МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева»
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

ПРЕДМЕТНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ МОДУЛЬ
Физический практикум

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **D9 Физики, технологии и методики обучения**

Учебный план 44.03.05 Физика и математика (очное, 2025).plx
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профиль) образовательной программы Физика и математика
Выпускающие кафедры:
Математики и методики обучения математике; Физики, технологии и методики обучения

Квалификация **бакалавр**
Форма обучения **очная**
Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
в том числе:
аудиторные занятия 36
самостоятельная работа 107,85
контактная работа во время промежуточной аттестации (ИКР) 0

Виды контроля в семестрах:
зачеты с оценкой 7

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**7 (4.1)**		Итого	
Недель	15 3/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лабораторные	36	36	36	36
Контроль на промежуточную аттестацию (зачет)	0,15	0,15	0,15	0,15
В том числе в форме практ.подготовки	4	4	4	4
Итого ауд.	36	36	36	36
Контактная работа	36,15	36,15	36,15	36,15
Сам. работа	107,85	107,85	107,85	107,85
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

кпн, Доцент, Латынцев Сергей Васильевич;Старший преподаватель, Шереметьева Надежда Владимировна

_____

Рабочая программа дисциплины

Физический практикум

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 125)

составлена на основании учебного плана:

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профиль) образовательной программы Физика и математика
Выпускающие кафедры:
Математики и методики обучения математике; Физики, технологии и методики обучения

утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2024 протокол №5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

D9 Физики, технологии и методики обучения

Протокол от 07.05.2025 г. № 10

Зав. кафедрой Латынцев Сергей Васильевич

Согласовано с представителями работодателей на заседании НМС УГН(С), протокол №8_от 14.05.2025г.

Председатель НМС УГН(С) Аёшина Екатерина Андреевна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

сформировать у студентов единую, стройную, логически непротиворечивую картину широкого круга физических явлений через решение модельных задач начального уровня и использования умений в образовательной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.02
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Вводный курс физики
2.1.2	Общая и экспериментальная физика
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Методика обучения физике
2.2.2	Теоретическая физика

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1: Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение	
Знать:	
Уровень 1	Имеет широкие знания об особенностях системного и критического мышления, свободно аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение.
Уровень 2	Имеет уверенные знания об особенностях системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение.
Уровень 3	Имеет поверхностные знания об особенностях системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение с посторонней помощью.
Уметь:	
Уровень 1	Свободно применяет на практике особенности системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение.
Уровень 2	Применяет на практике большинство особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение.
Уровень 3	Применяет на практике некоторые особенности системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение с посторонней помощью.
Владеть:	
Уровень 1	Уверенно владеет всеми особенностями системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение.
Уровень 2	Владеет большинством особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение.
Уровень 3	Владеет некоторыми особенностями системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение с посторонней помощью.
УК-1.2: Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	Может перечислить и охарактеризовать все изученные логические формы и процедуры, применяемые для рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности.
Уровень 2	Может перечислить и охарактеризовать большинство изученных логических форм и процедур, применяемых для рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности.
Уровень 3	Может перечислить и охарактеризовать некоторые из изученных логических форм и процедур, применяемых для рефлексии по поводу собственной и чужой

