

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Наумова Наталия Александровна

Должность: Ректор

Дата подписания: 04.07.2025 08:53:30

Уникальный программный ключ:

6b5279da4e034bff679172803da5b7b559f669e2

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»

(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

Кафедра фундаментальной физики и нанотехнологии

(наименование кафедры)

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры

Протокол от «11» марта 2025 г., №11

Зав. кафедрой  [Холина С.А.]

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине (модулю)

Общая и экспериментальная физика

Направление подготовки: 44.03.05

Педагогическое образование

(с двумя профилями подготовки)

Профиль: Физика и информатика

Москва
2025

Содержание

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	3
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	3
3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	5
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	18

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы¹

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач.	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания²

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этапы формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ПК-1	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	Знать: основные модели задач в рамках дисциплины с учетом их границ применимости. Уметь: грамотно использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов общей и экспериментальной физики, создавать модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей.	лабораторные работы, решение задач,	Шкала оценивания лабораторных работ, Шкала оценивания решения задач
	Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	Знать: основные модели задач в рамках дисциплины с учетом их границ применимости. Уметь: грамотно использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов общей и экспериментальной физики, создавать модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей. Владеть: методами использования в профессиональной деятельности базовых знаний фундаментальных	лабораторные работы, решение задач, практическая подготовка	Шкала оценивания лабораторных работ, Шкала оценивания решения задач Шкала оценивания практической

¹ Указывается информация в соответствии с утвержденной РПД

² Указывается информация в соответствии с утвержденной РПД

			разделов общей и экспериментальной физики для создания моделей типовых профессиональных задач и интерпретации полученных результатов с учетом границ применимости моделей.	подготовки
--	--	--	--	------------

Описание шкал оценивания

Шкала и критерии оценивания написания лабораторных работ

Уровни оценивания	Критерии оценивания	Баллы
<i>Высокий (отлично)</i>	Если студент выполнил 71-90% лабораторных работ	16-20
<i>Оптимальный (хорошо)</i>	Если студент выполнил 51-70% лабораторных работ	10-15
<i>Удовлетворительный</i>	Если студент выполнил 31-50% лабораторных работ	4-9
<i>Неудовлетворительный</i>	Если студент выполнил 0-30% лабораторных работ	0-3

Шкала и критерии оценивания решения задач

Уровни оценивания	Критерии оценивания	Баллы
<i>Высокий (отлично)</i>	Если студент решил 71-90% от всех задач	8-10
<i>Оптимальный (хорошо)</i>	Если студент решил 51-70% от всех задач	5-7
<i>Удовлетворительный</i>	Если студент решил 31-50% от всех задач	2-4
<i>Неудовлетворительный</i>	Если студент решил 0-30% от всех задач	0-1

Шкала оценивания практической подготовки

Критерии оценивания	Баллы
<ol style="list-style-type: none"> практическое задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя; показан высокий уровень знания изученного материала по заданной теме, умение глубоко анализировать проблему и делать обобщающие практико-ориентированные выводы; работа выполнена без ошибок и недочетов или допущено не более одного недочета. 	8-10
<ol style="list-style-type: none"> практическое задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя; показан хороший уровень владения изученным материалом по заданной теме, работа выполнена полностью, но допущено в ней: <ol style="list-style-type: none"> не более одной негрубой ошибки и одного недочета или не более двух недочетов. 	5-7
<ol style="list-style-type: none"> практическое задание выполнено в установленный срок с частичным использованием рекомендаций преподавателя; продемонстрированы минимальные знания по основным темам 	2-4

изученного материала.	
1. число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «удовлетворительно» или если правильно выполнено менее половины задания;	0-1
2. если обучающийся не приступал к выполнению задания или правильно выполнил не более 10 процентов всех заданий.	

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

Текущий контроль

ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач.

Знать: основные модели задач в рамках дисциплины с учетом их границ применимости.

Задания, необходимые для оценивания сформированности ПК-1 на пороговом уровне

Перечень вариантов лабораторных работ по дисциплине

Тема занятия	Ауд. занятия	Самостоятельная работа Вопросы к защите
Механика 2 семестр		
Работа № 4 Проверка основного закона динамики для вращающихся тел.	Выполнение и защита лабораторной работы	1. Система отсчета. Основные понятия кинематики: вектор положения, перемещение, скорость, ускорение, путь. Связь между ними в координатной и векторной форме. Движение с постоянным ускорением и его частные случаи 2. Кинематика вращательного движения. Угловые кинематические величины (угловое перемещение, угловая скорость, угловое ускорение), их связь с линейными величинами. Вращение с постоянным угловым ускорением 3. Законы Ньютона в дифференциальной и интегральной

		форме
Работа № 3. Определение скорости полета пули при помощи баллистического маятника.	Выполнение и защита лабораторной работы	1. Импульс тела, системы тел. Закон сохранения импульса и его применение. Импульс силы 2. Работа и мощность. Механическая энергия. Консервативные силы. Закон сохранения и изменения механической энергии 3. Применение законов сохранения к анализу упругого и неупругого ударов 4. Ход работы. Вывод расчетной формулы. Экспериментальная установка.

