6	7
y	2,3	2,4	2,6	2,7	2,9	3,1	3,2
	5	1	0	3	0	1	5

4. Определить температурное поле в плоском слое пристационарной теплопроводности. Левая и правая граница слоя поддерживаются изотермическими температурами: $T_l = 100$ оС, $T_p = 200$ оС. Задачу решить на регулярной сетке с числом разбиений $N = 4$ методом прогонки.

5. Определить температурное поле в плоском слое пристационарной теплопроводности. Левая и правая граница слоя поддерживаются изотермическими температурами: T_l , T_p . Задачу решить на регулярной сетке с числом разбиений $N = 4$ методом прогонки.

№ задания	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$T_{\text{г}}, ^\circ\text{C}$	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550
$T_{\text{н}}, ^\circ\text{C}$	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650

Примеры тестовых заданий

1. Математическое ожидание случайной величины X , имеющей плотность распределения $f(x)$, вычисляется по формуле:

$$1) M_x = \int_{-\infty}^{+\infty} x f(x) dx; \quad 2) M_x = \int_{-\infty}^{+\infty} f(x) dx;$$

$$3) M_x = \int_0^x x f(x) dx; \quad 4) M_x = \int_0^{+\infty} x f(x) dx;$$

$$5) M_x = \int_0^x f(x) dx.$$

3. Мода распределения случайной величины характеризует:

- 1) среднее значение;
- 2) наиболее вероятное значение;
- 3) разброс;
- 4) отклонение от среднего значения;
- 5) максимальное значение.

4. Размах случайной величины – это

- 1) среднее значение;
- 2) разброс значений случайной величины относительно математического ожидания;
- 3) максимальное значение;
- 4) отклонение от среднего значения;
- 5) разность между ее наибольшим и наименьшим значениями.

5. Коэффициент корреляции двух случайных независимых величин r равен:

- 1) 1; 2) -1; 3) 0,5; 4) -0,5; 5) 0.

Учебная – научно-исследовательская работа

ОПК-3.1	Определяет и применяет необходимый перечень	Задание Выберите типа математической или компьютерной модели для исследования по заданной теме
---------	---	---

	<p>программных продуктов, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, выполняет требования информационной безопасности и применяет в своей деятельности знания о современных информационных технологиях и программных средствах для создания программ и решении задач профессиональной деятельности в области физических исследований</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Методы классического дисперсионного анализа в расчетах оптических спектров конденсированного углерода. 2. Методы теории эффективной среды в расчетах оптических спектров конденсированного углерода. 3. Расчет низкотемпературной спектральной излучательной способности конденсированного углерода на основе оптических характеристик объектов. 4. Первопринципные методы расчета оптических характеристик конденсированных сред.
--	---	--

ОПК-4 Способен определять сферу внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности.

Инновационное предпринимательство

<p>ОПК-4.1</p>	<p>Оценивает достоинства и недостатки, результат своей деятельности, знает этапы внедрения результатов, презентует свое исследование, выбирает или предлагает возможные варианты и сферы внедрения результатов научно-исследовательской деятельности в своей</p>	<p>Практическое задание Доклад и презентация по теме своего исследования Отразить следующие пункты:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Наименование темы 2. Обоснование актуальности 3. Предмет и объект исследования 4. Методы исследования 5. Теоретическая база исследования 6. Экспериментальные данные и их анализ (при наличии) 7. Достоинства и недостатки 8. Перспективы развития темы 9 Экономическая эффективность внедрения (при наличии)
----------------	--	--

	профессиональной области, имеет представление о требованиях к сопровождающей документации	10 . Пояснительная записка (в форме отчета, например)
Современные проблемы физики		
ОПК-4.1	Оценивает достоинства и недостатки, результат своей деятельности, знает этапы внедрения результатов, презентует свое исследование, выбирает или предлагает возможные варианты и сферы внедрения результатов научно-исследовательской деятельности в своей профессиональной области, имеет представление о требованиях к сопровождающей документации	<p>Перечень вопросов для подготовки к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Управляемый ядерный синтез. 2. Высокотемпературная и комнатнотемпературная сверхпроводимость. 3. Металлический водород. Другие экзотические вещества. 4. Двумерная электронная жидкость (аномальный эффект Холла и некоторые другие эффекты). 5. Некоторые вопросы физики твердого тела (гетероструктура в полупроводниках, переходы металл - диэлектрик, волны зарядовой и спиновой плотности, мезоскопика). <p>Примеры тем для самоподготовки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Нелинейные явления в вакууме и в сверхсильных электромагнитных полях. Фазовые переходы в вакууме. 2. Струны. М-теория. 3. Экспериментальная проверка общей теории относительности. 4. Гравитационные волны, их детектирование. 5. Космологическая проблема. Инфляция. L-член. Связь между космологией и физикой высоких энергий.
Корпускулярно-волновые свойства частиц		
ОПК-4.1	Оценивает достоинства и недостатки, результат своей деятельности, знает этапы внедрения результатов, презентует свое исследование, выбирает или предлагает возможные варианты и сферы внедрения результатов научно-	<ol style="list-style-type: none"> 1. Оптические постоянные непрозрачного кубического материала при заданной длине волны λ можно определить, измеряя коэффициенты отражения для угла падения φ линейно поляризованного света при плоскостях поляризации, параллельной и перпендикулярной к плоскости падения. Показать, что этот метод не пригоден для φ_0, близкого к 0, 45 и 90 градусов. 2. Определить длину волны излучения, при которой становятся прозрачными металлы, например (а) медь, (б) натрий. 3. Найти коэффициент отражения для металлов как функцию частоты ω падающего на него излучения на основе теории Друде. Рассмотреть следующие предельные случаи: а) $\tau\omega \ll 1$; б) $1 \ll \tau\omega \ll \tau\omega_p$; в) $\omega \gg \omega_p$.