	мыслительной деятельности.
Уметь:	
Уровень 1	Полностью самостоятельно осуществляет рефлексию по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности.
Уровень 2	В большей степени самостоятельно осуществляет рефлексию по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности.
Уровень 3	Осуществляет рефлексию по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности только при помощи третьих лиц.
Владеть:	
Уровень 1	Демонстрирует на практике использование всех изученных логических форм и процедур рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности.
Уровень 2	Демонстрирует на практике использование большинства изученных логических форм и процедур рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности.
Уровень 3	Демонстрирует на практике использование некоторых изученных логических форм и процедур рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности.
УК-1.3: Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений	
Знать:	
Уровень 1	Знает различные виды источников информации в области физики и методики обучения физики, алгоритмы их поиска и признаки достоверности.
Уровень 2	Знает основные виды источников информации в области физики и методики обучения физики, а также алгоритмы их поиска.
Уровень 3	Имеет представление о видах источников информации в области физики и методики обучения физики, а также алгоритмах их поиска.
Уметь:	
Уровень 1	Анализирует источники информации в области физики и методики обучения физики, самостоятельно выявляет и определяет противоречия, выражает собственное суждение, обосновывает его достоверность.
Уровень 2	Анализирует источники информации в области физики и методики обучения физики, самостоятельно выявляет и определяет противоречия, выражает собственное суждение, обосновывает его достоверность, при этом испытывает небольшие затруднения.
Уровень 3	Анализирует источники информации в области физики и методики обучения физики, не всегда выявляет противоречия, с трудом определяет достоверность источника.
Владеть:	
Уровень 1	Свободно осуществляет деятельность по поиску источников информации в области физики и методики обучения физики, на основе выявленных противоречий и достоверности суждений, выбирает методы исследования.
Уровень 2	Осуществляет деятельность по поиску источников информации в области физики и методики обучения физики, на основе выявленных противоречий и достоверности суждений, выбирает методы исследования, при этом испытывает некоторые затруднения.
Уровень 3	С посторонней помощью осуществляет деятельность по поиску источников информации в области физики и методики обучения физики.
ПК-1: Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	
ПК-1.1: Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета)	
Знать:	
Уровень 1	Свободно ориентируется в структуре, составе и дидактических единицах учебного предмета вводный курс физики.
Уровень 2	Хорошо знает структуру, состав и дидактические единицы учебного предмета предмета
Уровень 3	В основном знает структуру, состав и дидактические единицы учебного предмета
Уметь:	
Уровень 1	Умеет самостоятельно выявлять основные дидактические единицы по темам учебного предмета
Уровень 2	Умеет в основном самостоятельно выявлять основные дидактические единицы по темам учебного предмета
Уровень 3	Умеет выявлять основные дидактические единицы по темам учебного предмета вводный курс физики после консультации с преподавателем.

Владеть:	
Уровень 1	Свободно владеет методами обучения с учетом дидактических единиц.
Уровень 2	Хорошо владеет методами обучения с учетом дидактических единиц.
Уровень 3	В основном владеет методами обучения с учетом дидактических единиц.
ПК-1.2: Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО	
Знать:	
Уровень 1	Свободно ориентируется в содержании учебного предмета
Уровень 2	Хорошо знает содержание учебного предмета вводного курса физики.
Уровень 3	Знает основное содержание учебного предмета.
Уметь:	
Уровень 1	Самостоятельно умеет осуществлять отбор учебного содержания учебного предмета Вводный курс физики для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.
Уровень 2	В основном самостоятельно умеет осуществлять отбор учебного содержания учебного предмета вводный курс физики для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.
Уровень 3	Умеет осуществлять отбор учебного содержания учебного предмета вводный курс физики для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО после консультации с преподавателем.
Владеть:	
Уровень 1	Свободно владеет требованиями ФГОС ОО.
Уровень 2	Хорошо владеет требованиями ФГОС ОО.
Уровень 3	Владеет основными требованиями ФГОС ОО.
ПК-1.3: Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные	
Знать:	
Уровень 1	Знает различные формы учебных занятий и различные методы, приемы, технологии обучения, в том числе информационные
Уровень 2	Знает основные формы учебных занятий и основные методы, приемы, технологии обучения, в том числе информационные
Уровень 3	Знает некоторые формы учебных занятий и некоторые методы, приемы, технологии обучения, в том числе информационные
Уметь:	
Уровень 1	Умеет разрабатывать различные формы учебных занятий, применять различные методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные
Уровень 2	Умеет разрабатывать основные формы учебных занятий, применять основные методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные
Уровень 3	Умеет разрабатывать некоторые формы учебных занятий, применять некоторые методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.
Владеть:	
Уровень 1	Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий по учебному предмету общая и экспериментальная физика, применять различные методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные
Уровень 2	Демонстрирует умение разрабатывать основные формы учебных занятий по учебному предмету физика, применять основные методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные
Уровень 3	Демонстрирует умение разрабатывать некоторые формы учебных занятий по учебному предмету физика, применять некоторые методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература и эл. ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Механика						

