МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

РП СФОРМИРОВАНА, СОГЛАСОВАНА И УТВЕРЖДЕНА В ЭИОС

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЛП

УТВЕРЖДАЮ /М.Н. Волдаев/
(Ф.И.О. декана (директора института))

18.02.2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.1.15 Физика

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки (специальность)	35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств
Квалификация выпускника	Бакалавр (бакалавр/магистр/специалист)
Направленность	Лесоинженерное дело

Курс	1, 2
Семестр	2, 3, 4

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	252 / 7	часов/зачетных единиц
Лекции	10	часов
Лабораторные работы	8	часов
Практические занятия	8	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	26	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	190	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	3	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	4	семестр

_____
(год)

Оборотная сторона титульного листа

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств

Программу составили:

доцент	ФиХ	СОГЛАСОВАНО	С.В. Красильникова
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина

Кафедра физики и химии

(наименование кафедры)

11.02.2026 протокол № 8

(дата)

Заведующий кафедрой СОГЛАСОВАНО А.С. Масленников

(И.О. Фамилия)

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими) кафедрой(ами).
СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой СОГЛАСОВАНО И.Г. Гайсин

(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО Д.И. Мухортов

(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Лабинов Александр Витальевич, директор ООО "Прогресс"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 19.02.2026 г.
Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Выполняет поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, её критический анализ, обобщение и представление на основе знаний естественно-научных дисциплин и современных информационных технологий	**знания:** Знает фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, физики колебаний и волн, атомной и ядерной физики; причинно-следственные связи в физических законах, области их применимости. **умения:** Умеет применять основные законы из различных областей физики для объяснения физических явлений и процессов; устанавливать и графически представлять причинно-следственные связи в физических законах. Использовать стандартные алгоритмы проведения физических экспериментов и обработки их результатов. Решать комплексные задачи по физике. **навыки:** Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач с применением информационно-коммуникационных технологий.
2. ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникацион	ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач в области лесозаготовок и деревопереработки	**знания:** Знает фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, физики колебаний и волн, атомной и ядерной физики; причинно-следственные связи в физических законах, области их применимости. **умения:** Умеет применять основные законы из различных областей физики для объяснения физических явлений и процессов; устанавливать и графически представлять причинно-следственные связи в физических законах. Использовать стандартные алгоритмы проведения физических экспериментов и обработки их результатов. Решать комплексные задачи по физике. **навыки:** Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач с применением информационно-коммуникационных технологий

	ОПК-1.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения типовых задач в области лесозаготовок и деревопереработки	**знания:** Знает фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, физики колебаний и волн, атомной и ядерной физики; причинно-следственные связи в физических законах, области их применимости. **умения:** Умеет применять основные законы из различных областей физики для объяснения физических явлений и процессов; устанавливать и графически представлять причинно-следственные связи в физических законах. Использовать стандартные алгоритмы проведения физических экспериментов и обработки их результатов. Решать комплексные задачи по физике. **навыки:** Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач с применением информационно-коммуникационных технологий.

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.
Дисциплина является обязательной
Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Математика (УК-1), Начертательная геометрия и инженерная графика (УК-1), Информационные технологии (УК-1), Математика (ОПК-1), Информационные технологии (ОПК-1)
Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Основы научных исследований (УК-1), Информационные технологии в отрасли (УК-1), Механика (ОПК-1), Электротехника (ОПК-1), Информационные технологии в отрасли (ОПК-1), Теплотехника (ОПК-1); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (УК-1), Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-1)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.
Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические и лабораторные занятия, процедуры самообучения
На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: классическая лекция

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Физические основы механики, молекулярной физики и термодинамики	**72**	ОПК-1, УК-1
Лекция. Лекция 1. Обзорная лекция по механике	2	
Лекция. Лекция 2. Обзорная лекция по молекулярной физике	2	
Лекция. Лекция 3. Обзорная лекция по термодинамике	2	
Практическое занятие. Практическое занятие 1. "Кинематика и динамика поступательного и вращательного движения"	2	
Практическое занятие. Практическое занятие 2 " Основы МКТ и термодинамики"	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение 1) Проработка теоретического материала по разделу "Физические основы механики". 2) Проработка теоретического материала по разделу "Молекулярная физика и термодинамика". 3) Решение самостоятельных работ в электронном курсе (ЭК). 4) Выполнение лабораторных работ с использованием ЭК. 5) Выполнение тестов в ЭК.	62	
Иная контактная работа:	0	