	исследовательской деятельности в своей профессиональной области, имеет представление о требованиях к сопровождающей документации	<p>4. Показать с помощью корпускулярных представлений, что импульс, переносимый в единицу времени плоским световым потоком, не зависит от его спектрального состава, а определяется только потоком энергии.</p> <p>5. Плоская световая волна интенсивности $I = 0.20 \text{ Вт/см}^2$ падает на плоскую зеркальную поверхность с коэффициентом отражения $\rho = 0.8$. Угол падения $\theta = 45^\circ$. Определить с помощью корпускулярных представлений значение нормального давления, которое оказывает свет на эту поверхность.</p>
Физика фазовых переходов		
ОПК-4.1	Оценивает достоинства и недостатки, результат своей деятельности, знает этапы внедрения результатов, презентует свое исследование, выбирает или предлагает возможные варианты и сферы внедрения результатов научно-исследовательской деятельности в своей профессиональной области, имеет представление о требованиях к сопровождающей документации	<p>Примерный перечень тем рефератов</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Старение сплавов (фазовые превращения в твердых растворах) как диффузионно-контролируемый процесс. 2. Старение сплавов при внешних воздействиях. 3. Фазовые превращения при диффузии. 4. Твердофазные реакции при аморфизации. 5. Классификация фазовых переходов в границах зерен. 6. Фазовые переходы в твердых телах при старении. 7. Экспериментальные методы исследования фазовых переходов. 8. Фазовые переходы на границах зерен. 9. Фазовые переходы и свойства твердых тел в магнитном поле.
Волновые процессы в конденсированных средах		
ОПК-4.1	Оценивает достоинства и недостатки, результат своей деятельности, знает этапы внедрения результатов, презентует свое исследование, выбирает или предлагает возможные варианты и	<ol style="list-style-type: none"> 1. Вывести формулу для скорости звука в идеальном газе. 2. Для одномерного анизотропного ферромагнетика Гейзенберга (анизотропия типа легкой оси) найти уединенную спиновую волну и определить энергию, необходимую для ее возбуждения. Показать, что диэлектрическая проницаемость газа свободных электронов в переменном электрическом поле равна $\varepsilon(\omega) = 1 - \frac{\omega_L^2}{\omega^2}$, где ω_L – частота Ленгмюра. Что происходит с электромагнитными волнами при $\varepsilon < 0$?

	<p>сферы внедрения результатов научно-исследовательской деятельности в своей профессиональной области, имеет представление о требованиях к сопровождающей документации</p>	<p>3. Рассчитать «звуковой барьер» самолета (когда скорость его равна скорости звука) на высоте 9 км, где температура -70°C, и сравнить его со звуковым барьером при 0°C на уровне моря. Зависит ли барьер от атмосферного давления.</p> <p>4. Найти спектр магнонов в модели Гейзенберга для одноосного ферромагнетика типа: (а) легкая плоскость, (б) легкая ось.</p> <p>5. Найти амплитуду электрического поля удвоенной частоты, образуемого в кристалле с нелинейной поляризуемостью при прохождении через него световой волны, амплитуда которой E, а частота ω. Ограничиться случаем, когда волны линейно поляризованы и распространяются в одном направлении. Нелинейность считать слабой и отражением на границе кристалла пренебречь.</p> <p>6. Исходя из линеаризованных уравнений гидродинамики идеальной среды, вывести формулы для объемной плотности энергии и вектора плотности потока энергии звуковой волны.</p> <p>7. Найти спектр магнонов в модели Гейзенберга для изотропного антиферромагнетика.</p> <p>8. Рассматривая процесс рассеяния света прозрачным кристаллическим телом как рассеяние фотонов на фононах, показать, что свет рассеянный под углом θ, кроме несмещенной компоненты, содержит две смещенные линии с частотами $\omega_{1,2} = \omega \left(1 \pm 2 \frac{v}{c} \sin \frac{\theta}{2} \right)$, где ω – частота падающего света, v – скорость звука, c – скорость света в данном веществе. Полагать вектор обратной решетки равным нулю.</p>
--	--	--

Физическая акустика

<p>ОПК-4.1</p>	<p>Оценивает достоинства и недостатки, результат своей деятельности, знает этапы внедрения результатов, презентует свое исследование, выбирает или предлагает возможные варианты и сферы внедрения результатов научно-исследовательской деятельности в своей профессиональной области, имеет представление о требованиях к</p>	<p style="text-align: center;">Перечень теоретических вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Распространение упругих волн в жидкостях и газах. 2. Скорость звука в газах и жидкостях. 3. Элементы теории излучения. Рассеяние волн. 4. Упругие волны в твердых телах. 5. Адиабатические деформации. 6. Упругие волны в трехмерной среде. <p style="text-align: center;">Задачи:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Предполагая, что скорости распространения продольных и поперечных колебаний не зависят от частоты и направления волнового вектора, найти число акустических фононов в интервале частот $(\omega, \omega + d\omega)$ и температуру Дебая для пространственной решетки, состоящей из N одинаковых атомов. 2. Показать, что для продольных волн в твердом теле фазовая скорость определяется выражением: $v = \frac{(1 - \sigma)E}{\rho(1 - 2\sigma)(1 + \sigma)},$
----------------	--	---

	сопровождаящей документации	<p>где σ – коэффициент Пуассона, E – модуль Юнга, ρ – плотность твердого тела.</p> <p>3. В неограниченной изотропной упругой среде имеются возмущения, зависящие только от x, t (плоские волны). Найти компоненты перемещений $u_i(x, t)$ и скорости распространения волн. Показать, что в поперечной волне не происходит изменения объема, $\text{div} \mathbf{u} = 0$, а в продольной $\text{rot} \mathbf{u} = 0$.</p> <p>4. Доказать, что объемные акустические волны, распространяющиеся в кристалле в одном и том же направлении с разными скоростями, имеют взаимно ортогональные поляризации.</p> <p>5. Показать, что волна кручения распространяется по стержню со скоростью $v = \sqrt{\mu/\rho}$, где $\mu = E/2(1 + \sigma)$ – модуль сдвига.</p> <p>6. Показать, что полное отражение звуковой волны от поглощающей среды невозможно.</p> <p>7. Какие упругие модули кристалла равны нулю, если плоскость $z = \text{const}$ является плоскостью симметрии. Рассчитать анизотропию скорости объемных волн, распространяющихся в этой плоскости.</p>
Теория твердого тела		
ОПК-4.1	Оценивает достоинства и недостатки, результат своей деятельности, знает этапы внедрения результатов, презентует свое исследование, выбирает или предлагает возможные варианты и сферы внедрения результатов научно-исследовательской деятельности в своей профессиональной области, имеет представление о требованиях к сопровождающей документации	<p>1. Доказать, что в бесконечной кристаллической решетке возможны оси симметрии лишь второго, третьего, четвертого и шестого порядков.</p> <p>2. Показать, что волновая функция электрона в периодическом поле кристаллической решетки, записанная в приближении сильной связи в виде</p> $\Psi_{\mathbf{k}l}(\mathbf{r}) = \frac{1}{\sqrt{N}} \sum_{\mathbf{l}} e^{i\mathbf{l}\mathbf{k}} \psi_n(\mathbf{r} - \mathbf{l})$ <p>удовлетворяет условию Блоха.</p> <p>3. По медной проволоке с площадью сечения $S = 0,001 \text{ см}^2$ проходит ток $I = 20 \text{ А}$. Оценить скорость дрейфа электронов в электрическом поле и сравнить ее со скоростью Ферми при $T = 0$. Считать, что $m^* = m$.</p> <p>4. Оптические постоянные непрозрачного кубического материала при заданной длине волны λ можно определить, измеряя коэффициенты отражения для угла падения φ линейно поляризованного света при плоскостях поляризации, параллельной и перпендикулярной к плоскости падения. Показать, что этот метод не пригоден для φ_0, близкого к 0, 45 и 90 градусов.</p> <p>5. Записать с помощью индексов Миллера плоскости, характеризующиеся наибольшей плотностью упаковки атомов, в структурах: а) ГЦК; б) ОЦК. Отметить также в этих плоскостях направления с максимальной линейной плотностью расположения атомов.</p> <p>6. С помощью метода сильной связи в приближении ближайших соседей найти энергию электронов в зоне, образованной из s-уровня, в кристалле с ГЦК решеткой. Показать, что вблизи центра зоны Бриллюэна изоэнергетические поверхности представляют собой сферы.</p> <p>7. При комнатной температуре $T = 293 \text{ К}$ холловская подвижность электронов и постоянная Холла натрия равны $5,3 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2 / (\text{В} \cdot \text{с})$ и $-2,5 \cdot 10^{-10} \text{ м}^3 / \text{Кл}$, соответственно. Согласуются ли эти данные</p>

