

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Семанов Юрий Алексеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 26.02.2026 12:31:20
Уникальный программный ключ:
7ee61f7810e60557bee49df655173820157a6d87

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уральский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России)**

Кафедра медицинской физики и цифровых технологий

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по
образовательной
деятельности



К.М.Н., доцент А.А. Ушаков

« 16 » июня 2025 г.

Фонд оценочных средств по дисциплине

Физика

Специальность: **33.05.01 – Фармация**

Уровень высшего образования: **специалитет**

Квалификация выпускника: **провизор**

**г. Екатеринбург
2025 год**

Фонд оценочных средств по дисциплине «Физика» составлен в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 33.05.01 «Фармация» (уровень специалитета), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 марта 2018 г. №219, с учетом требований профессиональных стандартов 02.006, соответствующих профессиональной деятельности.

Фонд оценочных средств разработан:

Первухин Н.А., доцент кафедры медицинской физики и цифровых технологий ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава РФ,

Соколовский Д.Н., ассистент кафедры медицинской физики и цифровых технологий ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава РФ.

Рецензент: Колчанова С.Г., к.ф-м.н., доцент кафедры общей и молекулярной физики ИЕН ФГАОУ ВО «УрФУ им. первого Президента России Б.Н. Ельцина»

Фонд оценочных средств был одобрен на заседании кафедры медицинской физики, информатики и математики ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России от «19» мая 2025 г., протокол № 6.

Фонд оценочных средств по дисциплине «Физика» был рассмотрен и одобрен методической комиссией специальности 33.05.01 «Фармация» от «26» июня 2025 г., протокол № 7.

Оглавление фонда оценочных средств

1. Кодификатор по дисциплине.....	4
2. Бально – рейтинговая система оценки знаний.....	10
3. Примеры вопросов рассматриваемых на практических занятиях.....	13
4. Примеры лабораторных работ.....	19
5. Примеры тестовых вопросов, предлагаемых на коллоквиумах.....	24
6. Примеры тем учебно – исследовательской работы по дисциплине.....	31
7. Примеры заданий для самостоятельной работы по дисциплине.....	33
8. Примеры вопросов, предлагаемых на зачете (итоговый контроль).....	36

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уральский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России)**

Кафедра медицинской физики и цифровых технологий

**1. Кодификатор по дисциплине
Физика**

Специальность: **33.05.01 – Фармация**
Уровень высшего образования: **специалитет**
Квалификация: **«провизор»**

**г. Екатеринбург
2025 год**

1.1. В результате освоения данной дисциплины выпускник должен обладать следующими универсальными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций, общепрофессиональных компетенций	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения
Профессиональная методология	ОПК-1. Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов	ИД- ₁ ОПК-1 Применяет основные биологические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья ИД- ₁ ОПК-2 Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов ИД- ₁ ОПК-3 Применяет основные методы физико-химического анализа в изготовлении лекарственных препаратов ИД- ₁ ОПК-4 Применяет математические методы и осуществляет математическую обработку данных, полученных в ходе разработки лекарственных средств, а также исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов

Дидактическая единица		Индикаторы достижений			ОК, ОПК, ПК	Профессиональный стандарт 02.006 "Провизор"
		Знания	Умения	Навыки		
ДЕ 1	Метрологические требования при работе с физической аппаратурой, правила техники безопасности работы с аппаратурой.	Метрологические требования при работе с физической аппаратурой, правила техники безопасности работы с аппаратурой.	Определять физические свойства лекарственных веществ; Выбирать оптимальный метод качественного и количественного анализа вещества, используя соответствующие приборы и аппараты	Методиками измерения значений физических величин.	ОПК-1	А/05.7
ДЕ 2	Основные законы физики, физические явления и закономерности.	Молекулярно-кинетическая теория идеального газа; применение первого начала термодинамики к процессам в идеальном газе; реальные газы: свойства жидкостей и твёрдых тел. Колебания и волны: волновая оптика.	Определять физические свойства лекарственных веществ. Выбирать оптимальный метод качественного и количественного анализа вещества, используя соответствующие приборы и аппараты.	Навыками практического использования приборов и аппаратуры при физическом анализе веществ; оценки погрешностей измерений; методами колориметрии, поляриметрии, спектрофотометрии	ОПК-1	А/05.7
ДЕ 3	Характеристики физических факторов, оказывающих воздействие на живой организм.	Особенности взаимодействия различных видов излучения (люминесценция, рентгеновское радиоактивное излучение) с веществом и с живыми организмами.	Определять физические свойства лекарственных веществ. Выбирать оптимальный метод качественного и количественного анализа вещества, используя соответствующие приборы и аппараты.	Навыками практического использования приборов и аппаратуры при физическом анализе веществ; оценки погрешностей измерений; методами колориметрии, поляриметрии, спектрофотометрии	ОПК-1	А/05.7
ДЕ 4	Теоретические основы физических методов анализа	Физические основы работы колориметров, поляриметров,	Выбирать оптимальный метод качественного и количественного анализа	Методикой оценки погрешностей измерений. Навыками	ОПК-1	А/05.7

Дидактическая единица		Индикаторы достижений			ОК, ОПК, ПК	Профессиональный стандарт 02.006 “Провизор”
		Знания	Умения	Навыки		
	веществ.	спектрофотометров и рефрактометров.	вещества, используя соответствующие физические приборы и аппараты. Вычислять абсолютные и относительные погрешности измерений.	использования приборов и аппаратуры при физическом анализе веществ. Методами колориметрии, поляриметрии, и рефрактометрии.		

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уральский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России)**

Кафедра медицинской физики и цифровых технологий

2. Балльно – рейтинговая система оценки знаний

Специальность: **33.05.01 – Фармация**
Уровень высшего образования: **специалитет**
Квалификация: **«провизор»**

**г. Екатеринбург
2025 год**

1. Общие положения.