Задания, необходимые для оценивания сформированности ПК-1 на продвинутом уровне

Перечень вариантов лабораторных работ по дисциплине

Тема занятия	Ауд. занятия	Самостоятельная работа Вопросы к защите
Молекулярная физика и термодинамика 3 семестр		
Работа № 2. Определение величины отношения теплоемкостей воздуха при постоянном давлении и при постоянном объеме.	Выполнение и защита лабораторной работы	1. Термодинамическая система. Термодинамическое равновесие. Нулевое начало термодинамики. Внутренняя энергия. Работа и теплота 2. Понятие теплоемкости. Теплоемкость идеальных газов, одно-, двух- и многоатомных газов 3. Адиабатический процесс. Адиабатная сжимаемость идеального газа 4. Ход работы. Вывод расчетной формулы. Экспериментальная установка.
Работа № 5. Изучение зависимости температуры кипения воды от внешнего давления.	Выполнение и защита лабораторной работы	1. Обратимые и необратимые процессы. Второе начало термодинамики. Приведенная теплота. Энтропия. Статистическое истолкование второго начала термодинамики. Теорема Нернста 2. Идеальные тепловые машины.

		Цикл Карно. Теоремы Карно 3. Испарение и кипение жидкостей 4. Ход работы. Экспериментальная установка.
--	--	--

Уметь: грамотно использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов общей и экспериментальной физики, создавать модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей.

Задания, необходимые для оценивания сформированности ПК-1 на пороговом уровне

Перечень вариантов лабораторных работ по дисциплине

Тема занятия	Ауд. занятия	Самостоятельная работа Вопросы к защите
Электричество и магнетизм 4 семестр		
Работа № 3. Измерение сопротивлений проводников.	Выполнение и защита лабораторной работы	1. Сопротивление проводников. 2. Закон Ома для однородного и неоднородного участка электрической цепи. 3. Закон Ома в дифференциальной форме. 4. Соединение проводников. 5. Законы Кирхгофа и их применение.
Работа № 4. Определение емкости конденсатора баллистическим методом.	Выполнение и защита лабораторной работы	1. Емкость проводника, единицы измерения. 2. Конденсатор. Емкость конденсатора. 3. Энергия заряженного конденсатора. 4. Плотность энергии электрического поля. 5. Соединение конденсаторов в батарею. Связь заряда батареи и напряжения с зарядом отдельных конденсаторов и напряжением на них. 6. Принцип действия баллистического гальванометра.

Задания, необходимые для оценивания сформированности ПК-1 на продвинутом уровне

Перечень вариантов лабораторных работ по дисциплине

Тема занятия	Ауд. занятия	Самостоятельная работа Вопросы к защите
Оптика 5 семестр		
Работа № 2. Определение радиуса кривизны линзы с помощью колец Ньютона.	Выполнение и защита лабораторной работы	<ol style="list-style-type: none"> 1. При каких условиях наблюдается интерференция? 2. Каким образом получают когерентные волны? 3. Объяснить возникновение колец Ньютона в отраженном и проходящем свете. 4. Почему в центре интерференционной картины иногда наблюдается темное пятно, а иногда светлое? 5. Можно ли с помощью установки, используемой в работе, наблюдать полосы равного наклона? 6. Можно ли определить радиус кривизны поверхности линзы при наличии в центре интерференционной картины светлого пятна?
Работа № 9. Изучение вращения плоскости поляризации раствором сахара в воде.	Выполнение и защита лабораторной работы	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое спектральная плотность энергетической светимости? 2. Как устроен оптический пирометр для измерения яркостной температуры? 3. Что такое яркостная температура?
Физика атома, ядра и элементарных частиц 6 семестр		
Работа № 1. Исследование атомарного спектра водорода	Выполнение и защита лабораторной работы	<ol style="list-style-type: none"> 1. Каким образом возбуждаются линейчатые спектры водорода? 2. устройство спектроскопа и монохроматора; начертить ход лучей в этих приборах. 3. Как объяснить появление слабых полос в спектре излучения водородной трубки? 4. Почему призма в спектроскопе

		устанавливается под наименьшим углом отклонения? Когда целесообразна такая установка? 5. Почему изображения спектральных линий искривлены?
Работа № 2. Исследование стационарных состояний атома гелия	Выполнение и защита лабораторной работы	1. Какими квантовыми числами определяются состояния электронов в многоэлектронных атомах? 2. В чем различие между орто- и парагелием? 3. Какие физические процессы происходят в баллоне при проведении опытов Франка-Герца? 4. Для чего в опытах Франка-Герца между анодом и сеткой создается небольшое тормозящее поле?

Владеть: методами использования в профессиональной деятельности базовых знаний фундаментальных разделов общей и экспериментальной физики для создания моделей типовых профессиональных задач и интерпретации полученных результатов с учетом границ применимости моделей.