1.1	Выполнение работ физического практикума по разделу "Механика" на базе лаборатории "Фундаментального физического эксперимента и альтернативных источников энергии" Технопарка /Лаб/	7	8				Контрольная работа №1 Зачет
1.2	Решение индивидуальных задач /Ср/	7	29,85				Зачет
	Раздел 2. Молекулярная физика						
2.1	Выполнение работ физического практикума по разделу "Молекулярная физика" на базе лаборатории "Фундаментального физического эксперимента и альтернативных источников энергии" Технопарка /Лаб/	7	8				Контрольная работа №2 Зачет
2.2	Решение индивидуальных задач /Ср/	7	24				Зачет
	Раздел 3. Электрические и магнитные явления						
3.1	Выполнение работ физического практикума по разделу "Электрические и магнитные явления" на базе лаборатории "Фундаментального физического эксперимента и альтернативных источников энергии" Технопарка /Лаб/	7	10				Контрольная работа №3 Зачет
3.2	Решение индивидуальных задач /Ср/	7	30				Зачет
	Раздел 4. Оптика и физика атома						
4.1	Выполнение работ физического практикума по разделу "Оптика и физика атома" на базе лаборатории "Фундаментального физического эксперимента и альтернативных источников энергии" Технопарка /Лаб/	7	10				Контрольная работа №4 Зачет
4.2	Решение индивидуальных задач /Ср/	7	24				Зачет
	Раздел 5. Промежуточная аттестация						
5.1	Зачет с оценкой /КРЗ/	7	0,15				Зачет

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Типовые задачи для контрольной работы

Раздел "Механика"

КР1. Механика систем материальных точек
1. Вагон тормозится, и его скорость за время 3,3 с равномерно уменьшается от 47,5 км/ч до 30 км/ч. Каким должен быть предельный коэффициент трения между чемоданом и полкой, чтобы чемодан при торможе-нии начал скользить по полке?
2. Обруч и диск одинаковой массы т1=т2 катятся без скольжения с одной и той же скоростью υ. Кинетиче-ская энергия обруча 4 Дж. Найти кинетическую энергию диска.
3. По наклонной плоскости с углом наклона α скатывается однородный шарик без проскальзывания. Чему равно ускорение центра масс шарика?
4. Небольшая шайба соскальзывает без начальной скорости с вершины гладкой горки высотой H, имеющей горизонтальный трамплин. При какой высоте h трамплина шайба пролетит наибольшее расстояние s? Чему оно равно?
5. Две частицы удаляются друг от друга, имея скорость 0,8с каждая, относительно земного наблюдателя. Какова относительная скорость частиц?

КР2. Основы механики жидкостей и газов
1. Сферическую оболочку воздушного шара делают из материала, квадратный метр которого имеет массу 2 кг . Шар наполняют гелием при атмосферном давлении. Определите минимальную массу оболочки, при которой шар начнет поднимать сам себя. Температура гелия и окружающего воздуха одинакова и равна 0ºС
2. Из круглого отверстия вытекает вертикальная струя воды так, что в одном из горизонтальных сечений ее диаметр d = 2,0 мм, а в другом сечении, расположенном ниже на l = 20 мм, диаметр струи в n = 1,5 раза меньше. Найти объем воды, вытекающий из отверстия за одну секунду.
3. По трубке длины l и радиуса R течет стационарный поток жидкости, плотность которой ρ и вязкость η. Скорость течения жидкости зависит от расстояния r до оси трубки по закону v = v0 (1 — r2/R2). Найти:
а) объем жидкости, протекающей через сечение трубки в единицу времени;