Бально-рейтинговая система (БРС) оценки учебной работы и знаний студентов является одним из инструментов управления образовательным процессом. Рейтинговая система оценки направлена на решение следующих учебно-воспитательных задач образования:

- Повышение мотивации студентов к активной и систематичной учебной работе по усвоению фундаментальных основ профессиональных знаний и умений.
- Совершенствование планирования и организации образовательного процесса посредством увеличения роли индивидуальных форм работы со студентами; упорядочения и объективизации системы контроля знаний, умений и навыков студентов; выработки единых требований к оценке знаний.
- Получение дифференцированной информации о качестве и результативности обучения, а также о персональных достижениях студентов для их морального и материального поощрения.

2. Основные принципы БРС.

- БРС является единой для всех студентов.
- Рейтинг студента по дисциплине вычисляется путем суммирования баллов, набранных в ходе выполнения текущих, промежуточных и контрольных мероприятий, с учетом весовых коэффициентов, отражающих значимость соответствующего контрольного мероприятия. Максимально возможный рейтинг по соответствующей дисциплине равняется 100 баллам.

3. Компоненты БРС.

Текущие контрольные мероприятия:

- Посещение лекций. Оценивается по журналу посещения лекций.
- Активность на практических занятиях (например, готовность к занятиям, аккуратность выполнения и оформления лабораторных заданий, работа у доски и т.п.). Активность студента оценивается на каждом практическом занятии по обычной 5 бальной системе, результат заносится преподавателем в журнал. Окончательная оценка вычисляется усреднением баллов по всем практическим занятиям и служит основанием для получения студентом рейтинговых баллов за активность.
- Участие в научной работе кафедры, выступление с докладом на семинарах (оценивается как УИРС).

- Посещение научных семинаров/факультативов кафедры. Оценивается по журналу посещения семинаров.

Промежуточные контрольные мероприятия:

- Выполнение контрольных работ и тестовых заданий по соответствующим разделам дисциплин. Оценивается в процентном выражении.

Итоговые контрольные мероприятия:

- Выполнение итогового тестового задания по соответствующей дисциплине. Оценивается в процентном выражении.

4. Расчет рейтингового балла.

Лабораторный практикум	От 0 до 40 баллов
	+
Коллоквиум №1	100% x 0,15 = 15 баллов (не ниже 7,5 баллов)
	+
Коллоквиум №2	100% x 0,15 = 15 баллов (не ниже 7,5 баллов)
	+
Учебно-исследовательская работа студента (УИРС)	От 0 до 5 баллов
	+
Посещение семинаров	5 баллов
<hr/>	
Студент, набравший в семестре меньше 40 баллов, к итоговому контролю не допускается.	
(Пересдает лабораторные работы и коллоквиумы).	
<hr/>	
Итоговый контроль	(100%) x 0,20 = 20 баллов (не ниже 10 баллов)
<hr/>	
Всего максимальное количество баллов	= 100

Зачет по предмету «Физика»: сумма всех баллов ≥ 50

5. Порядок пересдачи промежуточных и итогового контрольных заданий.

Пересдача промежуточных контрольных работ возможна только до сдачи итоговых. Контрольная работа пересдаются для набора баллов, необходимых для зачета.

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уральский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России)**

Кафедра медицинской физики и цифровых технологий

3. Примеры вопросов рассматриваемых на практических занятиях ФИЗИКА

Специальность: **33.05.01 – Фармация**
Уровень высшего образования: **специалитет**
Квалификация: **«провизор»**

**г. Екатеринбург
2025 год**

Прогресс в развитии фармации и медицины в последнее время в большой мере базируется на достижениях таких наук, как физика, биофизика, биохимия, составляющих фундамент современного учения об окружающем мире.

С этой точки зрения физика занимает особое положение: именно на её основе развиваются новые технические направления, изучение физики расширяет общий кругозор, развивает критический подход к анализу не только явлений живой и неживой природы, но и закономерностей развития общества.

Постоянное оперирование моделями при изучении физики вырабатывает способность к абстрактному мышлению, выделению в том или ином явлении главного, а широкое применение математического аппарата приучает к использованию научных методов.

Будущим фармацевтам для глубокого усвоения профильных дисциплин, для плодотворной работы по специальности необходимо осмыслить физические законы и понятия, применяемой в фармации и медицине, что достигается на практических занятиях.

Практическое занятие №1

Раздел «Молекулярная, статистическая физика и термодинамика»

1. Идеальный газ. Параметры состояния идеального газа. Основное уравнение МКТ.
2. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы. Газовые законы. Статистический метод исследования. Задачи и принципы классической статистики.
3. Распределение Максвелла. Функция распределения, ее статистический смысл и свойства.
4. Экспериментальное подтверждение теории Максвелла. Применение функции распределения Максвелла.
5. Идеальный газ в однородном поле тяготения. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
6. Средняя длина свободного пробега молекул и среднее число столкновений.
7. Явления переноса: диффузия, теплопроводность, внутреннее трение.
8. Работа и теплопередача. Количество тепла. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия идеального газа. Работа в термодинамике. Число степеней свободы молекул газа. Теорема о равномерном распределении энергии по степеням свободы.
9. Первое начало термодинамики. Теплоемкость идеального газа. Теплоемкость при постоянном объеме и при постоянном давлении.

10. Применение первого начала термодинамики к процессам в газах: изохорному, изобарному, изотермическому, адиабатному.
11. Адиабатический процесс. Вывод уравнения адиабаты.
12. Круговые процессы (циклы). Коэффициент полезного действия тепловой машины. Обратимые и необратимые термодинамические процессы.
13. Второе начало термодинамики (3 формулировки). Цикл Карно. КПД цикла Карно для идеального газа.
14. Приведенное количество тепла. Неравенство Клаузиуса.
15. Энтропия. Свойства энтропии.
16. Расчет изменений энтропии. Теорема Нернста.
17. Энтропия и вероятность. Второе начало термодинамики. Границы применимости второго начала термодинамики.