Задания, необходимые для оценивания сформированности ПК-1 на продвинутом уровне

Перечень заданий для практической подготовки по дисциплине

Тема занятия	Ауд. занятия	Задачи
		Вопросы к защите лабораторных работ
Механика 2 семестр		
Кинематика	Решение задач	Тело брошено вертикально вверх со скоростью 30 м/с. В некоторой точке оно побывало дважды с интервалом 2 с. Определить высоту, на которой находится точка.
Лабораторная работа № 11. Изучение затухающих колебаний и явления резонанса при вынужденных колебаниях.	Выполнение и защита лабораторной работы	Как определить период колебаний маятника статическим и динамическим способами? Чему равно время, за которое амплитуда затухающих колебаний уменьшается в e раз? Какой вид имеет график затухающих колебаний? Экспериментальная установка.
Молекулярная физика и термодинамика 3 семестр		
Уравнение теплового баланса	Решение	В смесь, состоящую из 5 кг воды и 3 кг

	задач	льда, впустили 0.2 кг водяного пара при температуре 100° С. Что произойдет? Какова станет температура смеси? Потерями пренебречь.
Работа № 2. Определение величины отношения теплоемкостей воздуха при постоянном давлении и при постоянном объеме.	Выполнение и защита лабораторной работы	Термодинамическая система. Термодинамическое равновесие. Нулевое начало термодинамики. Внутренняя энергия. Работа и теплота. Понятие теплоемкости. Теплоемкость идеальных газов, одно-, двух- и многоатомных газов. Адиабатический процесс. Адиабатная сжимаемость идеального газа. Ход работы. Вывод расчетной формулы. Экспериментальная установка.
Электричество и магнетизм 4 семестр		
Электростатика	Решение задач	В вершинах равностороннего треугольника со стороной a находятся точечные, электрические заряды $+q$, $+q$, $-q$. Найти напряженность электростатического поля в центре треугольника.
Работа № 4. Определение емкости конденсатора баллистическим методом.	Выполнение и защита лабораторной работы	Емкость проводника, единицы измерения. Конденсатор. Емкость конденсатора. Энергия заряженного конденсатора. Плотность энергии электрического поля. Соединение конденсаторов в батарею. Связь заряда батареи и напряжения с зарядом отдельных конденсаторов и напряжением на них. Принцип действия баллистического гальванометра.
Оптика 5 семестр		
Геометрическая оптика	Решение задач	Преломляющий угол призмы 45° . Луч света выходит из призмы под тем же углом, под каким он в нее входит. При этом луч отклоняется от первоначального направления на угол 25° . Определить показатель преломления материалы призмы.
Работа № 3. Определение длины волны с помощью дифракционной решетки.	Выполнение и защита лабораторной работы	Дифракция Фраунгофера на одной щели. Вывести формулу зависимости интенсивности дифрагированного света на решетке от угла дифракции. Как изменится дифракционная картина от двух щелей по сравнению с дифракционной картиной от одной щели?
Физика атома, ядра и элементарных частиц 6 семестр		

Спектр атома водорода	Решение задач	Атом водорода излучает фотон, соответствующий переходу с низшего возбужденного уровня серии Лаймана. Какую скорость приобретает атом?
Работа № 2. Исследование стационарных состояний атома гелия	Выполнение и защита лабораторной работы	Какими квантовыми числами определяются состояния электронов в многоэлектронных атомах? В чем различие между орто- и парагелием? Какие физические процессы происходят в баллоне при проведении опытов Франка-Герца? Для чего в опытах Франка-Герца между анодом и сеткой создается небольшое тормозящее поле?

2 семестр Механика

1. Разработать фрагмент урока решения задач по теме «Система отсчета. Кинематические величины: вектор положения, перемещение, скорость, ускорение, путь. Криволинейное движение материальной точки. Нормальное, тангенциальное и полное ускорения. Угловые кинематические величины, их связь с линейными величинами. Вращение с постоянным угловым ускорением.»
2. Разработать фрагмент урока по теме «Законы классической механики. Система единиц (СИ). Импульс материальной точки, импульс системы материальных точек. Уравнение изменения импульса, закон сохранения импульса. Центр масс системы материальных точек. Движение центра масс. Движение тел с переменной массой» в классах технического профиля.
3. Разработать систему заданий по теме «Кинетическая энергия. Консервативные силы. Потенциальная энергия системы. Полная механическая энергия системы. Закон сохранения механической энергии.» в виде фрагмента урока.
4. Разработать фрагмент урока решения задач по теме «Момент инерции. Теорема Штейнера–Гюйгенса. Момент импульса твердого тела относительно оси. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела.»
5. Разработать фрагмент урока решения задач по теме «Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Относительность длины отрезков и промежутков времени. Преобразование скоростей в СТО. Взаимосвязь массы и энергии.» в классах технического профиля.
6. Разработать технологическую карту урока по теме «Решение задач по теме: Закон Гука. Потенциальная энергия упруго деформированного тела.» в классах технического профиля.
7. Разработать систему заданий по теме «Метод векторных диаграмм. Динамика колебательного движения. Пружинный, математический и физический маятники. Затухающие колебания и их характеристики. Вынужденные колебания под действием гармонической вынуждающей силы.»