		<p>с электропроводностью натрия $\sigma = 2,17 \cdot 10^7 \text{ Ом}^{-1} \text{ м}^{-1}$ при комнатной температуре?</p> <p>8. Определить длину волны излучения, при которой становятся прозрачными металлы, например (а) медь, (б) натрий.</p> <p>9. Сколько плоскостей типа {111} имеется в кубических структурах? Изобразить эти плоскости на чертеже.</p> <p>10. Используя приближение почти свободных электронов, вычислить энергетическую щель на границе зоны Бриллюэна в одномерном кристалле, если потенциальная энергия электрона в периодическом поле описывается функцией $V(x) = V_1 \cos \frac{2\pi x}{a}$.</p> <p>11. Показать, что давление электронного газа в металле выражается через его кинетическую энергию E соотношением $P = \frac{2}{3} \frac{E}{V}$, где V – объем металла.</p> <p>12. Найти коэффициент отражения для металлов как функцию частоты ω падающего на него излучения на основе теории Друде. Рассмотреть следующие предельные случаи: а) $\tau\omega \ll 1$; б) $1 \ll \tau\omega \ll \tau\omega_p$; в) $\omega \gg \omega_p$.</p>
--	--	--

Учебная – научно- исследовательская работа

<p>ОПК-4.1</p>	<p>Оценивает достоинства и недостатки, результат своей деятельности, знает этапы внедрения результатов, презентует свое исследование, выбирает или предлагает возможные варианты и сферы внедрения результатов научно-исследовательской деятельности в своей профессиональной области, имеет представление о требованиях к сопровождающей документации</p>	<p>Этапы работы над статьей</p> <p>Любой материал пишется в несколько этапов. Потом, когда вы станете опытнее, многие стадии можно объединить, но вначале лучше придерживаться алгоритма:</p> <ul style="list-style-type: none"> сбор и анализ материала; оформление структуры; написание текста; редактура, прогон по сервисам; согласование. <p>Подготовить доклады на ежегодную международную научно-техническую конференцию АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ, ТЕХНИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ</p> <p>В соответствии с методическими рекомендациями</p> <p>Примерные практические задания:</p> <p>Подготовить выступление на конференциях различного уровня, участие в обсуждениях докладов.</p>
----------------	--	--

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ

Тип задач профессиональной деятельности:
научно-исследовательский

ПК-1 Способен планировать и проводить экспериментальные исследования

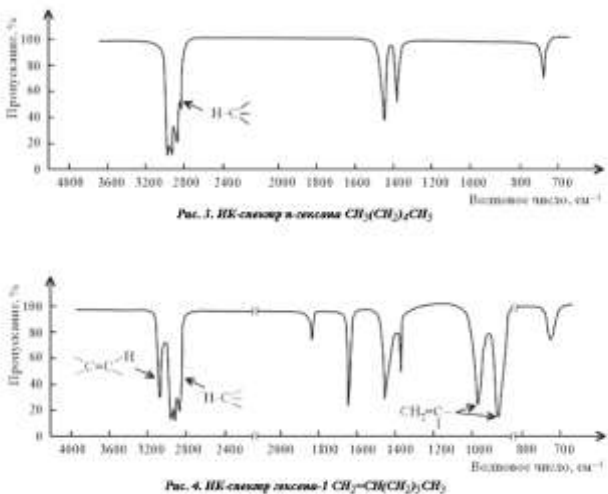
Спецсеминар по научным направлениям

<i>Перечень теоретических вопросов к зачету:</i>		
ПК-1.1	Осуществляет проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	<ol style="list-style-type: none"> 1. Волновой пакет с гауссовским импульсным распределением. 2. Способ определения числовых значений “входных” параметров при моделировании волнового пакета с гауссовским импульсным распределением. 3. Моделирование эволюции волнового пакета с гауссовским импульсным распределением. 4. О волновой функции фотона в координатном представлении в терминах электромагнитных потенциалов. 5. Фотон, физический вакуум и структура заряженных лептонов на планковских расстояниях. 6. Экстремальные максимоны, структура фундаментальных частиц на планковских расстояниях с точки зрения кэд, ото и ртг а.а. логунова. 7. О соотношении неопределенностей для энергии и времени при квазиклассическом описании электромагнитного излучения. 8. Оператор энергии и соотношение неопределенностей для энергии и времени в квантовой механике.
ПК-1.2	Осуществляет выполнение экспериментов и оформление результатов исследований и разработок	<ol style="list-style-type: none"> 1. Доказать релятивистскую инвариантность уравнения непрерывности для волновой функции фотона в случае плоской монохроматической волны. 2. Сформулировать четыре закона термодинамики черных дыр. 3. Убедиться, что конструкция волновой функции фотона в координатном представлении удовлетворяет постулату кантовой механики относительно вычисления среднего значения энергии частицы в заданном квантовом состоянии. 4. Вычислить магнитный момент экстремального максимона первого класса и сравнить его с магнетонном Бора.

Электрические и магнитные свойства твердых тел

ПК-1.1	Осуществляет проведение работ по обработке и	Примерный перечень вопросов к экзамену 1. Электрический заряд. Закон Квантование заряда. Плотность заряда. Система 2. Как влияет на
--------	--	--