Практическое занятие №2

Раздел «Колебания и волны. Волновая оптика»

1. Собственные колебания. Свободные гармонические колебания в идеальном колебательном контуре.
2. Свободные (затухающие) колебания в последовательном колебательном контуре. Величины, характеризующие быстроту затухания колебаний: коэффициент затухания, логарифмический декремент затухания, добротность, их физический смысл. Условие превращения колебаний в апериодический процесс. Критическое сопротивление.
3. Вынужденные колебания в колебательном контуре. Резонанс. Резонансные кривые для заряда конденсатора и силы тока в контуре.
4. Волны, виды волн. Основные понятия (характеристики волны). Механические волны. Уравнение плоской волны, распространяющейся вдоль оси X . Уравнение плоской волны, распространяющейся в произвольном направлении. Уравнение сферической волны. Энергия механических волн, поток энергии, плотность потока энергии. Вектор Умова.
5. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Энергия электромагнитных волн, поток энергии, плотность потока энергии. Вектор Пойнтинга.
6. Световая волна. Интерференция световых волн. Когерентные волны. Условия максимума и минимума интерференции.
7. Способы наблюдения интерференции света. Расчет интерференционной картины от двух линейных источников света.
8. Интерференция света в тонких плёнках. Кольца Ньютона.

9. Дифракция света. Принцип Гюйгенса – Френеля. Зоны Френеля. Объяснение прямолинейности распространения света.
10. Дифракция Френеля от простейших преград: дифракция на малом круглом отверстии; дифракция на малом круглом диске.
11. Дифракция Фраунгофера на одной щели.
12. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке. Дисперсия и разрешающая способность дифракционной решетки.
13. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Поляризатор и анализатор. Закон Малюса. Поляризация при отражении от диэлектрика.

Практическое занятие №3

Раздел «Квантовая физика»

1. Тепловое излучение. Характеристики теплового излучения. Закон Кирхгофа.
2. Законы теплового излучения. Ультрафиолетовая катастрофа. Гипотеза Планка.
3. Внешний фотоэффект. Экспериментальные законы фотоэффекта. Противоречия волновой теории результатам экспериментов.
4. Квантовая теория фотоэффекта. Объяснение закономерностей фотоэффекта.
5. Опыт Боте. Фотоны. Давление света. Корпускулярно-волновой дуализм.
6. Эффект Комптона.
7. Развитие представлений о строении атома. Опыт Резерфорда. Модель атома по Резерфорду. Постулаты Бора. Опыт Франка и Герца.
8. Элементарная теория атома водорода по Бору. Недостатки теории.
9. Гипотеза де Бройля. Опыты Дэвиссона и Джермера; Томсона и Тартаковского; Бибермана, Сушкина и Фабриканта. Волновые свойства вещества. Статистический смысл волн де Бройля.
10. Микрочастицы. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Пределы применимости понятий классической механики.
11. Уравнение Шредингера.
12. Физический смысл и свойства волновой функции.
13. Применение уравнения Шредингера: частица в одномерной бесконечно глубокой потенциальной яме.
14. Применение уравнения Шредингера: прохождение частиц через потенциальный барьер (понятие барьера, поведение частицы по классическим и квантовым представлениям; уравнения Шредингера без решения; коэффициент прозрачности; туннельный эффект).

15. Атом водорода в квантовой механике. Квантовые числа электрона в атоме (главное, азимутальное, магнитное). Вырожденные состояния, кратность вырождения. Правило отбора.
16. Многоэлектронные атомы. Спин электрона. Принцип Паули. Принципы построения периодической системы элементов.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту:

1. если ответы студента свидетельствуют, что он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает;
2. умеет увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, не затрудняется с ответами при видоизменении заданий;
3. использует в ответах материал дополнительной учебной и научной литературы, правильно обосновывает принимаемые решения;
4. владеет разносторонними навыками, приемами и компетенциями при выполнении практических задач, что свидетельствует о продвинутом уровне освоения компетенций и овладением мыслительными операциями на всех уровнях: «знание», «понимание», «применение», «анализ», «оценка» и «синтез».

– оценка «хорошо» ставится студенту:

1. если он демонстрирует твердое знание материала, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответах на поставленные вопросы;
2. правильно применяет теоретические положения при решении практических задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;
3. показывает углублённый уровень усвоения компетенций при выполнении мыслительных операций на всех уровнях: «знание», «понимание», «применение», «анализ», «оценка» и «синтез».

– оценка «удовлетворительно» ставится:

1. если студент имеет знания основного материала, но не усвоил его некоторых деталей, допускает неточности, нарушение логической последовательности в изложении программного материала;
2. испытывает затруднения при выполнении практических работ;

3. демонстрирует пороговый (первый) уровень сформированности компетенций и владение мыслительными операциями на уровнях: «знание», «понимание» и «применение»

- оценка «неудовлетворительно» ставится студенту при слабых знаниях, умениях и сформированности компетенций на границе порогового уровня или ниже.

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уральский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России)**

Кафедра медицинской физики и цифровых технологий

4. Примеры лабораторных работ ФИЗИКА

Специальность: **33.05.01 – Фармация**
Уровень высшего образования: **специалитет**
Квалификация: **«провизор»**

**г. Екатеринбург
2025 год**

Целью лабораторных работ является закрепление знания основных законов физики, получение навыков работы с измерительными приборами, изучение методов обработки результатов измерения, формирование умений правильно представлять результаты эксперимента и делать из него выводы.

Студентам отводится 30 учебных часов на выполнение лабораторных работ по различным разделам курса физики.

Начальный этап состоит в сдаче студентом допускного (теоретического) коллоквиума по теме работы. Далее студент изучает методику выполнения лабораторной работы и проводит измерения. Оставшееся время посвящено обработке результатов измерений, оформлению отчёта, который защищается перед преподавателем, ведущим лабораторный практикум. Лабораторная работа считается выполненной, если студент сдал допускной коллоквиум, провёл измерения, оформил отчёт и защитил его.

ВОПРОСЫ К ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ.

1. Распределение Максвелла молекул по скоростям.