8. Разработать фрагмент урока решения задач по теме «Уравнения плоской гармонической бегущей волны смещения, скорости, ускорения и деформации. Отражение волн от границы раздела сред. Энергия бегущей волны.» в классах технического профиля.

3 семестр Молекулярная физика и термодинамика

1. Разработать фрагмент урока по теме «Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы. Основное уравнение кинетической теории газов.»
2. Разработать фрагмент урока решения задач по теме «Распределение скоростей по Максвеллу. Распределение энергии молекул по степеням свободы. Барометрическая формула.» в классах технического профиля.
3. Разработать систему заданий по теме «Средняя длина и среднее время свободного пробега молекул. Диффузия. Внутреннее трение. Теплопроводность»
4. Разработать контрольно-измерительные материалы по теме «Внутренняя энергия. Работа и теплота как формы обмена энергией между системами. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам.» в виде фрагмента урока.
5. Разработать материалы презентации по теме «Классическая теория и эксперимент. Вывод уравнения адиабаты.» в виде фрагмента урока.
6. Разработать материалы для обобщения знаний учащихся по теме «Тепловые машины. Цикл Карно. Теоремы Карно. Реальные циклы. Энтропия. Приведенная теплота. Свободная энергия. Статистическое истолкование второго закона термодинамики.» при повторении и закреплении материала.» в виде фрагмента урока.
7. Разработать технологическую карту по теме «Уравнение Ван–дер–Ваальса. Внутренняя энергия реального газа.» для контроля знаний.» в классах технического профиля.
8. Разработать фрагмент урока по теме «Поверхностный слой. Поверхностное натяжение. Смачивание. Формула Лапласа. Капиллярные явления.» в общеобразовательном классе.» в классах технического профиля.
9. Разработать фрагмент урока решения задач по теме «Классификация кристаллов по типу связей, анизотропия кристаллов. Фазовые переходы. Равновесие жидкости и пара. Влажность. Уравнение Клапейрона–Клазиуса. Жидкие кристаллы.»
10. Разработать фрагмент урока по теме «Тройная точка. Теплоемкость кристаллов. Закон Дюлонга и Пти.» в классах технического профиля.

4 семестр Электричество и магнетизм

1. Разработать фрагмента урока по теме «Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Поток вектора напряженности. Теорема Остроградского–Гаусса.»
2. Разработать фрагмента урока решения задач по теме «Потенциал поля, создаваемого точечным заряженным телом, системой точечных тел и заряженной сферой. Связь между напряженностью и градиентом потенциала. Электрическое поле диполя.» в классах технического профиля.
3. Разработать систему заданий по теме «Напряженность поля у поверхности и ее связь с поверхностной плотностью заряда. Проводники во внешнем электростатическом поле.» в виде фрагмента урока.
4. Разработать материалы презентации по теме «Плоский, сферический и цилиндрический конденсаторы. Энергия электростатического поля.» в виде фрагмента урока
5. Разработать контрольно-измерительного материала по теме «Закон Ома для участка электрической цепи. Сопротивление проводника. Сторонние силы. ЭДС, разность потенциалов и напряжение. Закон Джоуля–Ленца.» в классах технического профиля.
6. Разработать материалы для обобщения знаний учащихся по теме «Классическая электронная теория проводимости металлов и вывод из нее законов Ома, Джоуля–Ленца.» в виде фрагмента урока.
7. Разработать технологическую карту по теме «Закон Фарадея. Несамостоятельный и самостоятельный газовый разряды.» в классах технического профиля.
8. Разработать фрагмент урока решения задач по теме «Опыты Фарадея. Закон электромагнитной индукции. Правила Ленца. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.»
9. Разработать фрагмент урока по теме «Собственные колебания. Вынужденные колебания в контуре.» в классах технического профиля.
10. Разработать фрагмента урока решения задач по теме «Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной форме. Электромагнитные волны. Волновое уравнение. Вектор Умова–Пойнтинга.»

5 семестр Оптика

1. Разработать фрагмента урока по теме «Уравнение плоской монохроматической волны. Интенсивность волны.»
2. Разработать фрагмента урока решения задач по теме «Основные фотометрические единицы. Кривая видности. Точечный источник.
3. Выполнение лабораторной работы.» в классах технического профиля.
4. Разработать систему заданий по теме «Интерференция: условия максимумов и минимумов. Полосы равного наклона и равной толщины.
5. Выполнение лабораторной работы.»