	<p>анализу научно-технической информации и результатов исследований</p>	<p>электростатическое металлических и диэлектрических тел. электростатическое поле внесение в него диэлектрических тел. 3. Постоянный электрический ток. Уравнение непрерывности. 4. Поле в веществе. Влияние вещества класса делятся материалы по способности проводить ток. Их зонные схемы. 5. Электрические свойства диэлектриков. характеристики сегнетоэлектриков. 6. Электрические свойства полупроводников. Физическая сущность электропроводности веществ. 7. Дрейф и подвижность носителей электрических свойств аморфных твердых тел. 8. Классическая теория электронного Формулы Друде для коэффициента электропроводности и теплоемкости электронного 9. Закон Видемана-Франца. Экспериментальная теории П. Друде. 10. Квантовая теория металлов Одночастичное приближение. Энергетический состояний свободных электронов. 11. Заполнение квантовых состояний абсолютном нуле температуры. Распределение Свойства свободных электронов при температуры. Энергия и поверхность Ферми. 12. Квантовые формулы электропроводности, теплопроводности и теплоемкости электронного 13. Ограниченность модели идеального электронов металла. 14. Волновая функция электрона в Блоха и Крамерса. Квазиимпульс электрона. 15. Приближения слабой и Образование энергетических зон. 16. Заполнение энергетических зон электронами. кристаллов на проводники, диэлектрики и полупроводники. 17. Уравнение движения электрона электрическом поле. Эффективная масса электрона. 18. Собственные полупроводники. Зависимость электропроводности собственного температуры. 19. Примесные полупроводники. Примеси акцепторного типов. Электронная и дырочная проводимости. 20. Диэлектрики. Проводимость Электрический пробой диэлектриков. 21. Граница металла. Работа выхода электрона. 22. Электрический контакт двух металлов. внешние разности потенциалов. Термоэлектродвижущая сила. Термопара. 23. Электрический контакт двух разными типами проводимости (p/n – переход). 24. Вольт – амперная характеристика выпрямления полупроводникового диода. Электрический диода</p>
ПК-1.2	<p>Осуществляет выполнение экспериментов и оформление результатов исследований и разработок</p>	<p>Вопросы по методике проведения лабораторных рабочей программ представлены в методических указаниях работам.</p>
<p>Теоретические основы спектроскопии</p>		

ПК-1.1	Осуществляет проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	<p><i>Пример задания</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Чем отличаются сплошные спектры различных веществ, при одинаковых температурах? 2. Чем отличаются линейчатые спектры различных элементов? 3. Какие тела в смысле поглощения и отражения света являются идеально белыми? 4. Какие тела в смысле поглощения и отражения света являются идеально чёрными? <p>1.</p>
ПК-1.2	Осуществляет выполнение экспериментов и оформление результатов исследований и разработок	<p><i>Пример задания</i></p> <p>Сравните спектры веществ</p>  <p><i>Пример задания</i></p> <p>решение практических и теоретических задач на взаимосвязь характеристик полос со структурой молекул, атомов, кристаллов, Определение температуры нагретых тел, скорости движения небесных светил и их температуры.</p>
Компьютерное моделирование наноструктур и их свойств		
ПК-1.1	Осуществляет проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	<p><i>Перечень вопросов для подготовки к зачету:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Физические основы метода молекулярной динамики 2. Области применения молекулярной динамики 3. Ограничения МД, обусловленные выбором межатомного потенциала 4. Ограничения МД, обусловленные временем интегрирования и размерами ансамбля 5. Построение межатомных потенциалов 6. Приближение Борна-Оппенгеймера 7. потенциал твёрдых сфер

8. Потенциал Леннарда – Джонса
9. Потенциал Морзе
10. Потенциал Букингема
11. Экранированный кулоновский потенциал
12. Проблемы двухчастичных потенциалов
13. Многочастичные потенциалы для металлов
14. Эмпирические потенциалы межатомного взаимодействия для ковалентных систем
15. Потенциал Стиллинджера Вебера
16. Потенциалы Терзоффа
17. Потенциалы для описания взаимодействия между атомами углерода
18. Силы дальнего действия
19. Молекулярная динамика из первых принципов
20. Основные алгоритмы метода молекулярной динамики
21. Моделирование физической системы
22. Обрезание потенциала и коррекция дальнего диапазона
23. Периодические граничные условия
24. Критерий минимального образа
25. Геометрии с поверхностями
26. Алгоритм интегрирования уравнений движения по времени
27. Алгоритм Верлета
28. Алгоритм предиктор-корректор.

Вопросы для самопроверки:

1. Какие математические методы можно отнести к квантовомеханическим расчетам «из первых принципов»?
2. В чем суть квантово-теоретического подхода к расчетам «из первых принципов»?
3. В чем сходство и различия метода самосогласованного поля и теории функционала плотности?
4. Перечислите наиболее широко используемые потенциалы взаимодействий частиц.
5. Опишите методы моделирования молекулярных систем.
6. Какие многочастичные потенциалы вам известны?
7. Какие полуэмпирические методы вы знаете?
8. В чем отличие метода молекулярной механики от квантовомеханических расчетов «из первых принципов»?
9. В чем суть метода молекулярной динамики?
10. Для каких целей может применяться моделирование методом молекулярной динамики?
11. Опишите основные этапы кинетического метода Монте-Карло.
12. Приведите примеры моделей кластерных систем.
13. Что такое «фрактальные кластеры» и какие модели их формирования вы знаете?
14. Какую информацию дают нам модели атомной подвижности?

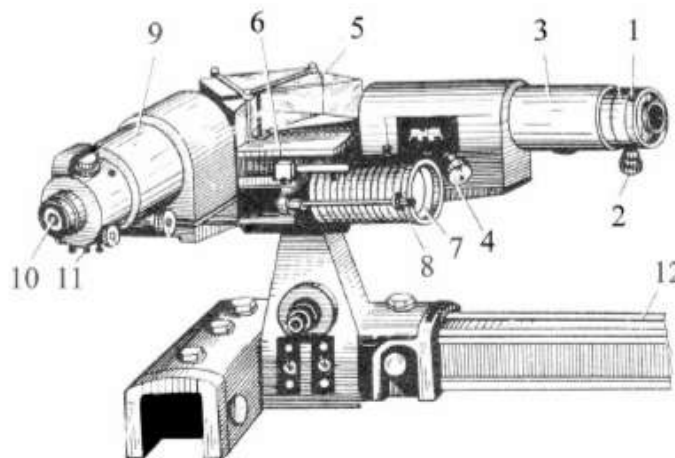
		<p>15. Какие модели транспортно-диффузионного переноса вы знаете?</p> <p>16. Перечислите токи, возникающие в приповерхностном слое образца после облучения его поверхности электронным пучком.</p> <p>17. Какие процессы сопровождают транспорт носителей заряда в облученных материалах?</p> <p>18. Объясните физическую модель транспорта электронов в материале.</p> <p>19. Назовите особенности наноструктурного состояния, влияющие на процессы переноса заряда в материалах</p>
ПК-1.2	Осуществляет выполнение экспериментов и оформление результатов исследований и разработок	<p>Темы лабораторных работ</p> <p>4. Моделирование структуры и свойств 1-компонентных наночастиц</p> <p>5. Моделирование структуры и свойств 2-компонентных наночастиц</p> <p>6. Моделирование самоорганизации наночастиц</p> <p>7. Моделирование процесса спекания монослойных и многослойных структур</p> <p>8. Моделирование микроструктуры методом плотной упаковки сфер</p> <p>9. Моделирование фрактальных агрегатов</p> <p>10. Моделирование диффузии идеального газа через монослойную мембрану</p> <p>11. Моделирование диффузии идеального газа через многослойную мембрану</p> <p>12. Моделирование диффузии по фрактальному агрегату</p>
Основы квантово-механических расчетов		
ПК-1.1	Осуществляет проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	<p>Перечень вопросов для подготовки к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Физические основы метода молекулярной динамики 2. Области применения молекулярной динамики 3. Ограничения МД, обусловленные выбором межатомного потенциала 4. Ограничения МД, обусловленные временем интегрирования и размерами ансамбля 5. Построение межатомных потенциалов 6. Приближение Борна-Оппенгеймера 7. потенциал твёрдых сфер 8. Потенциал Леннарда – Джонса 9. Потенциал Морзе 10. Потенциал Букингема 11. Экранированный кулоновский потенциал 12. Проблемы двухчастичных потенциалов 13. Многочастичные потенциалы для металлов 14. Эмпирические потенциалы межатомного взаимодействия для ковалентных систем 15. Потенциал Стиллинджера Вебера 16. Потенциалы Терзоффа