1. Что такое функция распределения?
2. Каковы особенности графика функции распределения величины скорости молекул идеального газа?
3. Напишите формулу для вычисления среднего значения скорости молекул.
4. Напишите формулу для вычисления средней квадратичной скорости молекул.
5. Напишите условие для вычисления наиболее вероятной скорости молекул.
6. Выведите выражение для наиболее вероятной скорости молекул идеального газа.
7. Вычислите на сколько процентов отличаются средняя и средняя квадратичная скорости молекул идеального газа.
8. Вычислите на сколько процентов отличаются средняя и наиболее вероятная скорости молекул идеального газа.

2. ИНТЕРФЕРЕНЦИЯ СВЕТА. КОЛЬЦА НЬЮТОНА.

1. Что такое интерференция света?
2. Какие волны называются когерентными?
3. Каковы условия максимума и минимума интенсивности при интерференции света?
4. Проведите расчёт интерференционной картины в тонкой плёнке.
5. Что такое полосы равной толщины и равного наклона?

6. Как рассчитать радиусы светлых и тёмных колец Ньютона в проходящем и отражённом свете?
7. Как изменится картина колец Ньютона, если воздушный зазор между линзой и пластиной заполнить водой?
8. Как изменится картина колец Ньютона, если наблюдение проводить в проходящем свете?
9. Почему масляное пятно на поверхности жидкости имеет радужную окраску?
10. Объясните, как явление интерференции света используется в интерферометрах.

3. ИЗУЧЕНИЕ ЯВЛЕНИЯ ДИФРАКЦИИ.

1. В чём заключается явление дифракции волн?
2. Сформулируйте принцип Гюйгенса-Френеля.
3. Рассмотрите дифракцию световых волн на одной щели в параллельных лучах.
4. Что такое дифракционная решётка?
5. Приведите схему наблюдения дифракции света на дифракционной решётке.
6. Запишите условия для главных максимумов и минимумов дифракционной решётки.
7. Назовите основные отличия кристаллических тел от аморфных.
8. Что такое кристаллическая решётка?
9. Чем отличаются монокристаллы от поликристаллов?
10. Как можно классифицировать кристаллы?
11. Сформулируйте условие Брэгга-Вульфа.
12. Какую информацию можно получить из анализа электронограммы?

4. ПОЛЯРИЗАЦИЯ СВЕТА.

1. Какой свет называется естественным?
2. Какой свет называется поляризованным?
3. Дайте определение плоско поляризованному свету.
4. Что такое частично поляризованный свет?
5. Сформулируйте закон Брюстера.
6. Объясните природу двойного лучепреломления.
7. Начертите ход лучей в призме Николя.
8. Что такое поляроид?
9. Сформулируйте закон Малюса.
10. Что такое оптическая активность веществ?

11. От чего зависит угол поворота плоскости поляризации поляризованного света в твёрдых телах и растворах жидкостей?
12. Объясните принцип действия сахариметра.

5. ИЗУЧЕНИЕ ПОГЛОЩЕНИЯ СВЕТА.

1. Поглощение света. Закон Бугера.
2. Закон Бера.
3. Молярный коэффициент поглощения. Коэффициент пропускания. Оптическая плотность раствора.
4. Закон Ламберта-Бугера-Бера.
5. Устройство и принцип работы фотоколориметра.

6. ИЗМЕРЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ПОВЕРХНОСТНОГО НАТЯЖЕНИЯ ЖИДКОСТЕЙ

1. Особенности молекулярного строения жидкостей. Поверхностный слой.
2. Работа сил поверхностного натяжения и поверхностная энергия.
3. Каков физический смысл коэффициента поверхностного натяжения?.
4. Единицы измерения коэффициента поверхностного натяжения.
5. От чего зависит коэффициент поверхностного натяжения?
6. Объясните измерение коэффициента поверхностного натяжения методом отрыва кольца.

7. ИЗМЕРЕНИЕ ВЯЗКОСТИ ЖИДКОСТИ МЕТОДОМ СТОКСА.

1. Вязкость жидкости как одно из явлений переноса.
2. Причины возникновения сил внутреннего трения.
3. Формула Ньютона для сил внутреннего трения.
4. Физический смысл градиента скорости.
5. Единицы измерения коэффициента вязкости жидкости.
6. От чего зависит коэффициент вязкости жидкости?
7. Ньютоновские и неньютоновские жидкости.
8. Объясните метод Стокса определения коэффициента вязкости жидкости.

8. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ ПРЕЛОМЛЕНИЯ ЖИДКОСТЕЙ С ПОМОЩЬЮ РЕФРАКТОМЕТРА.

1. В чём состоит явление полного отражения?
2. Как устроен рефрактометр РЛУ?

3. Как измеряется показатель преломления жидкости рефрактометром РЛУ?
4. Как зависит показатель преломления раствора поваренной соли в воде от концентрации раствора?
5. Где применяется рефрактометр РЛУ?

9.ОПРЕДЕЛЕНИЕ СПЕКТРА ИЗЛУЧЕНИЯ ПАРОВ И ГАЗОВ. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОСТОЯННОЙ ПЛАНКА СПЕКТРОСКОПИЧЕСКИМ МЕТОДОМ.

1. Что такое спектральный анализ?
2. Нарисовать принципиальную схему спектрографа и объяснить назначение отдельных частей.
3. Объяснить, как определить состав неизвестного газа в спектре излучения лампы МН-5?
4. Как определяется постоянная Планка по наблюдению спектра поглощения водного раствора дихромата калия?

Методика оценивания лабораторных работ.

- 1-3 балла - теоретический коллоквиум;
2 балла - выполнение лабораторной работы;
1-2 балла - оформление и защита отчёта.