6. Разработать материалы для обобщения знаний по теме «Дифракция Френеля и Фраунгофера. Характеристики дифракционной решетки как спектрального прибора.
7. Выполнение лабораторной работы.» в виде фрагмента урока.
8. Разработать материалы презентации к урокам по теме «Идеальная оптическая система. Законы геометрической оптики. Формула линзы. Кардинальные элементы идеальной оптической системы.
9. Выполнение лабораторной работы.» в виде фрагмента урока.
10. Разработать систему контрольно-измерительных материалов по тем «Способы получения поляризованного света. Угол Брюстера. Закон Малюса.
11. Выполнение лабораторной работы.» в виде фрагмента урока.
12. Разработать фрагмент урока по теме «Фазовая и групповая скорость. Опыт Физо по определению скорости света. Электронная теория дисперсии.
13. Выполнение лабораторной работы.»
14. Разработать фрагмент урока решения задач по теме «Опытное обоснование специальной теории относительности. Взаимосвязь массы и энергии» в классах технического профиля.
15. Разработать систему заданий по теме «Законы теплового излучения. Формула Планка. Основные законы фотоэффекта. Экспериментальное обоснование фотонной теории света. Характеристики фотона. Давление света. Рентгеновское излучение. Эффект Комптона. Выполнение лабораторных работ.» в виде фрагмента урока.
16. Разработать фрагмент урока по теме «Гипотеза де Бройля. Экспериментальное подтверждение гипотезы о волновых свойствах частиц. Соотношение неопределенностей.» в классах технического профиля.

6 семестр Физика атома, ядра и элементарных частиц

1. Разработать фрагмента урока по теме «Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Экспериментальное подтверждение теории де Бройля.
2. Выполнение лабораторной работы.»
3. Разработать фрагмент урока решения задач по теме «Постулаты Бора. Энергетические уровни водородоподобных ионов. опыты Франка и Герца.
4. Выполнение лабораторных работ.» в классах технического профиля
5. Разработать фрагмента урока по теме «Частица в одномерной потенциальной яме.» в классах технического профиля.
6. Разработать систему заданий по теме «Квантовые числа. Состояние электрона в атоме водорода. Энергетические уровни атома водорода.» в виде фрагмента урока.
7. Разработать контрольно-измерительные материалы по теме «Квантование момента импульса и проекции момента импульса. Момент импульса многоэлектронных атомов.» в виде фрагмента урока.

8. Разработать фрагмент урока по теме «Опыты Штерна–Герлаха. Принцип Паули. Эффект Зеемана. Периодическая система элементов Д. И. Менделеева. Характеристические рентгеновские спектры. Закон Мозли.» в классах технического профиля.
9. Разработать материалы презентации к урокам по теме «Комбинационное рассеяние света. Спонтанное и вынужденное (индуцированное) излучение. Лазеры. Зонная теория проводимости.
10. Выполнение лабораторных работ.»
11. Разработать фрагмента урока решения задач по теме «Законы радиоактивного распада.» в классах технического профиля
12. Разработать фрагмент урока по теме «Модели ядра, заряд и масса. Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи.» в классах технического профиля.
13. Разработать систему заданий по теме «Законы сохранения, энергетический эффект, пороговая энергия, эффективное сечение реакции. Реакции деления и синтеза.»
14. Разработать фрагмента урока по теме «Лептоны и адроны. Обменный характер взаимодействия.» в классах технического профиля.
15. Разработать фрагмента урока решения задач по теме «Закон сохранения барионных и лептонных чисел. Строение частиц. Кварковая модель нуклонов. Глюоны.» в классах технического профиля.

Промежуточная аттестация

ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач.

Знать: основные модели задач в рамках дисциплины с учетом их границ применимости.

Уметь: грамотно использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов общей и экспериментальной физики, создавать модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей.

Владеть: методами использования в профессиональной деятельности базовых знаний фундаментальных разделов общей и экспериментальной физики для создания моделей типовых профессиональных задач и интерпретации полученных результатов с учетом границ применимости моделей.

Задания, необходимые для оценивания сформированности ПК-1

Перечень вопросов для экзамена

Примерный список вопросов к экзамену (механика)

2 семестр

1. Материальная точка и ее кинематические характеристики. Векторы положения, перемещения, скорости и ускорения. Пройденный путь.
2. Движение точки с постоянным ускорением.
3. Движение точки по окружности. Угловое перемещение, скорость и ускорение точки.
4. Связь линейных и угловых характеристик при движении точки по окружности.
5. Движение точки по окружности с постоянным угловым ускорением.
6. Кинематика механического колебательного движения. Период, частота, фаза и амплитуда колебаний. Смещение, скорость и ускорение колеблющейся точки.
7. Сложение колебаний. Метод векторных диаграмм. Фигуры Лиссажу.
8. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея.
9. Законы Ньютона.
10. Сила и масса. Законы динамики Ньютона.
11. Законы динамики Ньютона.
12. Законы динамики системы материальных точек.
13. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.
14. Импульс материальной точки, импульс силы, общий вид второго закона Ньютона.
15. Импульс системы материальных точек. Закон сохранения импульса системы.
16. Импульс системы материальных точек. Уравнение изменения импульса, закон сохранения импульса.
17. Импульс системы материальных точек. Движение центра масс.
18. Центр масс системы и его свойства. Движение центра масс под действием внешних сил.
19. Центры масс твердых тел простейших форм.
20. Движение системы двух материальных точек. Приведенная масса.
21. Применение законов сохранения к анализу упругого удара (центрального и нецентрального).
22. Применение законов сохранения к анализу неупругого удара, приведенная масса.
23. Движение тел с переменной массой. Уравнение Мещерского. Формула Циолковского.
24. Закон всемирного тяготения и законы Кеплера.
25. Свободное падение. Космические скорости.
26. Неконсервативные силы. Трение покоя, скольжения и качения. Значение трения в природе и технике.
27. Описание движения точки по отношению к траектории. Нормальное, тангенциальное и полное ускорения.
28. Работа силы. Кинетическая энергия материальной точки, кинетическая энергия системы. Теорема Кенига.
29. Полная механическая энергия системы. Закон сохранения механической энергии.