б) кинетическую энергию жидкости в объеме трубки;
в) силу трения, которую испытывает трубка со стороны жидкости;
г) разность давлений на концах трубки.
4. Две манометрические трубки установлены на горизонтальной трубе переменного сечения в местах, где сечения трубы равны S1 и S2. По трубе течет вода. Найти объем воды, протекающей в единицу времени через сечение трубы, если разность уровней воды в манометрических трубках равна Δh.
5. Свинцовый шарик равномерно опускается в глицерине, вязкость которого $\eta = 13{,}9$ П. При каком наибольшем диаметре шарика его обтекание еще остается ламинарным? Известно, что переход к турбулентному обтеканию соответствует числу Re = 0,5 (это значение числа Re, при котором за характерный размер взят диаметр шарика).

КР3. Механические колебания и волны
1. Написать уравнение движения, получающегося в результате сложения двух одинаково направленных гар-монических колебаний с одинаковым перио-дом T=8 с и одинаковой амплитудой A=0,02 м. Разность фаз между этими колебаниями $\varphi 2 - \varphi 1 = \pi/4$. Начальная фа-за одного из этих колебаний равна нулю.
2. При сложении двух гармонических колебаний одного направления результирующее колебание точки имеет вид x = a cos 2,1t*cos 50,0t, где t в секундах. Найти круговые частоты складываемых колебаний и период биений результирующего колебания.
3. Доска с лежащим на ней бруском совершает горизонтальные гармонические колебания с амплитудой a = 10 см. Найти коэффициент трения между доской и бруском, если последний начинает скользить по доске, когда ее период колебания меньше T = 1,0 с.
4. На пути плоской звуковой волны, распространяющейся в воздухе, находится шар радиуса R = 50 см. Длина звуковой волны $\lambda = 20$ см, частота $\nu = 1700$ Гц, амплитуда колебаний давления в воздухе $(\Delta p)m = 3{,}5$ Па. Найти средний за период колебания поток энергии, падающей на поверхность шара.
5. Найти число возможных собственных колебаний столба воздуха в трубе, частоты которых меньше $\nu 0 = 1250$ Гц. Длина трубы l = 85 см. Скорость звука v = 340 м/с. Рассмотреть два случая:
а) труба закрыта с одного конца;
б) труба открыта с обоих концов.
Считать, что открытые концы трубы являются пучностями смещения.

Раздел "Электродинамика"

КР1. Электростатика

1. Два точечных заряда q и -q расположены на расстоянии 2l друг от друга . Найти поток вектора напряженности электрического поля через круг радиуса R.
2. Кольцо радиуса r из тонкой проволоки имеет заряд q. Найти модуль напряженности электрического поля на оси кольца как функцию расстояния l до его центра.
3. Точечный заряд q находится на расстоянии l от безграничной проводящей плоскости. Какую работу необходимо совершить, чтобы медленно удалить этот заряд на очень большое расстояние от плоскости?
4. К источнику с э.д.с. ξ подключили последовательно два плоских воздушных конденсатора, каждый емкости C. Затем один из конденсаторов заполнили однородным диэлектриком с проницаемостью ε. Во сколько раз уменьшилась напряженность электрического поля в этом конденсаторе? Какой заряд пройдет через источник?
5. Заряд q распределен равномерно по объему шара радиуса R. Полагая диэлектрическую проницаемость равной единице, найти:
а) собственную электростатическую энергию шара;
б) отношение энергии W1, запасенной внутри шара, к энергии W2, заключенной в окружающем пространстве.