3 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Электродинамика	**72**	ОПК-1, УК-1
Лекция. Лекция 1. Обзорная лекция по электростатике	2	
Лекция. Лекция 2. Обзорная лекция по электромагнетизму.	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа 1. "Изучение электростатического поля" или "Проверка теоремы Гаусса" или "Изучение зависимости сопротивления металлов от температуры с помощью мостика Уитстона".	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа 2. "Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли" или "Определение удельного заряда электрона методом магнетрона" или "Экспериментальное определение	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение 1) Проработка теоретического материала по разделу "Электростатика. Законы постоянного тока". 2) Проработка теоретического материала по разделу "Электромагнетизм". 3) Решение самостоятельных работ в электронном курсе (ЭК). 4) Выполнение лабораторных работ с использованием ЭК. 5) Выполнение тестов в ЭК.	64	
Иная контактная работа:	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

4 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Колебания и волны. Волновая и квантовая оптика	**72**	ОПК-1, УК-1
Практическое занятие. Практическое занятие 1. "Основы	2	

физики колебаний и волн"		
Практическое занятие. Практическое занятие 2. "Основы волновой и квантовой оптики"	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа 1. "Определение скорости звука в воздухе" или "Исследование колебаний струны методом резонанса"	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа 2 "Кольца Ньютона" или "Изучение явления дифракции света"	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение 1) Проработка теоретического материала по разделу "Колебания и волны". 2) Проработка теоретического материала по разделу "Волновая и квантовая оптика". 3) Решение самостоятельных работ в электронном курсе (ЭК). 4) Выполнение лабораторных работ с использованием ЭК. 5) Выполнение тестов в ЭК.	64	
Иная контактная работа:	0	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины физика рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности.
Занятия лекционного типа дают систематизированные знания по дисциплине физика, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации.
Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом практического занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины физика.
Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины физика, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины физика, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.
Изучение дисциплины физика включает выполнение лабораторных работ, выполнение тестов по защите лабораторных работ в ЭК, решение самостоятельных работ в виде тестов на ЭК.
Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе.
Формой промежуточной аттестации по дисциплине физика является экзамен в 3 семестре и БРК в 4 семестре.

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющихся в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Савельев, Игорь Владимирович. Курс физики [Электронный ресурс] : учебное пособие : в 3 томах. Т. 2 : Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика. 7-е изд., стер., 2022. - 468 с. ISBN 978-5-8114-9096-7.	https://e.lanbook.com/book/184164
2.	Савельев, Игорь Владимирович. Курс общей физики [Электронный ресурс] : учебное пособие : в 3 томах. Т. 1 : Механика. Молекулярная физика. 19-е изд., стер., 2022. - 432 с. ISBN 978-5-507-48093-7.	https://e.lanbook.com/book/341150
3.	Электромагнетизм [Текст] : лабораторный практикум / Л. А. Григорьев, С. В. Красильникова, Л. А. Андреева [и др.]; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУ ВО "Поволжский государственный технологический университет". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2023. - 80 с. ISBN 978-5-8158-2346-4.	6 / https://portal.volgatech.net/books/Elektromagnetizm_2023.pdf
4.	Молекулярная физика. Термодинамика [Текст] : лабораторный практикум : [для инженерно-технических специальностей и направлений подготовки бакалавров] / [Д. Р. Бакиева [и др.] ; под ред. А. С. Масленникова, М. Е. Гордеева; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образ. учреждение высш. образования "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2017. - 87 с. ISBN 978-5-8158-1914-6. Экземпляры: всего 134.	134 / https://portal.volgatech.net/books/Bakieva_molekuliarnaia_fizika_termodinamika_2017.pdf
5.	Волновая оптика [Текст] : лабораторный практикум / Г. Ш. Гогелашвили, А. С. Масленников, Д. С. Масас, Л. В. Целищева; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУ ВО "Поволжский государственный технологический университет". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2021. - 64, [1] с. ISBN 978-5-8158-2231-3. Экземпляры: всего 15.	15 / https://portal.volgatech.net/books/Volnovaya_optika_2021.pdf
6.	Механика [Текст] : лабораторный практикум / Д. С. Масис, А. С. Масленников, Г. Ш. Гогелашвили [и др.]; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУ ВО "Поволжский государственный технологический университет". 2-е изд. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2024. - 83, [1] с. ISBN 978-5-8158-2412-6. Экземпляры: всего 2.	2 / https://portal.volgatech.net/books/Mekhanika_2024.pdf