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уральский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России)**

Кафедра медицинской физики и цифровых технологий

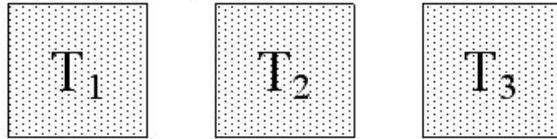
5. Примеры тестовых вопросов, предлагаемых на коллоквиумах ФИЗИКА

Специальность: **33.05.01 – Фармация**
Уровень высшего образования: **специалитет**
Квалификация: **«провизор»**

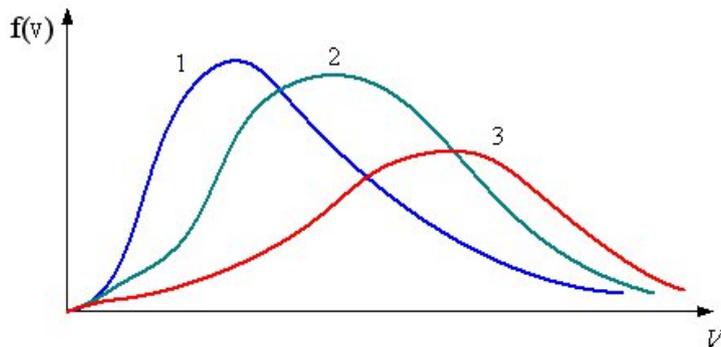
**г. Екатеринбург
2025 год**

Тестовый коллоквиум № 1.

1. Явление диффузии характеризует перенос...
 - энергии
 - массы
 - электрического разряда
 - импульса направленного движения
2. В трех одинаковых сосудах находится одинаковое количество газа, причем $T_1 > T_2 > T_3$

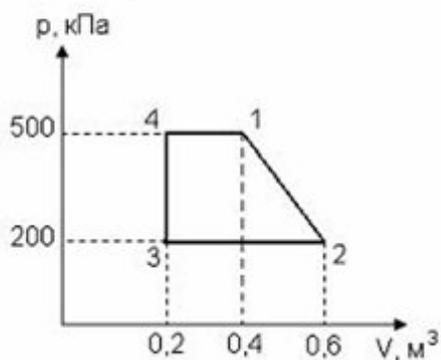


Распределение скоростей молекул в сосуде с температурой T_1 будет описывать кривая ...

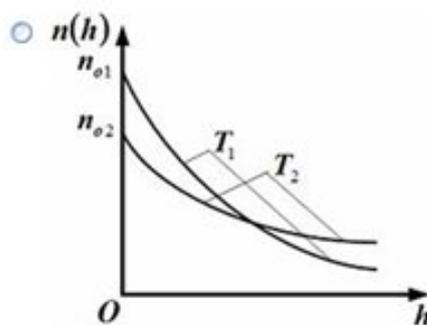
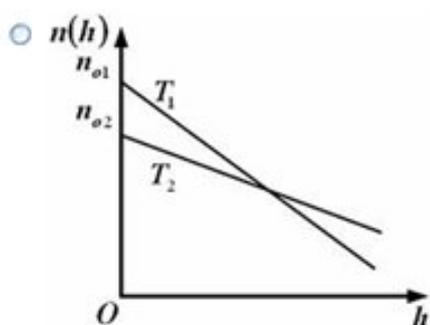


3. В процессе изотермического сообщения тепла постоянной массе идеального газа его энтропия...
 - Не меняется
 - Увеличивается
 - уменьшается
4. Средняя кинетическая энергия молекулы идеального газа при температуре T равна $\varepsilon = \frac{i}{2}kT$. Здесь $i = n_n + n_{вр} + 2n_k$, где n_n и $n_{вр}$ и n_k – число степеней свободы поступательного, вращательного и колебательного движений молекулы. Для атомарного водорода число i равно...
 - 7
 - 1
 - 3
 - 5

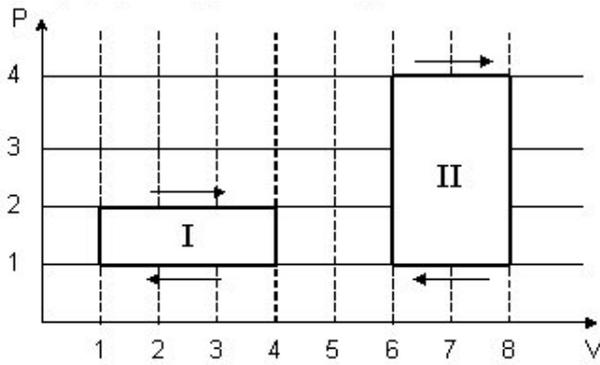
5. Одноатомному идеальному газу в результате изобарического процесса подведено количество теплоты ΔQ . На увеличение внутренней энергии газа расходуется часть теплоты $\frac{\Delta U}{\Delta Q}$, равная
- 0,25
 - 0,75
 - 0,6
 - 0,4
6. В процессе изохорического нагревания постоянной массы идеального газа его энтропия...
- увеличивается
 - не меняется
 - уменьшается
7. Диаграмма циклического процесса идеального одноатомного газа представлена на рисунке. Работа газа в килоджоулях в циклическом процессе равна



8. Зависимость концентрации молекул идеального газа во внешнем однородном поле силы тяжести от высоты для двух разных температур ($T_2 > T_1$) представлена на рисунке...



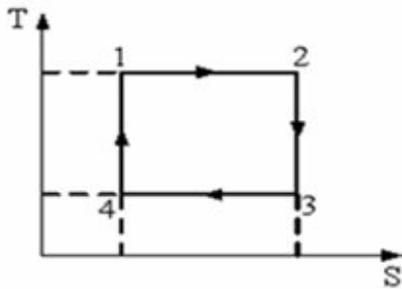
9. На (P,V)-диаграмме изображены два циклических процесса.



Отношение работ A_I/A_{II} , совершенных в этих циклах, равно...

- -2
- $\frac{1}{2}$
- 2
- -1/2

10. На рисунке изображен цикл Карно в координатах (T, S) , где S -энтропия. Адиабатное расширение происходит на этапе...