30. Потенциальные (консервативные) силы, потенциальная энергия системы.
31. Энергия. Взаимосвязь массы и энергии в специальной теории относительности.
32. Полная энергия механической системы. Закон сохранения энергии.
33. Момент импульса материальной точки и момент силы (относительно точки и относительно оси). Закон изменения момента импульса.
34. Поступательное и вращательное движение твердого тела, мгновенная ось вращения, вектор бесконечно малого поворота.
35. Движение твёрдого тела относительно неподвижной оси. Момент импульса, момент инерции тела относительно оси.
36. Момент импульса системы. Законы сохранения и изменения момента импульса.
37. Основное уравнение динамики вращательного движения.
38. Момент инерции. Теорема Штейнера–Гюйгенса. Момент инерции тонкого стержня.
39. Момент инерции. Главные оси инерции твердого тела. Момент инерции тонкого диска.
40. Моменты инерции прямоугольного параллелепипеда, кругового цилиндра и эллипсоида.
41. Связь момента силы с угловым ускорением при вращении твёрдого тела относительно оси.
42. Гироскоп, прецессия гироскопа.
43. Работа и мощность при вращательном движении. Кинетическая энергия вращающегося тела.
44. Кинетическая энергия твердого тела.
45. Условия равновесия твердого тела, виды равновесия.
46. Простые механизмы.
47. Пружинный, математический, физический маятники. Собственные частоты и периоды колебаний этих маятников.
48. Пружинный маятник. Закон сохранения энергии при колебаниях.
49. Затухающие колебания, их характеристики (период, коэффициент затухания, логарифмический декремент, добротность).
50. Вынужденные колебания колебательных систем. Явление резонанса.
51. Напряжение, абсолютная и относительная деформации. Закон Гука.
52. Деформация твёрдого тела, виды деформации. Закон Гука. Энергия упругой деформации.
53. Давление в покоящейся жидкости, сила давления. Закон Паскаля.
54. Закон Архимеда. Условие плавания тел.
55. Распределение давления с высотой в поле тяжести. Выталкивающая сила. Закон Архимеда.
56. Стационарное ламинарное течение жидкости, трубки тока, уравнение неразрывности.

57. Уравнение Бернулли.
58. Упругие волны. Уравнение плоской бегущей волны и её характеристики.
59. Волновое уравнение. Скорость упругой волны. Ультразвук, применение.
60. Энергетические характеристики плоской бегущей упругой волны. Поток энергии, плотность потока энергии. Вектор Умова.

Примерный список вопросов к экзамену (молекулярная физика и термодинамика)

3 семестр

1. Давление газа. Абсолютная температура. Идеальный газ. Газовые законы (Бойля-Мариотта, Гей-Люссака).
2. Модель идеального газа.
3. Уравнение Клапейрона-Менделеева.
4. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.
5. Распределение скоростей по Максвеллу. Распределение энергии молекул по степеням свободы.
6. Барометрическая формула.
7. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул.
8. Явления переноса (диффузия, теплопроводность), внутреннее трение.
9. Внутренняя энергия.
10. Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы.
11. Термодинамическая система. Термодинамическое равновесие. Параметры состояния. Внутренняя энергия.
12. Первое начало термодинамики.
13. Теплоемкость. Уравнение Майера.
14. Работа газа при изменении его объема.
15. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам (изохорный, изобарный, изотермический).
16. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона. Работа при адиабатическом процессе.
17. Обратимые и необратимые процессы. Циклы. Второе начало термодинамики.
18. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия для идеального газа.
19. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
20. Свойства жидкостей. Давление Лапласа. Смачивание. Капиллярные явления.
21. Твердые тела. Фазовые переходы.
22. Полимеры и жидкие кристаллы.

Примерный список вопросов к экзамену (электричество и магнетизм)