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	216 (I)	ПК S404,2 400W/Intel Core i3 540/клав.,мышь,монит. 21,5" VA2248-LED (17), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, Виртуальный практикум по физике для ВУЗов (в 2 частях)
2.	219 (I)	Доска аудиторная 1000 * 1700 (1), Установка ФПВ-05-3-4"Определение постоянной дифракционной решетки" (2), Установка ФПВ-05-4-1 для получения и исследования поляризованного света" (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, Виртуальный практикум по физике для ВУЗов (в 2 частях)
3.	212 (I)	ВОЛЬТМЕТР УНИВЕРСАЛ (2), Лабораторная установка "Мост Уитстона" UE302030-230 (2), Лабораторный комплекс ЛКЭ-7 (1), Лабораторный комплекс ЛКЭ-7 "Элек (1), Лабораторный комплекс ЛКЭ-Б (4), Осциллограф аналоговый 1*10МГц (10210040/190516/0002626/20) (2), Осциллограф аналоговый 1*10МГц	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft

		(10210040/210416/0002035/41) (1), Электровакуумный прибор с узким пучком на основании (1), Комплект учебной мебели (1)	Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, Виртуальный практикум по физике для ВУЗов (в 2 частях)

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:
- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлет-ворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

7.1. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

Семестр 2

Типовые задания по механике.

1) Движение материальной точки задано уравнением, $r(t) = i(At^2)+jBt+kC$, *где* $A = 1$ *м/с*^{2}, $B = 5$ *м/с*, $C = 15$ *м*. Найти выражения ***V(t)*** и ***a(t).*** Для момента времени $t = 2$ *с* вычислить: модуль скорости, модуль ускорения, модуль тангенциального ускорения, модуль нормального ускорения.

2) Санки массой $m = 5$ *кг* спускают на веревке с горы, имеющей угол наклона 30°. Найдите силу натяжения веревки, если ускорение санок $a = 1$ *м/с*^{2}. Трение санок о горку не учитывать.

3) Найти момент инерции тонкого однородного кольца радиусом $R = 20$ *см* и массой $m = 100$ *г* относительно оси, перпендикулярной плоскости основания и проходящей через середину одного из радиусов кольца.

4) Однородный стержень длиной $l = 2$ *м* и массой $m = 5$ *кг* вращается в вертикальной плоскости вокруг горизонтальной оси, проходящей через середину стержня. С каким угловым ускорением вращается стержень, если на него действует момент сил $M = 50$ *Н м?*

5) Из опрыскивателя плодовых деревьев выбрасывается струя жидкости со скоростью $v_2 = 25$ *м/с*, плотность жидкости 1 г/см^3. Какое давление p_1 создает компрессор в баке опрыскивателя?

Типовые задания по молекулярной физике.

1) Давление воздуха внутри плотно закупоренной бутылки при температуре $t_1 = 7^oC$ равно $p_1 = 100$ *кПа.* При нагревании бутылки пробка вылетела. До какой температуры t_2 нагрели бутыль, если пробка выдерживает давление $p_2 = 130$ *кПа*?

2) На сколько уменьшится атмосферное давление $p = 100$ *кПа* при подъеме наблюдателя над поверхностью Земли на высоту $h = 100$ *м*? Считать, что температура воздуха $T = 290$ *К* и не изменяется с высотой.

3) Какое количество теплоты Q теряется ежечасно через двойную парниковую раму за счет теплопроводности воздуха, заключенного между её полиамидными пленками? Площадь каждой пленки $S = 4$ *м*^{2}, расстояние между ними $x = 30$ *см*. Температура в парнике $t_1 = 18^oC$, температура наружного воздуха $t_2 = -20^o$ *С.* Температуру t воздуха между пленками считать равной среднему арифметическому температур в парнике и в окружающем пространстве. Радиус молекулы воздуха $r = 15$ *нсм*. Молярная масса воздуха $M = 0{,}029$ *кг/моль.*

4) В почвенном монолите за счет его пористости (капиллярности) вода поднялась на высоту $h = 40$ *см.* Считая, что поры имеют цилиндрическую форму, а вода полностью смачивает почву, определить диаметр d почвенных капилляров (пор).

5) Определить количество теплоты, поглощаемое водородом массой $m = 0{,}2$ *кг* при его нагревании от температуры $t_1 = 0^oC$ до температуры $t_2 = 100^oC$ при постоянном давлении. Найти также изменение внутренней энергии газа и совершаемую им работу.

Семестр 3

Типовые задания по электродинамике.

1) Две длинные параллельные одноименно заряженные нити расположены на расстоянии $a = 0{,}1$ *м* друг от друга. Линейная плотность заряда на нитях одинакова и равна 10 мкКл/м. Найти величину и направление напряженности результирующего электрического поля в точке, находящейся на расстоянии $r = 0{,}1$ *м* от каждой нити.