- | | | |
|--|--|--|
| | | <p>17. Потенциалы для описания взаимодействия между атомами углерода</p> <p>18. Силы дальнего действия</p> <p>19. Молекулярная динамика из первых принципов</p> <p>20. Основные алгоритмы метода молекулярной динамики</p> <p>21. Моделирование физической системы</p> <p>22. Обрезание потенциала и коррекция дальнего диапазона</p> <p>23. Периодические граничные условия</p> <p>24. Критерий минимального образа</p> <p>25. Геометрии с поверхностями</p> <p>26. Алгоритм интегрирования уравнений движения по времени</p> <p>27. Алгоритм Верлета</p> <p>28. Алгоритм предиктор-корректор.</p> <p><i>Вопросы для самопроверки:</i></p> <p>1. Какие математические методы можно отнести к квантовомеханическим расчетам «из первых принципов»?</p> <p>2. В чем суть квантово-теоретического подхода расчетов «из первых принципов»?</p> <p>3. В чем сходство и различия метода самосогласованного поля и теории функционала плотности?</p> <p>4. Перечислите наиболее широко используемые потенциалы взаимодействий частиц.</p> <p>5. Опишите методы моделирования молекулярных систем.</p> <p>6. Какие многочастичные потенциалы вам известны?</p> <p>7. Какие полуэмпирические методы вы знаете?</p> <p>8. В чем отличие метода молекулярной механики от квантовомеханических расчетов «из первых принципов»?</p> <p>9. В чем суть метода молекулярной динамики?</p> <p>10. Для каких целей может применяться моделирование методом молекулярной динамики?</p> <p>11. Опишите основные этапы кинетического метода Монте-Карло.</p> <p>12. Приведите примеры моделей кластерных систем.</p> <p>13. Что такое «фрактальные кластеры» и какие модели их формирования вы знаете?</p> <p>14. Какую информацию дают нам модели атомной подвижности?</p> <p>15. Какие модели транспортно-диффузионного переноса вы знаете?</p> <p>16. Перечислите токи, возникающие в приповерхностном слое образца после облучения его поверхности электронным пучком.</p> <p>17. Какие процессы сопровождают транспорт носителей заряда в облученных материалах?</p> <p>18. Объясните физическую модель транспорта электронов в материале.</p> <p>19. Назовите особенности наноструктурного состояния, влияющие на процессы переноса заряда в материалах</p> <p><i>Вопросы для самопроверки:</i></p> <p>1. Какие математические методы можно отнести к квантовомеханическим расчетам «из первых принципов»?</p> |
|--|--|--|

		<ol style="list-style-type: none"> 2. В чем суть квантово-теоретического подхода расчетов «из первых принципов»? 3. В чем сходство и различия метода самосогласованного поля и теории функционала плотности? 4. Перечислите наиболее широко используемые потенциалы взаимодействий частиц. 5. Опишите методы моделирования молекулярных систем. 6. Какие многочастичные потенциалы вам известны? 7. Какие полуэмпирические методы вы знаете? 8. В чем отличие метода молекулярной механики от квантовомеханических расчетов «из первых принципов»? 9. В чем суть метода молекулярной динамики? 10. Для каких целей может применяться моделирование методом молекулярной динамики? 11. Опишите основные этапы кинетического метода Монте-Карло. 12. Приведите примеры моделей кластерных систем. 13. Что такое «фрактальные кластеры» и какие модели их формирования вы знаете? 14. Какую информацию дают нам модели атомной подвижности? 15. Какие модели транспортно-диффузионного переноса вы знаете? 16. Перечислите токи, возникающие в приповерхностном слое образца после облучения его поверхности электронным пучком. 17. Какие процессы сопровождают транспорт носителей заряда в облученных материалах? 18. Объясните физическую модель транспорта электронов в материале. 19. Назовите особенности наноструктурного состояния, влияющие на процессы переноса заряда в материалах
ПК-1.2	Осуществляет выполнение экспериментов и оформление результатов исследований и разработок	<p>Темы лабораторных работ</p> <ol style="list-style-type: none"> 10. Моделирование структуры и свойств 1-компонентных наночастиц 11. Моделирование структуры и свойств 2-компонентных наночастиц 12. Моделирование самоорганизации наночастиц 13. Моделирование процесса спекания монослойных и многослойных структур 14. Моделирование микроструктуры методом плотной упаковки сфер 15. Моделирование фрактальных агрегатов 16. Моделирование диффузии идеального газа через монослойную мембрану 17. Моделирование диффузии идеального газа через многослойную мембрану 18. Моделирование диффузии по фрактальному агрегату
Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности		
ПК-1.1	Осуществляет проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации	<p>Законы физики, лежащие в основе работы спектрального оборудования, используемого в лаборатории для проведения анализа сред</p> <p><u>Задание:</u> Расскажите об устройстве и принципе действия стеклянно-призмного монохроматора-</p>

и результатов исследований

спектрометра УМ-2 предназначенного для спектральных исследований в диапазоне от 3800 до 10000 \AA .



Законы физики, лежащие в основе работы электрохимического оборудования, используемого в лаборатории для проведения анализа сред

Задание

Приведите примеры процессов электролиза

Примерное содержание ответа

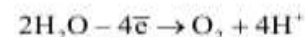
Рассмотрим последовательность катодных и анодных процессов.

Пример 1. Электролиз водного раствора сульфата натрия.