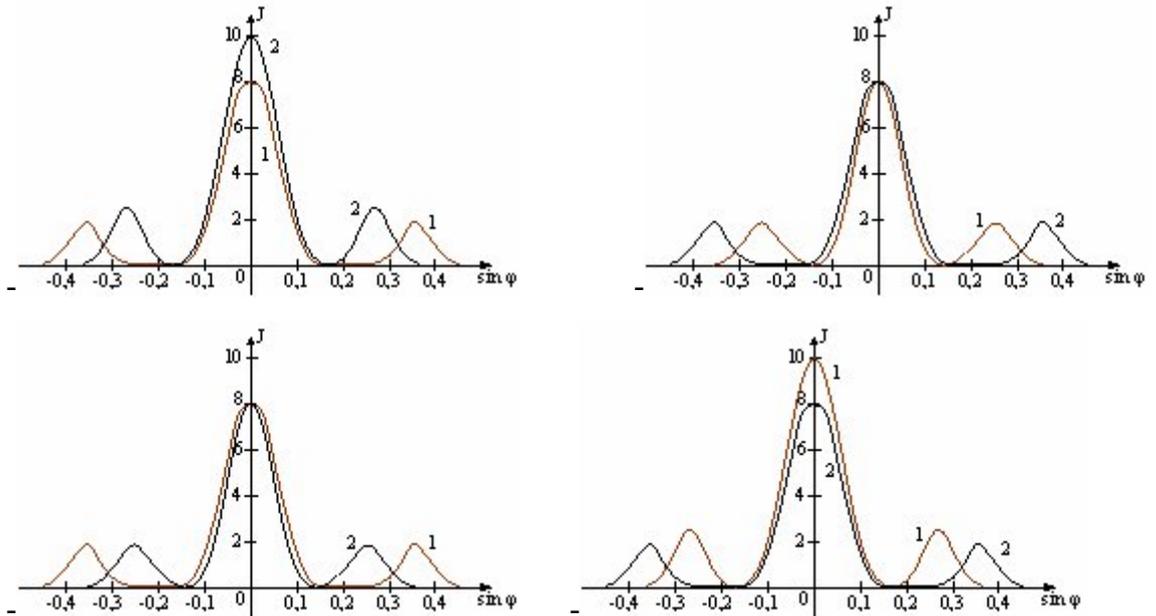
- 2-3
- 1-2
- 4-1
- 3-4

Тестовый коллоквиум № 2.

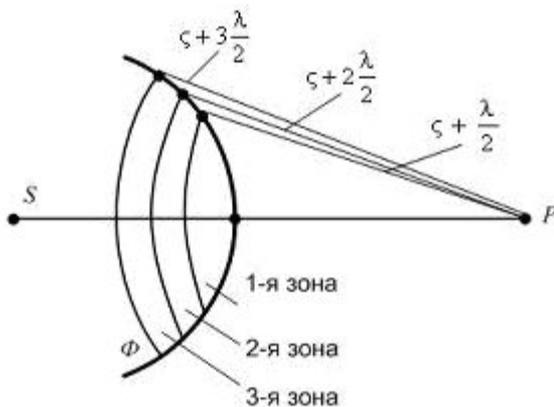
1. Для интерференции двух волн необходимо и достаточно...
 - одинаковая частота и одинаковое направление колебаний
 - постоянная для каждой точки разность фаз и одинаковое направление колебаний
 - одинаковая амплитуда и одинаковая частота колебаний
2. Угол дифракции в спектре k -ого порядка больше для...
 - красных лучей
 - фиолетовых лучей
 - зеленых лучей

- желтых лучей

3. На дифракционную решетку падает излучение одинаковой интенсивности с длинами волн λ_1 и λ_2 . Укажите рисунок, иллюстрирующий положение главных максимумов, создаваемых дифракционной решеткой, если $\lambda_1 > \lambda_2$? (J – интенсивность, φ – угол дифракции).



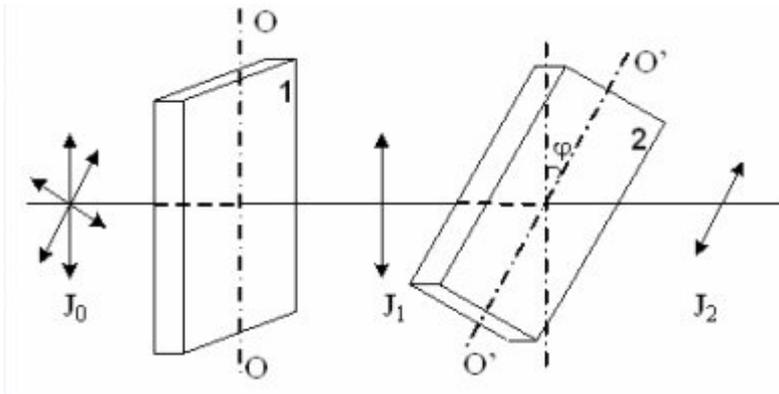
4. На рисунке представлена схема разбиения волновой поверхности Φ на зоны Френеля. Амплитуды колебаний, возбуждаемых в точке P 1-й, 2-й, 3-й и т.д. зонами, обозначим A_1, A_2, A_3 и т.д. Амплитуда A результирующего колебания в точке P определяется выражением...



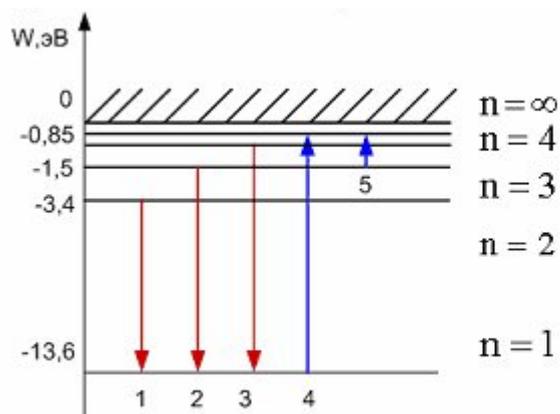
- $A = A_1 - A_2 + A_3 - A_4 + \dots$
- $A = A_2 + A_4 + A_6 + A_8 + \dots$
- $A = A_1 + A_2 + A_3 + A_4 + \dots$
- $A = A_1 + A_3 + A_5 + A_7 + \dots$
- $A = A_1 - A_2 - A_3 - A_4 + \dots$

5. На пути естественного света интенсивностью J_0 помещены две пластинки турмалина.

После прохождения пластинки 1 свет полностью поляризован. Если угол φ между направлениями OO и $O'O'$ равен 30° , то интенсивность J_2 света, прошедшего через обе пластинки, связана с J_0 соотношением...