КР2. Постоянный электрический ток

1. Зазор между обкладками плоского конденсатора заполнен стеклом с удельным сопротивлением $\rho = 100$ ГОм*м. Емкость конденсатора C = 4,0 нФ. Найти ток утечки через конденсатор при подаче на него напряжения U = 2,0 кВ.
2. В схеме (рис. 3.42) э. д. с. источника $\xi = 5{,}0$ В и сопротивления R1 = 4,0 Ом, R2 = 6,0 Ом. Внутреннее сопротивление источника R = 0,10 Ом. Найти токи, текущие через сопротивления R1 и R2.
3. Найти э. д. с. и внутреннее сопротивление источника, эквивалентного двум параллельно соединенным элементам с э. д. с. $\xi 1$ и $\xi 2$ и внутренними сопротивлениями R1 и R2.
4. Электромотор постоянного тока подключили к напряжению U. Сопротивление обмотки якоря равно R. При каком значении тока через обмотку полезная мощность мотора будет максимальной? Чему она равна? Каков при этом к.п.д. мотора?
5. Однородный пучок протонов, ускоренных разностью потенциалов U = 600 кВ, имеет круглое сечение радиуса r = 5,0 мм. Найти напряженность электрического поля на поверхности пучка и разность потенциалов между поверхностью и осью пучка при токе I = 50 мА.

КР3. Электромагнетизм
1. По круговому витку радиуса R = 100 мм из тонкого провода циркулирует ток I = 1А. Найти магнитную индукцию:
а) в центре витка;
б) на оси витка в точке, отстоящей от его центра на x = 100 мм.
2. Прямоугольный контур со скользящей перемычкой длины l находится в однородном магнитном поле, перпендикулярном к плоскости контура. Индукция поля равна B. Перемычка имеет сопротивление R, стороны

прямоугольника сопротивления R1 и R2. Пренебрегая самоиндукцией контура, найти ток в перемычке при ее поступательном перемещении с постоянной скоростью v.
3. Между полюсами электромагнита находится небольшая катушка, ось которой совпадает с направлением магнитного поля. Площадь поперечного сечения катушки S = 3,0 мм2, число витков N = 60. При повороте катушки на 180° вокруг ее диаметра через подключенный к ней баллистический гальванометр протекает заряд q = 4,5 мкКл. Найти модуль вектора индукции магнитного поля между полюсами, если полное сопротивление электрической цепи R = 40 Ом.
4. Колебательный контур состоит из конденсатора емкости C = 4,0 мкФ и катушки с индуктивностью L = 2,0 мГ и активным сопротивлением R = 10 Ом. Найти отношение энергии магнитного поля катушки к энергии электрического поля конденсатора в момент максимума тока.
5. Цепь, состоящую из последовательно соединенных конденсатора емкости C и сопротивления R, подключили к переменному напряжению U = Umcos ωt в момент t = 0. Найти ток в цепи как функцию времени t.

Раздел "Оптика"

КР1. Геометрическая оптика

1. Какой из образов 1–4 служит изображением предмета AB в тонкой линзе с фокусным расстоянием F?
2. Равнобедренный прямоугольный треугольник ABC расположен перед тонкой собирающей линзой оптической силой 2,5 дптр так, что его катет AC лежит на главной оптической оси линзы (см. рисунок). Вершина прямого угла C лежит ближе к центру линзы, чем вершина острого угла A. Расстояние от центра линзы до точки A равно удвоенному фокусному расстоянию линзы, AC = 4 см. Постройте изображение треугольника и найдите площадь получившейся фигуры.
3. Линза, фокусное расстояние которой 15 см, даёт на экране изображение предмета с пятикратным увеличением. Экран пододвинули к линзе вдоль её главной оптической оси на 30 см. Затем при неизменном положении линзы передвинули предмет так, чтобы изображение снова стало резким. На какое расстояние сдвинули предмет относительно его первоначального положения?
4. Линза, расположенная на оптической скамье между лампочкой и экраном, дает на экране резкое увеличенное изображение лампочки. Когда линзу передвинули на 40 см ближе к экрану, на нем появилось резкое уменьшенное изображение лампочки. Определить фокусное расстояние f линзы, если расстояние от лампочки до экрана ровно 80 см.

КР2. Волновая оптика

1. Световой пучок выходит из стекла в воздух (см. рисунок).