В растворе происходит электролитическая диссоциация соли и воды:
 $\text{Na}_2\text{SO}_4 \leftrightarrow 2\text{Na}^+ + \text{SO}_4^{2-}; \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{OH}^-$. Катионы натрия имеют значение стандартного электродного потенциала $E_{\text{Na}^+/\text{Na}}^0 = -2,71 \text{ В}$, т. е. более отрицательное, чем молекулы воды, которые способны восстанавливаться со значением потенциала $-0,83 \text{ В}$. Как видно, молекулы воды являются более сильными окислителями, чем катионы натрия, поэтому на катоде протекает реакция восстановления воды:



На аноде возможно протекание 2-х окислительных процессов: окисление сульфат-ионов и окисление воды. Но сульфат-ионы способны окисляться со значением потенциала $2,01 \text{ В}$ (для системы $\text{S}_2\text{O}_8^{2-} + 2\text{e} = 2\text{SO}_4^{2-}$ $E_{\text{S}_2\text{O}_8^{2-}/\text{SO}_4^{2-}}^0 = 2,01 \text{ В}$), а молекулы воды – со значением потенциала $1,23 \text{ В}$ (для системы $\text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e} = 2\text{H}_2\text{O}$ $E_{\text{O}_2/2\text{H}_2\text{O}}^0 = 1,23 \text{ В}$). Соотношение величин стандартных потенциалов показывает, что молекулы воды являются более сильными восстановителями, чем сульфат-ионы, поэтому на аноде протекает реакция окисления воды:



Таким образом, электролиз раствора соли сводится к электролизу воды:



с получением в качестве продуктов водорода и кислорода (*первичные продукты электролиза*) и гидроксида натрия и серной кислоты (*вторичные продукты электролиза*).

Законы физики, лежащие в основе работы оптического оборудования, используемого в лаборатории для проведения анализа сред

Задание

Расскажите о достоинствах и недостатках оптических методах анализа:

- 1 Атомная электронная спектроскопия
 - 2 Молекулярная электронная спектроскопия
 - 3 Закон Бугера-Ламберта-Бера
 - 4 Молярный коэффициент поглощения. Спектры поглощения
 - 5 Полосы поглощения и типы электронных переходов
 - 6 Фотометрическая реакция и выбор оптимальных условий проведения фотометрических определений
 - 7 Методы определения концентрации веществ в растворах
- 7.1. Метод градуировочных графиков

		<p>7.2. Метод, основанный на определении</p> <p>7.3. Метод добавок.</p> <p>7.4. Анализ смеси поглощающих веществ.</p>
ПК-1.2	<p>Осуществляет выполнение экспериментов и оформление результатов исследований и разработок</p>	<p><u>Расскажите о различных методах работы со средами</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определение в воде растворенного кислорода (по Винклеру) 2. Очистка питьевой воды методом адсорбции 3. Фотоколориметрическое определение железа общего в природных водах с сульфосалициловой кислотой 4. Титриметрическое определение карбонатов в природных водах 5. Фотометрическое определение массовой концентрации алюминия в водах (с алюминоном) 6. Определение хлоридов объемным аргентометрическим методом в природных водах 7. Определение сульфатов объемным йодометрическим методом в природных водах 8. Количественное определение магния в водах расчетным методом 9. Титриметрическое определение кальция в природных водах 10. Очистка воздуха от диоксида углерода методом адсорбции 11. Определение в воздухе оксидов азота фотоколориметрическим методом 12. Определение диоксида серы в воздухе турбодиметрическим методом 13. Гравиметрическое определение запыленности воздуха 14. Ацидиметрическое определение карбонатов в почве 15. Качественное обнаружение тяжелых металлов (Pb, Cu, Fe) в почвах 16. Фотометрическое определение общего содержания марганца в почве 17. Фотометрическое определение подвижных форм кобальта в почве 18. Фотометрическое определение общего содержания ванадия в почве 19. Фотометрическое определение вольфрама в почве

Порядок выполнения работы

Задание 1. Определение обратной линейной дисперсии универсального монохроматора УМ-2.

1. Включите источник света.

2. Проведите градуировку монохроматора при помощи ртутной лампы. Источник света установите так, чтобы объектив коллиматора был равномерно заполнен светом. Ширину входного отверстия установите 0,01 — 0,02 мм. Установите указатель окуляра выходной трубы при помощи микрометрического винта в центральное положение. Положение указателя окуляра оставьте в этом состоянии до конца измерений. Совместите спектральную линию с указателем в окуляре. По спектральному барабану снимите соответствующий отсчет n . Аналогичные измерения проведите для всех линий спектра ртути (таблица 21 спектральных линий в приложении).

Постройте градуировочную кривую зависимости длины волны λ от величины отсчета n .

3. Определите обратную линейную дисперсию λ/l для разных длин волн (не менее пяти). Для этого при помощи микрометрического винта, установленного в выходном отверстии, измерьте расстояние l между двумя близкими линиями в спектре. Подсчитав λ для этих линий, определите обратную дисперсию. Постройте график зависимости обратной линейной дисперсии λ/l от длины волны λ .

4. Определите ширину входного отверстия, при которой левая и правая желтые линии становятся разрешимыми.

5. Результаты измерений и вычислений запишите в таблицу:

№ п/п	λ , нм	n	l , мм	$\frac{\lambda}{l}$, нм/мм
-------	----------------	-----	----------	-----------------------------

Задание

Расскажите о том, как нужно приготовить определенный раствор

Приготовление растворов

Приготовление 1 М КСl. Навеску 7,45 г хлорида калия разбавляют до 100 мл бидистиллированной водой в мерной колбе.

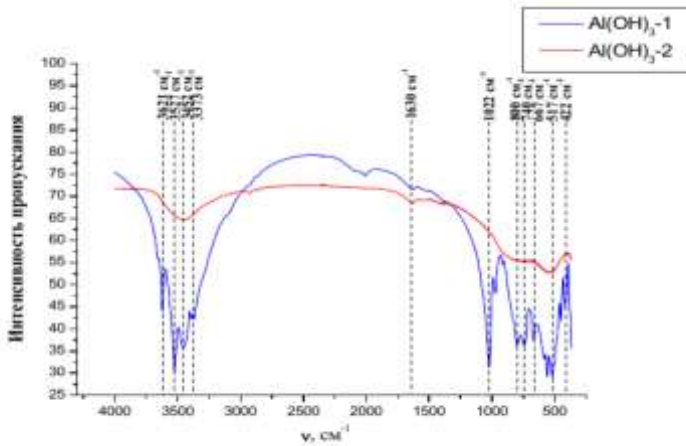
Приготовление 0,01 М КСl. Навеску 7,45 г хлорида калия разбавляют до 100 мл бидистиллированной водой в мерной колбе. Затем отбирают пипеткой 1,00 мл 1 М раствора КСl и разбавляют в мерной колбе бидистиллированной водой до объема 100 мл.

Приготовление раствора урана для введения добавки 1 мг/л. Раствор нитрата уранила (1 мл) с концентрацией 1 г/л разбавить в мерной колбе бидистиллированной водой до объема 100 мл. Из полученного раствора отобрать 10 мл пробы и повторно разбавить в мерной колбе бидистиллированной водой до объема 100 мл.

Приготовление раствора оксихинолина 0,1 мг/мл. Навеску 1 г оксихинолина разбавляют до 100 мл бидистиллированной водой в мерной колбе. Раствор фильтруют. Затем отбирают 20 мл насыщенного раствора и разбавляют в мерной колбе водой до объема 100 мл.