4 семестр

1. Электрические заряды и поля. Свойства электрического заряда: два вида зарядов, закон сохранения и дискретность зарядов, элементарный заряд.
2. Изучение электромагнитных волн. опыты Герца.
3. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля.
4. Волновое уравнение. Электромагнитные волны в вакууме, скорость их распространения.
5. Напряженность поля точечного заряженного тела.
6. Вихревое электрическое поле. Ток смещения, система уравнения Максвелла.
7. Принцип суперпозиции электрических полей.
8. Вынужденные колебания в контуре.
9. Напряженность и потенциал поля диполя. Диполь во внешнем однородном и неоднородном поле.
10. Электрический колебательный контур. Собственные колебания. Формула Томсона. Затухающие колебания.
11. Поток вектора напряженности. Теорема Остроградского-Гаусса.
12. Работа и мощность переменного тока. Передача электроэнергии на расстоянии. Трансформатор.
13. Применение теоремы Остроградского-Гаусса к расчету поля безграничной равномерно заряженной плоскости.
14. Фазовые диаграммы и метод комплексных амплитуд.
15. Работа сил электростатического поля по перемещению заряженных. Потенциал.
16. Резистор, катушка индуктивности, конденсатор в цепи переменного тока.
17. Эквипотенциальные поверхности. Связь потенциала и напряженности поля.
18. Закон Ома для цепей переменного тока. Резонанс.
19. Потенциал поля точечного заряженного тела, системы точечных заряженных тел.
20. Получение переменного ЭДС. Квазистационарные токи. Действующее значение силы переменного тока.
21. Распределение зарядов в заряженном проводнике. Эквипотенциальность проводника.
22. Энергия и плотность энергии магнитного поля.
23. Емкость уединенного проводника. Емкость конденсатора.
24. Явление электромагнитной индукции. опыты Фарадея. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.
25. Емкость плоского конденсатора. Соединение конденсаторов.
26. Магнитомеханические явления. Объяснение диа-, пар-, ферромагнетизма. Магнитный гистерезис. Постоянные магниты.
27. Энергия заряженного проводника.
28. Магнитное поле в магнетиках. Намагниченность. Связь индуктивности и напряженности. Закон полного тока.

29. Индукция электростатического поля. Диэлектрическая проницаемость. Теорема Остроградского-Гаусса для поля в диэлектрике.
30. Сила Лоренца. Определение удельного заряда электрона.
31. Энергия заряженного проводника. Энергия заряженного конденсатора. Плотность энергии электростатического поля.
32. Сила, действующая на электрический ток в магнитном поле. Формула Ампера.
33. Взаимодействие токов. Магнитное поле тока. Индукция магнитного поля.
34. Самостоятельный и несамостоятельный заряд в газе. Вольтамперная характеристика заряда в газе.
35. Циркуляция вектора индукции магнитного поля.
36. Проводимость электролитов. Закон Ома для электролитов. Законы Фарадея.
37. Закон Био-Савара-Лапласа. Индукция магнитного поля прямого, кругового и соленоидального токов.
38. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС и для замкнутой цепи.
39. Электрический ток. Сила тока. Плотность тока.
40. Примесная проводимость полупроводников. Полупроводниковые диоды и транзисторы.
41. Собственная проводимость полупроводников, ее зависимость от температуры и освещенности.
42. Дифференциальная форма закона Ома.
43. Работа и мощность цепи постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца.
44. Электрический ток в вакууме. Электронная лампа (диод, триод).
45. Изобретение радиосвязи Поповым А.С. принцип радиосвязи и радиолокации. Шкала электромагнитных волн.
46. Разветвленные цепи. Правило Кирхгофа.
47. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость металлов.
48. Полярные и неполярные молекулы. Поляризация диэлектриков. Поляризованность.
49. Виды разрядов (тлеющий, дуговой, искровой и коронный).
50. ЭДС самоиндукции. Индуктивность проводника.
51. Катодные лучи. Понятие о плазме. Использование газовых разрядов в технике.
52. Закон Ома для однородного участка электрической цепи. Сопротивление проводника.

Примерный список вопросов к экзамену (оптика)

5 семестр

1. Теоретические основы волновой оптики. Волновое уравнение. Плоские волны.

2. Фотометрия. Энергетические и волновые величины, их единицы. Кривая видности.
3. Интерференция света. Когерентные волны. Способы их получения. Пространственная и временная когерентность.
4. Полосы равной толщины и равного наклона. Интерферометры.
5. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля.
6. Дифракция Френеля (на круглом отверстии и круглом диске).
7. Дифракция Фраунгофера (на одной щели, на дифракционной решетке).
8. Основные характеристики дифракционной решетки.
9. Дифракция рентгеновского излучения. Формула Вульфа–Брегга.
10. Геометрическая оптика как предельный случай волновой оптики. Основные понятия (луч, параксиальные пучки, идеальная оптическая система, сопряженные точки).
11. Преломление лучей призмой, сферической границей раздела двух сред.
12. Оптическая сила линзы.
13. Формула линзы.
14. Главные и фокальные плоскости. Оптические приборы - лупа, микроскоп, зрительная труба. Увеличение. Предел разрешения (линейный, угловой).
15. Поляризация света. Поляризаторы и анализаторы. Закон Малюса.
16. Двойное лучепреломление. Лучевые поверхности в одноосных монокристаллах.
17. Определение направлений вектора Пойнтинга и волнового вектора в анизотропных средах.
18. Эллиптическая и круговая поляризация.
19. Интерференция линейно поляризованных волн.
20. Дисперсия света. Методы определения скорости света.
21. Фазовая и групповая скорость.
22. Электронная (классическая) теория дисперсии.
23. Рассеяние света мутной средой (рэлеевское рассеяние). Молекулярное рассеяние. Комбинационное рассеяние.
24. Экспериментальное обоснование специальной теории относительности (опыты Майкельсона–Морли, Физо, Таунса).
25. Эффект Доплера.
26. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа, закон смещения Вина, закон Стефана-Больцмана.
27. Формула Планка.
28. Фотоэффект: внешний, внутренний, вентильный. Основные законы.
29. Экспериментальное обоснование фотонной теории света.
30. Характеристики фотона (энергия, импульс, момент импульса).
31. Давление света. Опыт Лебедева. Объяснение давления света на основе волновой и фотонной теории.
32. Эффект Комптона. Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза де Бройля.