Что происходит при этом с частотой электромагнитных колебаний в световой волне, скоростью их распространения, длиной волны? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения. Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.
Частота Скорость Длина волны

2. Дифракционная решетка с периодом 10–5 м расположена параллельно экрану на расстоянии 1,8 м от него. Какого порядка максимум в спектре будет наблюдаться на экране на расстоянии 20,88 см от центра дифракционной картины при освещении решетки нормально падающим пучком света длиной волны 580 нм? Считать sinα » tgα.
3. На дифракционную решетку, имеющую период 2·10–5 м, падает нормально параллельный пучок белого света. Спектр наблюдается на экране на расстоянии 2 м от решетки. Каково расстояние между красным и фиолетовым участками спектра первого порядка (первой цветной полоски на экране), если длины волн красного и фиолетового света соответственно равны 8·10–7 м и 4·10–7 м? Считать sinφ = tgφ. Ответ выразите в см.
4. На круглое отверстие диаметром d = 4 мм падает нормально параллельный пучок лучей (λ = 0,5 мкм). Точка наблюдения находится на оси отверстия на расстоянии l = 1м от него. Сколько зон Френеля укладывается в отверстии? Темное или светлое пятно получится в центре дифракционной картины, если в месте наблюдения поместить экран?

Раздел "Атомная физика, физика атомного ядра и элементарных частиц"

1. Рассмотрим электрическую цепь, состоящую из конденсатора емкости 10 пф и катушки индуктивности 0,1 мгн. Допустим, что амплитуда напряжения электрических колебаний равна 10 мкВ. Оцените величину «естественной» переменной с размерностью действия и сравните ее с постоянной Планка.
2. Плотность вольфрама равна 19,1х10 3 кг/м . Относительная атомная масса вольфрама 184 а. е. м. Определите характерный размер атома вольфрама (считая атом шариком), и массу одного атома вольфрама.
3. Сколько фотонов ежесекундно испускает нить электрической лампы полезной мощности Вт, если длина волны излучения, соответствующей средней энергии фотона, мкм?
4. Точечный источник света мощностью Po=100 Вт испускает свет с длинной волны i=400 нм. На каком максимальном расстоянии этот источник будет замечен человеком, если глаз воспринимает свет при условии, что на сетчатку попадает п=60 фотонов в секунду? Диаметр зрачка +0,5 см.
5. Чувствительность сетчатки глаза к желтому свету с длинной волны i=600 нм составляет , 7 х 10 18 Вт. Сколько фотонов должно падать ежесекундно на сетчатку, чтобы свет был воспринят?
6. На металлическую пластину, красная граница фотоэффекта для которой 0,5 мкм, падает фотон с длинной волны i = 0,4 мкм. Во сколько раз скорость фотона больше скорости фотоэлектронов?
7. Цинковую пластинку освещают ультрафиолетовым светом с длинной волны i=300 нм. На какое максимальное расстояние от пластинки может удалиться фотоэлектрон, если вне пластинки создано задерживающее электрическое поле с

напряженностью E=10 В/см?
8. Цезиевый катод фотоэлемента освещают светом натриевой лампы с длинной волны i=600 нм Определить скорость вырываемых из катода фотоэлектронов, если красная граница фотоэффекта для цезия io=650 нм
9. Вольфрамовую пластину освещают светом с длинной волны i=2000 А. Найти максимальный импульс вылетающих из пластины электронов.
10. Используя вольт-амперную характеристику некоторого вакуумного фотоэлемента (см. рисунок), найти работу выхода электрона из катода. Катод освещают светом с длиной волны 10- м.
11. Эффект Зеемана. Между полюсами электромагнита помещена кальциевая дуга. Линия = 4226,7А испытывает нормальный эффект Зеемана в поле 30 тыс. эрстед. Подсчитайте:
а) разность частот смешенной и несмещенной составляющих;
б) разность в длинах волн этих составляющих.
12. Какой скоростью должен обладать электрон, чтобы иметь такой же импульс, как и фотон с длиной волны 0.1 нм?
13. Одномерное движение частицы в потенциальной яме. Расстояние между стенками ямы равно а и стенки ямы бесконечно высокие: внутри ямы U=O, а за ее пределами U=c. Вычислить энергетический спектр электрона.
14. Угол рассеяния фотона в эффекте Комптона 0=90 0 , угол отдачи электрона 9=300 . Определите энергию фотона до рассеяния.