- $J_2 = \frac{3J_0}{8}$
 - $J_2 = \frac{J_0}{8}$
 - $J_2 = \frac{J_0}{2}$
 - $J_2 = \frac{J_0}{4}$
6. На диэлектрическое зеркало под углом Брюстера падает луч естественного света. Для отраженного и преломленного луча справедливы утверждения...
- преломленный луч полностью поляризован
 - отраженный луч поляризован частично
 - отраженный луч полностью поляризован
 - оба луча не поляризованы
7. Если позитрон, протон, нейтрон и α -частица имеют одинаковую длину волны де Бройля, то наибольшей скоростью обладает...
- протон
 - нейтрон
 - α -частица
 - позитрон
8. На рисунке представлена диаграмма энергетических уровней атома водорода.



Поглощение фотона с наибольшей длиной волны происходит при переходе, обозначенном стрелкой под номером...

- 5
- 2
- 4
- 1
- 3

9. В процессе сильного взаимодействия принимают участие...

- Электроны
- нуклоны
- фотоны

10. В природе осуществляется четыре типа фундаментальных взаимодействий. Фотоны участвуют в ...

- электромагнитном и гравитационном
- слабом, электромагнитном и гравитационном
- сильном, слабом и гравитационном
- сильном и гравитационном

Методика оценивания.

Коллоквиумы №1 и №2 проводятся в форме тестового контроля. Оценка за контрольную работу выставляется в %, максимальное количество 100%. Тестовый контроль считается успешно пройденным, если количество правильных ответов составляет 50%. При переводе в «5» бальную систему оценивания: менее 50% правильных ответов – «не зачтено»; от 50% до 100% правильных ответов – «зачтено», от 70% до 80% – «3 балла», от 80% до 90% – «4 балла», от 90% до 100% – «5 баллов».

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уральский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России)**

Кафедра медицинской физики и цифровых технологий

**6. Примеры тем учебно – исследовательской работы по дисциплине
ФИЗИКА**

Специальность: **33.05.01 – Фармация**
Уровень высшего образования: **специалитет**
Квалификация: **«провизор»**

**г. Екатеринбург
2025 год**

Учебно-исследовательские работы проводятся по желанию студентов в рамках студенческого научного общества. Результаты по выполненным научно-исследовательским работам учитываются в итоговом балле по дисциплине в соответствии с методикой бально-рейтинговой системы.

Примерные темы учебно-исследовательской работы:

1. Расчет основных статистических характеристик. Представление результатов статистической обработки данных.
2. Проведение статистического анализа с использованием параметрических критериев.
3. Проведение статистического анализа с использованием непараметрических критериев для зависимых совокупностей.
4. Проведение статистического анализа с использованием непараметрических критериев для независимых совокупностей.
5. Корреляционный анализ.
6. Изучение зависимости распределения Максвелла молекул по скоростям от температуры.
7. Изучение зависимости оптической плотности растворов от их концентрации.
8. Исследование зависимости интенсивности прошедшего через анализатор поляризованного света от угла между главными плоскостями анализатора и поляризатора.

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уральский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России)**

Кафедра медицинской физики и цифровых технологий

7. Примеры заданий для самостоятельной работы по дисциплине ФИЗИКА

Специальность: **33.05.01 – Фармация**
Уровень высшего образования: **специалитет**
Квалификация: **«провизор»**

**г. Екатеринбург
2025 год**

Самостоятельная работа является основным этапом в освоении курса физики и должна проводиться студентами по рекомендованной литературе равномерно в течение всего отведённого на подготовку периода. В конспекте следует выписать основные формулы и их выводы, формулировки законов и важных положений, определения физических величин и их единицы измерения, схемы, рисунки, чертежи, поясняющие текст. Конспект окажется очень полезным при подготовке к практическим, лабораторным работам и к сдаче экзамена. Каждую тему раздела программы следует завершать решением типовых задач.

Контрольные работы по содержанию распределяются следующим образом:

- 1 – физические основы механики, механические колебания;
- 2 – механические волны; молекулярная физика и термодинамика;
- 3 – геометрическая и физическая оптика; элементы атомной и ядерной физики.

Номера задач подбираются из таблиц вариантов для каждой контрольной работы. Номер варианта задаётся преподавателем. Выполнение контрольных заданий следует начинать после теоретической проработки темы.

Контрольные работы должны быть сданы в указанные деканатом сроки.

Варианты для самостоятельной работы

1. Два корабля движутся из одной точки под углом 60° друг к другу со скоростями $v_1=10$ м/с и $v_2=15$ м/с. Найти относительную скорость кораблей.
2. Определить скорость моторной лодки относительно воды, если при движении по течению реки её скорость 10 м/с, а при движении против течения – 6,0 м/с. Чему равна скорость течения воды в реке?
3. Абсолютно упругий шар массой 1,8 кг сталкивается с покоящимся упругим шаром большей массы. В результате центрального прямого удара шар потерял 36 % своей кинетической энергии. Определить массу большего шара.
4. Сколько молекул газа содержится в баллоне вместимостью $V=30$ л при температуре $T=300$ К и давлении $p=5$ МПа?
5. При температуре 300 К и некотором давлении средняя длина свободного пробега молекул кислорода равна 0,1 мкм. Чему равно среднее число столкновений, испытываемых молекулой за 1 с, если сосуд откачать до 0,1 первоначального давления? Температуру газа считать постоянной. Эффективный диаметр молекулы кислорода равен 0,36 нм.

6. Средняя длина свободного пробега молекул водорода при нормальных условиях составляет 0,1 мкм. Определить среднюю длину их свободного пробега при давлении 0,1 мПа, если температура газа остается постоянной.
7. Какая работа A совершается при изотермическом расширении водорода массой $m=5$ г, взятого при температуре 290 К, если объем увеличивается в три раза?
8. Кислород массой $m=2$ кг увеличил свой объем в 5 раз один раз изотермически, другой – адиабатически. Найти изменение энтропии в каждом из указанных процессов.
9. Идеальный газ совершает цикл Карно. Температура нагревателя $T_1=470$ К, температура охладителя $T_2=280$ К. При изотермическом расширении газ совершает работу $A=100$ Дж. Определить К.П.Д. цикла и количество теплоты Q_2 , отданное охладителю при изотермическом сжатии.
10. В результате кругового процесса газ совершил работу $A=1$ Дж и передал охладителю количество теплоты $Q_2=4,2$ Дж. Определить КПД цикла.