Примерный список вопросов к экзамену (Физика атома, ядра и элементарных частиц)

6 семестр

1. Гипотеза де Бройля. Зависимость длины волны де Бройля от массы и энергии частицы.
2. Модель атома Бора-Резерфорда. Постулаты Бора. Расчет энергетических уровни водородоподобных ионов.
3. Вывод формулы Резерфорда.
4. Экспериментальное подтверждение дискретности энергетических уровней атома. Опыты Франка и Герца.
5. Частица в бесконечной одномерной потенциальной яме. Расчет энергетических уровней и вероятности обнаружения частицы в заданной области ямы.
6. Спин и магнитный момент электрона.
7. Многоэлектронные атомы. Квантовые числа L, S, J .
8. Область значений и физический смысл квантовых чисел n, l, m_l, s, m_s .
9. Правило заполнения электронных оболочек и подоболочек в периодической системе элементов Д.И. Менделеева.
10. Особенности рентгеновских спектров (сплошных и характеристических). Закон Мозли.
11. Излучение атома в магнитном поле: эффект Зеемана (нормальный и аномальный).
12. Способы создания среды с инверсной заселенностью уровней. Спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры.
13. Молекулярные спектры. Вращательные и колебательные уровни.
14. Общие законы радиоактивного распада. Активность радиоактивного препарата.
15. Виды радиоактивных излучений и их свойства.
16. Экспериментальные методы изучения ядерных излучений. Ионизационная камера, счетчики, камера Вильсона и пузырьковая камера.
17. Устройство и назначение масс-спектрографа. Изотопы.
18. Заряд и масса ядра. Ядерные силы и их свойства. Природа ядерных сил.
19. Модели ядра (капельная и оболочечная).
20. Зависимость удельной энергии связи ядра от массового числа.
21. Примеры ядерных реакций. Общие характеристики. Энергетический эффект и порог ядерной реакции.
22. Ядерная энергетика и экология.
23. Элементарные частицы (определение, классификация). Кварки, глюоны.
24. Фундаментальные взаимодействия. Адроны и лептоны. Закон сохранения

лептонных и барионных чисел.

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

Требования к экзамену

В рамках освоения дисциплины предусмотрены: выполнение и защита лабораторных работ; решение задач; устный опрос; практическая подготовка.

Сопоставимость рейтинговых показателей студента по разным дисциплинам и балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости студентов обеспечивается принятием единого механизма оценки знаний студентов, выраженного в баллах, согласно которому 100 баллов – это полное усвоение знаний по учебной дисциплине, соответствующее требованиям учебной программы.

Максимальный результат, который может быть достигнут студентом по каждому из Блоков рейтинговой оценки – 100 баллов.

В зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по пятибалльной шкале и рейтинговые оценки в баллах.

При получении студентом на экзамен неудовлетворительной оценки в ведомость выставляется рейтинговая оценка в баллах (меньше 40 баллов), соответствующая фактическим знаниям (ответу) студента.

Критерии оценки знаний студентов в рамках каждой учебной дисциплины или групп дисциплин вырабатываются преподавателями согласованно на кафедрах университета исходя из требований образовательных стандартов.

Шкала оценивания экзамена.

Критерии оценивания	Баллы
Полные и точные ответы на два вопроса зачетного или экзаменационного билета. Свободное владение основными терминами и понятиями курса; последовательное и логичное изложение материала курса; законченные выводы и обобщения по теме вопросов; исчерпывающие ответы на вопросы при сдаче экзамена.	22-30
Полные и точные ответы на два вопроса зачетного или экзаменационного билета. Знание основных терминов и понятий курса; последовательное изложение материала курса; умение формулировать некоторые обобщения по теме вопросов; достаточно полные ответы на вопросы при сдаче экзамена.	15-21
Полный и точный ответ на один вопрос зачетного или экзаменационного билета. Удовлетворительное знание основных терминов и понятий курса; удовлетворительное знание и владение методами и средствами решения задач; недостаточно последовательное изложение материала курса; умение формулировать отдельные выводы и обобщения по теме вопросов.	10-14
Полный и точный ответ на один вопрос зачетного или экзаменационного билета и менее.	0-9

Итоговая шкала выставления оценки по дисциплине.

Ответ обучающегося на экзамене оценивается в баллах с учетом шкалы соответствия рейтинговых оценок пятибалльным оценкам.

Оценка по 5-балльной системе	Оценка по 100-балльной системе
отлично	81 – 100
хорошо	61 - 80
удовлетворительно	41 - 60
неудовлетворительно	0 - 40