5.2. Темы письменных работ

Письменные работы по предмету не предусмотрены

5.3. Фонд оценочных средств

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Кинематика прямолинейного движения
2. Кинематика криволинейного движения
3. Динамика поступательного и вращательного движения
4. Законы сохранения в механике
5. Основы молекулярно- кинетических представлений
6. Уравнения состояния идеального газа
7. Первое начало термодинамики
8. Процессы переноса
9. Фазовые переходы
10. Закон Кулона, границы применимости,
11. Напряженность электрического поля, потенциал
12. Проводники и диэлектрики в электрическом поле
13. Законы постоянного тока
14. Магнитное поле, магнитостатика
15. Элементы геометрической оптики
16. Оптические системы
17. Волновые явления в оптике
18. Планетарная модель атома
19. Законы излучения атома
20. Законы излучения

5.4. Перечень видов оценочных средств

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

Для освоения дисциплины необходим компьютер с графической операционной системой, офисным пакетом приложений, интернет-браузером, программой для чтения PDF-файлов, программой для просмотра изображений и видеофайлов и программой для работы с архивами.

6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Elibrary.ru: электронная библиотечная система : база данных содержит сведения об отечественных книгах и периодических изданиях по науке, технологии, медицине и образованию. Адрес: http://elibrary.ru. Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ.
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн». Адрес: https://biblioclub.ru. Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ.
3. Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ». Адрес: e.lanbook.com. Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ.
4. Образовательная платформа «Юрайт». Адрес: https://urait.ru. Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ.
5. ИС Антиплагиат: система обнаружения заимствований. Адрес: https://krasspu.antiplagiat.ru. Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ.

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

Перечень учебных аудиторий и помещений закрепляется ежегодным приказом «О закреплении аудиторий и помещений в

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания для обучающихся
Основными видами учебной деятельности при изучении данной дисциплины являются: лекции, лабораторная работа, самостоятельная работа студента.
Лекции являются одним из основных видов учебной деятельности в вузе, на которых преподавателем излагается содержание теоретического курса дисциплины. Рекомендуется конспектировать материал лекций.
На лабораторных работах происходит закрепление изученного теоретического материала и формирование профессиональных умений и навыков. Под руководством преподавателя студенты должны решить ряд задач, выполнять лабораторные работы. Кроме того, на лабораторных занятиях могут заслушиваться доклады студентов по темам рефератов и темам теоретического курса, вынесенных для самостоятельного изучения.
Посещение студентами лекционных и лабораторных занятий является обязательным.

С содержанием лекционных и семинарских занятий можно познакомиться в Рабочей программе дисциплины, а с трудоемкостью каждой темы и семинарского занятия – в Технологической карте обучения дисциплине.
Внеаудиторная самостоятельная работа студента направлена на самостоятельное изучение рекомендованной литературы, подготовку докладов, рефератов, решение задач для самостоятельной работы, содержащихся в документе Задачи для самостоятельного решения.
Темы теоретического курса, вынесенные для самостоятельного изучения, и которые могут использоваться для подготовки докладов, приведены в Перечне вопросов для самостоятельной работы и подготовки докладов.

Образовательный процесс по дисциплине организован в соответствии с модульно-рейтинговой системой подготовки студентов, принятой в университете.
Модульно-рейтинговая системой (МРС) – система организации процесса освоения дисциплин, основанная на модульном построении учебного процесса. При этом осуществляется структурирование содержания каждой учебной дисциплины на дисциплинарные разделы и проводится регулярная оценка знаний и умений студентов с помощью контроля результатов обучения по каждому дисциплинарному разделу и дисциплине в целом.