Производственная - преддипломная практика

ПК-1.1	Осуществляет проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	<p>Владеть способами применения методик в области исследования сред физическими, химическими и физико-химическими методами. Инструментальные методы анализа.</p> <p><u>Задание</u></p> <p><u>Контрольные вопросы по потенциометрии</u></p> <ol style="list-style-type: none">1 В чем сущность потенциометрических методов анализа?2 Какой процесс вызывает возникновение электродного потенциала?3 Какая зависимость выражается уравнением Нернста? Пояснить смысл входящих в него величин.4 Что такое стандартный электродный потенциал? Как его определяют экспериментально?5 Принцип устройства стандартного водородного электрода, электродная реакция.6 Как устроен гальванический элемент? Какие реакции протекают при его работе?7 Как возникает ЭДС гальванического элемента?8 Как классифицируются электроды, используемые в потенциометрии?9 Электроды сравнения – хлорсеребряный и каломельный. Их устройства, функции, принципы действия, электродные реакции.10 Классификация индикаторных электродов. Их функции и отличия от электродов сравнения.11 Привести примеры металлических индикаторных электродов 1-го и 2-го рода. Объяснить механизм их действия.12 Каковы основные типы ионоселективных электродов? Как они устроены и на чем основан принцип их действия?13 Как устроен стеклянный электрод? На чем основана функция ионной селективности группы стеклянных электродов?14 В чем сущность прямой потенциометрии (ионометрии)? Достоинства и недостатки метода.15 В чем суть метода потенциометрического титрования? В каких координатах строят кривые потенциометрического титрования? Чем обусловлен выбор координат?16 Привести примеры потенциометрического титрования с использованием следующих реакций: а) нейтрализации; б) окисления–восстановления; в) осаждения; г) комплексообразования.17 Применение методов прямой потенциометрии и потенциометрического титрования в пищевой промышленности.
ПК-1.2	Осуществляет выполнение экспериментов и оформление результатов исследований и	<p>Владеть способами применения знаний, лежащими в основе работы спектрального оборудования, используемого в лаборатории для проведения анализа сред в ИК-с</p> <p><u>Задание</u></p>

	разработок	 <p style="text-align: center; font-size: small;">Рис.4.1. ИК-спектры гидроксидов алюминия Al(OH)₃-1 и Al(OH)₃-2, которые были получены после пропускания термодинамического анализа Al(OH)₃-1 (таблица Al(OH)₃-2). Спектры сняты с помощью ИК-ДВ.</p>
--	------------	--

Дополнительные главы общей физики

ПК-1.1	Осуществляет проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	<p style="text-align: center;">Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Макросистема. Микросостояние и макросостояние системы. Статистический подход. Понятие вероятности и средней величины. Функция распределения случайной величины. Распределение Максвелла молекул по модулю и по проекциям скоростей. 2. Идеальный газ в потенциальном поле. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Число столкновений молекул, средняя длина свободного пробега молекул, среднее эффективное сечение. Неравновесные системы. Условия неравновесности систем. Процессы, ведущие к восстановлению равновесия в газах – диффузия, внутреннее трение, теплопроводность. 3. Внутреннее трение в газах. Роль теплового движения в переносе импульса. Коэффициент вязкости. Понятие диффузии. Уравнение диффузии. Коэффициент диффузии. Теплопроводность. Коэффициент теплопроводности. 4. Модель идеального газа. Давление и температура с точки зрения молекулярно-кинетической теории. Термические и calorические уравнения состояний. Уравнения состояний идеального газа. Критическое состояние вещества. Принцип термодинамического подобия. Газовые законы. Адиабатический процес. 5. Работа и энергия идеального газа. Первое начало термодинамики и его применение к процессам в идеальном газе. Уравнение Майера. 6. Принцип работы тепловой и холодильной машины. КПД. Цикл Карно. 7. Проблема необратимости тепловых процессов. Энтропия системы и ее свойства. Статистический вес макросостояния. Равновесные и неравновесные процессы. Время релаксации. Обратимые процессы. Суть необратимости. Статистический смысл энтропии. Формула Больцмана. Второе начало термодинамики.
--------	---	---

		<p>8. Границы применимости модели идеального газа. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы реального газа.</p> <p>9. Третье начало термодинамики. Тепловая теорема Нернста и постулат Планка. Следствия из третьего начала термодинамики. Методы достижения низких температур. Отрицательные абсолютные температуры.</p>
ПК-1.2	Осуществляет выполнение экспериментов и оформление результатов исследований и разработок	<ol style="list-style-type: none"> 1. Углекислый газ в количестве $\nu = 0,8$ молей нагревают изобарически так, что его объём увеличивается в $n = 3,1$ раза. Определите изменение энтропии в этом процессе. 2. Определить скорость молекул азота, при которой значение функции распределения Максвелла при температуре $T_1 = 400 \text{ К}$ будет таким же, как и для температуры $T_2 = 500 \text{ К}$. 3. Идеальный одноатомный газ совершает цикл, состоящий из двух изохор и двух изотерм. Наибольшая и наименьшая температуры цикла составляют $T_1 = 400 \text{ К}$ и $T_2 = 300 \text{ К}$, а наибольший объём в $n = 4,5$ раза превышает наименьший. Определите коэффициент полезного действия такого цикла. 4. Газообразный водород, находившийся при температуре $t = 2 \text{ }^\circ\text{C}$ и давлении $p = 10^5 \text{ Па}$ в закрытом сосуде объёмом $V = 5 \text{ л}$, охладили на $\Delta T = 55 \text{ К}$. Найти приращение внутренней энергии газа и количество отданного им тепла. 5. Массу $m = 6,6 \text{ г}$ водорода расширили изобарически от объёма V_1 до объёма $V_2 = 2V_1$. Найти изменение ΔS энтропии при расширении.
Методы исследования поверхности твердых тел		
ПК-1.1	Осуществляет проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	<p style="text-align: center;"><i>Перечень теоретических вопросов к зачету:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Методы исследования поверхности твердых тел (общий обзор и характеристика методов анализа состояния поверхности). 2. Симметрия и типы кристаллических решеток. Федоровские пространственные группы, примеры пространственных групп. Решетки Браве 3. Уравнение Шредингера для кристалла. Теория и классификация энергетических зон в кристаллах. Зоны Бриллюэна. Элементарная теория локальных уровней 4. Основные представления о квантово-механических расчетов в теории твердого тела 5. Элементы теории ионизации и возбуждения атомов в ионной спектроскопии 6. Точечные дефекты и их спектроскопическое проявление 7. Структура энергетических зон алмаза, графита, карбина 8. Моделирование точечных дефектов на ЭВМ 9. Примесные дефекты и их регистрация 10. Термодинамика фазовых переходов в кристаллах.