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уральский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России)**

Кафедра медицинской физики и цифровых технологий

**8. Примеры вопросов, предлагаемых на зачете (итоговый контроль)
ФИЗИКА**

Специальность: **33.05.01 – Фармация**
Уровень высшего образования: **специалитет**
Квалификация: **«провизор»**

**г. Екатеринбург
2025 год**

Формой итоговой аттестации по дисциплине «Физика» является **Зачет**. Условием допуска к зачету является успешное выполнение и защита лабораторных работ, сдача коллоквиумов, посещение лекций. Зачет проводится в комбинированном виде, ЗУН оцениваются с помощью итогового тест - контроля и устного индивидуального опроса.

Вопросы к зачету

Молекулярная физика и термодинамика

Основные положения молекулярно-кинетической теории. Отличия молекулярной структуры и свойств газов, жидкостей и твёрдых тел.

Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Средняя квадратическая скорость молекул газа. Средняя кинетическая энергия движения молекул газа. Степени свободы. Распределение энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия идеального газа. Распределение Максвелла. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Средняя длина свободного пробега молекул газа.

Применение первого начала термодинамики к процессам в идеальном газе. Количество теплоты. Работа и изменение внутренней энергии. Теплоёмкости. Уравнение Майера.

Явления переноса. Общий вид уравнений переноса. Уравнения диффузии, вязкости и теплопроводности. Коэффициенты переноса и их связь с величинами, характеризующими молекулярную структуру вещества.

Реальные газы. Взаимодействие между молекулами газа. Внутренняя энергия реального газа. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Сравнение опытных и теоретических изотерм реального газа. Критическое состояние вещества. Сжижение газов. Применение низких температур в медицине и фармации.

Жидкости. Общие свойства и особенности молекулярного строения жидкостей. Молекулярное движение в жидкости. Явления переноса в жидкостях и коэффициенты переноса. Теплопроводность. Вязкость. Уравнение Ньютона. Формула Пуазейля. Зависимость вязкости от температуры. Методы определения вязкости жидкости. Использование этих методов для исследования веществ. Ньютоновские и неньютоновские жидкости.

Поверхностное натяжение. Методы исследования поверхностного натяжения жидкостей. Поверхностно-активные вещества. Применение поверхностно-активных веществ в фармации.

Давление под изогнутой поверхностью жидкости. Формула Лапласа. Капиллярные явления. Гигроскопические материалы.

Твёрдые тела. Аморфные и кристаллические. Плавление и кристаллизация. Размягчение и стеклование. Фазовые переходы и кинетические превращения. Жидкокристаллическое состояние вещества. Кристаллические модификации. Полиморфные превращения.

Теплоёмкость твёрдых тел. Закон Дюлонга и Пти.

Колебания и волны

Гармонические колебания. Дифференциальное уравнение гармонического колебания. Смещение, скорость и ускорение колеблющегося тела. Энергия колеблющегося тела.

Затухающие колебания. Дифференциальное уравнение затухающего колебания. Уравнение смещения. Логарифмический декремент затухания. Вынужденные колебания. Резонанс.

Сложение гармонических колебаний, направленных вдоль одной прямой. Фигуры Лиссажу. Сложное колебание. Теорема Фурье.

Механические волны. Уравнение волны. Поток энергии волны. Вектор Умова. Эффект Доплера.

Звуковые волны. Физические характеристики звуковой волны и физиологические характеристики восприятия звука. Связь между ними. Закон Вебера-Фехнера.

Ультразвук. Источники ультразвука. Особенности взаимодействия ультразвука с веществом. Кавитация. Использование ультразвука в медицине и фармации.

Оптика.

Волновая оптика. Интерференция света. Интерференция в тонких плёнках. Интерферометры, их применение для исследования веществ.

Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракционная решётка. Дифракционный спектр.

Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Поляризация при отражении и преломлении света на границе двух диэлектриков. Закон Брюстера. Поляризация при двойном лучепреломлении. Призма Николя и поляроиды. Закон Малюса. Оптическая активность веществ. Удельное вращение. Дисперсия оптической активности. Поляриметры и их применение для исследования оптически активных веществ.

Поглощение света. Закон Бугера. Закон Бера. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Молярный коэффициент поглощения, его физический смысл. Оптическая плотность. Колориметрия.

Рассеяние света. Эффект Тиндаля. Молекулярное рассеяние. Закон Рэлея. Зависимость интенсивности и поляризации рассеянного света от отношения размера частиц к длине волны и от строения частиц дисперсной фазы. Нефелометрия.

Атомная и ядерная физика.

Тепловое излучение тел. Закон Кирхгофа. Законы Вина и Стефана-Больцмана. Гипотеза Планка.

Рентгеновские лучи, их свойства. Простейшая рентгеновская трубка. Тормозное и характеристическое рентгеновское излучения. Характеристические рентгеновские спектры, их применение для химического анализа. Рентгеновское излучение в медицине и фармации.

Атомное ядро. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Период полураспада и его определение. Активность радиоактивных препаратов.

α -и β -распад ядер, γ -излучение. Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом. Первичный механизм действия ионизирующего излучения на организм. Источники ионизирующего излучения в биосфере. Защита от ионизирующих излучений.

Дозиметрия. Поглощённая, экспозиционная и биологическая (эквивалентная) дозы. Мощность дозы. Единицы их измерения.

Квантовая физика.

Люминесценция. Источники люминесцентных излучений. Фосфоресценция и флюоресценция. Правило Стокса. Закон Вавилова. Применение люминесцентного анализа в фармации и медицине.

Индуцированное излучение. Инверсная заселённость. Принцип действия гелий-неонового лазера. Свойства лазерного излучения. Применение лазеров в медицине и фармации.