Результаты всех видов учебной деятельности студентов оцениваются рейтинговыми баллами. Формы текущей работы и рейтинг-контроля в каждом дисциплинарном разделе, количество баллов как по дисциплине в целом, так и по отдельным формам работы и рейтинг-контроля указаны в Технологической карте рейтинга дисциплины. В каждом разделе определено минимальное и максимальное количество баллов. Сумма максимальных баллов по всем разделам равняется 100%-ному усвоению материала. Минимальное количество баллов в каждом разделе является обязательным и не может быть заменено набором баллов в других разделах, за исключением ситуации, когда минимальное количество баллов по разделу определено как нулевое. В этом случае раздел является необязательным для изучения и общее количество баллов может быть набрано за счет других разделов. Дисциплинарный раздел считается изученным, если студент набрал количество баллов в рамках установленного диапазона.
Для получения положительной оценки необходимо набрать не менее 60 баллов, предусмотренных по дисциплине в целом (при условии набора всех обязательных минимальных баллов по каждому дисциплинарному разделу. Перевод баллов в академическую оценку осуществляется по следующей схеме: оценка «удовлетворительно» 60 – 72 балла, «хорошо» 73 – 86 баллов, «отлично» 87 – 100 баллов.
Рейтинг по дисциплине – это интегральная оценка результатов всех видов учебной деятельности студента по дисциплине, включающей:
- рейтинг-контроль текущей работы;
- промежуточный рейтинг-контроль;
- итоговый рейтинг-контроль.
Рейтинг-контроль текущей работы выполняется в ходе аудиторных занятий по текущему базовому разделу в следующих формах: защита решений задач, написание рефератов, выступление с докладами по темам, изучаемым самостоятельно.
Промежуточный рейтинг-контроль – это проверка полноты знаний по освоенному материалу текущего базового раздела. Он проводится в конце изучения каждого базового раздела в форме контрольных заданий без прерывания учебного процесса по другим дисциплинам.
Итоговый рейтинг-контроль является промежуточной аттестацией по дисциплине, которая проводится в рамках итогового раздела в форме экзамена во время сессии и предусматривает выделение времени на самостоятельную подготовку. Для подготовки к экзамену используйте Экзаменационные вопросы.
Преподаватель имеет право по своему усмотрению добавлять студенту определенное количество баллов (но не более 5 %

от общего количества), в каждом дисциплинарном разделе:
- за активность на занятиях;
- за выступление с докладом на научной конференции;
- за научную публикацию;
- за иные учебные или научные достижения.

Студент, не набравший минимального количества баллов по текущей и промежуточной аттестациям в пределах первого базового раздела, допускается к изучению следующего базового раздела. Ему предоставляется возможность добора баллов в течение двух последующих недель (следующих за промежуточным рейтинг-контролем) на ликвидацию задолженностей.

Студентам, которые не смогли набрать промежуточный рейтинг или рейтинг по дисциплине в общеустановленные сроки по болезни или по другим уважительным причинам (документально подтвержденным соответствующим учреждением), декан факультета устанавливает индивидуальные сроки сдачи.

Если после этого срока задолженность по неуважительным причинам сохраняется, то назначается комиссия по приему академических задолженностей с обязательным участием заведующего кафедрой и директора института (его заместителя).

По решению комиссии неуспевающие студенты по представлению декана отчисляются приказом ректора из университета за невыполнение учебного графика.

В особых случаях директор имеет право установить другие сроки ликвидации студентами академических задолженностей.

Неявка студента на итоговый или промежуточный рейтинг-контроль отмечается в рейтинг-листе записью «не явился». Если неявка произошла по уважительной причине (подтверждена документально), дирекция имеет право разрешить прохождение рейтинг-контроля в другие сроки. При неуважительной причине неявки в статистических данных деканата проставляется «0» баллов, и студент считается задолжником по данной дисциплине