		<p>11. Адсорбция на поверхности твердых тел. Молекулярная и диссоциативная адсорбция. 12. Термодесорбция. Импульсная и термопрограммируемая десорбция. Качественный анализ зависимостей давления от времени. Уравнение Аррениуса.- 13. Элементы теории прохождения ускоренных частиц через вещество 14. Статистика электронов и дырок в проводниках и полупроводниках. Уровень Ферми. 15. Зависимость подвижности носителей заряда от температуры. Эффект Холла. 16. Элементы теории прохождения ускоренных частиц через вещество 17. Оптические свойства твердых тел. Спектры поглощения и отражения. Расчет оптических параметров твердых тел из спектров поглощения и отражения 18. УФ-спектроскопия и атомное строение твердых тел 19. Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия (РФЭС) 20. Рентгеновская, фотоэлектронная дифракция 21. Сканирующая туннельная микроскопия (СТМ) 22. Фотоэлектрические свойства, люминисценция в твердых телах, фотопроводимость полупроводников</p>
ПК-1.2	<p>Осуществляет выполнение экспериментов и оформление результатов исследований и разработок</p>	<p>1. Элементарная ячейка с параметрами $a \neq b \neq c, \alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$ характеризует кристаллы, относящиеся к ...?.. сингонии. а) триклинной б) моноклинной в) ромбической г) тригональной д) тетрагональной е) гексагональной ж) кубической.</p> <p>2. Элементарная ячейка с параметрами $a \neq b \neq c, \alpha = \gamma = 90^\circ \neq \beta$ характеризует кристаллы, относящиеся к ...?.. сингонии. (варианты ответов смотри в вопросе № 1)</p> <p>3. Элементарная ячейка с параметрами $a = b \neq c, \alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$ характеризует кристаллы, относящиеся к ...?.. сингонии. (варианты ответов смотри в вопросе № 1)</p> <p>4. Гранецентрированная решетка Бравэ обозначается символом а) P б) I в) F г) A д) B е) C</p> <p>5. Объемноцентрированная решетка Бравэ обозначается символом (варианты ответов смотри в вопросе № 4)</p> <p>6. Базоцентрированная решетка Бравэ, в которой центрированы грани, проходящие через единичные трансляции a и c, обозначается символом (варианты ответов смотри в вопросе № 4).</p> <p>7. Из указанных пространственных групп симметрии к ромбической сингонии относятся: а) $P4_2$ б) $P222_1$ в) $P4_3$ г) $Pcch$ д) $P432$</p> <p>8. Из указанных пространственных групп к тетрагональной сингонии относятся:</p>

Тип задач профессиональной деятельности: педагогический		
ПК-2 Способен осуществлять педагогическую деятельность реализации программ основного и среднего общего образования		
Современные методы преподавания физико-математических наук		
ПК-2.1	<p>Анализирует актуальный уровень подготовки обучающихся по учебным дисциплинам «Физика», «Астрономия», решает образовательные задачи по планированию, разработке и реализации образовательной программы с помощью современных образовательных технологий, осуществляет контроль результатов обучения</p>	<p><i>Примерное задание</i></p> <p>Выберите наиболее подходящую педагогическую технологию или технологии для изучения темы (7класс)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Взаимодействие тел: мера и виды взаимодействия 2. Масса тела: измерение массы на весах 3. Плотность вещества: формула, расчет 4. Расчет массы и объема тела по его плотности: объяснение и примеры 5. Сила: явление тяготения и сила тяжести 6. Сила упругости: закон Гука. 7. Вес тела в физике: формула, масса, сила тяжести 8. Единицы силы: Ньютон 9. Связь между силой тяжести и массой тела: динамометр. 10. Сила трения: виды (покоя, скольжения, качения), причины, польза и вред <p>Проанализируйте статью и дайте оценку:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Тихомирова, Т. С. Технология как способ развития качества образования / Т. С. Тихомирова // Стандарты и мониторинг в образовании. - 2006. - N 3. - С. 3-8. 2. Шабдарова, С. Учить школьников учиться / С. Шабдарова // Учитель. - 2008. - N 2. - С. 4-7. 3. Сидоров, С. Технология устранения педагогических ошибок / С. Сидоров // Воспитательная работа в школе. - 2005. - N 1. - С. 63-79. <p>Составить план конспект урока по заданной теме: (физика 7 класс)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Строение вещества и молекулы: от Демокрита до Коллайдера 2. Диффузия в газах, жидкостях и твердых телах: как происходит, где быстрее 3. Три состояния вещества: молекулярное строение твердых тел, жидкостей и газов 4. Механическое движение: равномерное и неравномерное. 5. Скорость в физике: единицы скорости 6. Расчет пути, скорости и времени движения: равномерное и неравномерное 7. Явление инерции: в чем заключается и примеры из жизни <p>(астрономия 11 класс)</p>

		<ol style="list-style-type: none"> 1. Звездное небо. 2. Основы измерения времени. 3. Видимое движение планет. 4. Развитие представлений о Солнечной системе. 5. Законы движения планет – законы Кеплера. 6. Природа Луны. 7. Планеты земной группы. 8. Планеты-гиганты. 9. Астероиды и метеориты. 10. Кометы. 11. Общие сведения о Солнце. <p><i>Примерное практическое задание</i></p> <p>Уметь использовать:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Типовую карту посещения урока 2. Методику оценки урока с точки зрения сохранения здоровья учеников 3. Образцы схемы анализа урока по ФГОС 4. Провести анализ своего урока и чужого урока по ФГОС по образцу, дав советы и пояснения
Производственная - педагогическая практика		
ПК-2.1	<p>Анализирует актуальный уровень подготовки обучающихся по учебным дисциплинам «Физика», «Астрономия», решает образовательные задачи по планированию, разработке и реализации образовательной программы с помощью современных образовательных технологий, осуществляет контроль результатов обучения</p>	<p><i>Примерное практическое задание</i></p> <p>Составить план конспект занятия по заданной теме лекции, практического занятия, лабораторной работы</p> <p>Примерные темы</p> <ol style="list-style-type: none"> .1 Измерение удельного сопротивления .2 Измерение э.д.с. Холла и магнитосопротивления 3 Вольт-амперная характеристика p-n перехода <p><i>Примерное практическое задание</i></p> <p><i>Расскажите как использовать:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 4.Типовую карту посещения занятия 5.Методику оценки занятия с точки зрения сохранения здоровья учащихся 6.Образцы схемы анализа занятия <p>Провести анализ своего занятия по ФГОС по образцу, дав советы и пояснения</p> <p>Примерные темы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Оптические константы 2 Спектральные приборы и устройства для исследования оптических свойств

		3. Резонансные методы исследования
Производственная - преддипломная практика		
ПК-2.1	Анализирует актуальный уровень подготовки обучающихся по учебным дисциплинам «Физика», «Астрономия», решает образовательные задачи по планированию, разработке и реализации образовательной программы с помощью современных образовательных технологий, осуществляет контроль результатов обучения	<p>Составить план конспект занятия по заданной теме лекции, практического занятия, лабораторной работы</p> <p><i>Примерное практическое задание</i></p> <p>Уметь использовать:</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. Типовую карту посещения занятия 8. Методику оценки занятия с точки зрения сохранения здоровья учащихся 9. Образцы схемы анализа занятия <p>Провести анализ своего занятия по ФГОС по образцу, дав советы и пояснения</p>