2) Напряжение на шинах электростанции $U_o = 6600$ *В.* Потребитель находится на расстоянии $l = 10$ *км*. Какой площади поперечного сечения S надо взять медный провод для устройства двухпроводной линии передачи, если сила тока в линии $I = 20$ *А* и падение напряжения U в проводах составляет 3%.

3) Сила тока в проводнике равномерно нарастает от $I_o = 0$ *А* до $I = 3$ *А* в течение времени $t = 10$ *с*. Определить заряд q прошедший в проводнике.

4) Два длинных параллельных провода находятся на расстоянии $r = 5$ *см* один от другого. По проводам текут в противоположных направлениях одинаковые токи $I = 10$ *А.* Найти напряженность магнитного поля в точке, находящейся посередине между проводами.

5) Перпендикулярно магнитному полю с индукцией $B = 0{,}1$ *Тл* возбуждено электрическое поле напряженностью $E = 100$ *кВ/м.* Перпендикулярно обоим полям движется, не отклоняясь от прямолинейной траектории, заряженная частица. Вычислить скорость частицы.

Семестр 4

Типовые задания по колебаниям и волнам

1) Точка равномерно движется по окружности против часовой стрелки с периодом $T = 6$ *с*. Диаметр окружности $d = 20$ *см*. Написать уравнение движения проекции точки на ось *Ox,* проходящей через центр окружности, если в момент времени, принятый за начальный, проекция на ось *Ox* равна нулю. Найти смещение точки, скорость и ускорение точки в момент времени $t = 1$*с.*

2) Два одинаково направленных гармонических колебания одного периода с амплитудами $A1 = 10$ *см* и $A2 = 6$ *см* складываются в одно колебание с амплитудой $A = 14$ *см.* Найти разность фаз складываемых колебаний.

3) Плоская звуковая волна возбуждается источником колебаний частоты *200 Гц.* Амплитуда колебаний источника равна *4 мм*. Написать уравнение колебаний источника, если в начальный момент времени смещение точек источника максимально. Найти смещение точек среды, находящихся на расстоянии $x = 100$ *см* от источника, в момент $t = 0{,}1$ *с*. Скорость звуковой волны принять *300 м/с.*

Типовые задания по волновой оптике

1) На мыльную плёнку с показателем преломления $n = 1{,}3$, находящуюся в воздухе падает нормально пучок лучей белого света. При какой толщине плёнки d свет с длиной волны *0,55 мкм* окажется максимально усиленным в результате интерференции?

2) Плосковыпуклая линза с оптической силой $D = 2$ *дптр* выпуклой стороной лежит на стеклянной пластинке. Радиус четвертого темного кольца Ньютона в проходящем свете равен *0,7 мм.* Определить длину световой волны.

3) Дифракционная решетка содержит 200 штрихов на *1 мм.* На решетку падает нормально монохроматический свет с длиной волны *0,6 мкм*. Главный максимум какого наивысшего порядка даёт эта решетка?

4) На шпиле высотного здания укреплены одна под другой две красные лампы (длина волны красного света равна 0,6 мкм). Расстояние между лампами $d = 20$ *см*. Здание рассматривают ночью в телескоп с расстояния $r = 15$ *км*. Определить наименьший диаметр D объектива, при котором в его фокальной плоскости получатся раздельные дифракционные изображения.

5) Пучок естественного света, идущий в воде, отражается от грани алмаза, погруженного в воду. При каком угле падения отраженный свет будет полностью поляризован?

Типовые задания по квантовой оптике

1) Во сколько раз надо увеличить термодинамическую температуру абсолютно чёрного тела, чтобы его энергетическая светимость возросла в 2 раза?

2) Пренебрегая потерями на теплопроводность, найти мощность электрического тока, подводимую к вольфрамовой нити диаметром *d =0,5 мм* и длиной *l =20 см*, для накаливания её до температуры *T = 3000 К.* Считать, что нить излучает как абсолютно черное тело.

3) Определить поверхностную плотность ***I*** потока энергии излучения, падающего на зеркальную поверхность, если световое давление при перпендикулярном падении лучей равно *p =10 мкПа*.

4) Для прекращения фотоэффекта, вызванного ультрафиолетовым светом платиновой пластинки, нужно приложить задерживающую разность потенциалов *U1 =3,7 В.* Если платиновую пластинку заменить другой пластинкой, то задерживающую разность потенциалов придется увеличить до *U2 = 6 В*. Определить работу ***A*** выхода электронов с поверхности этой пластинки.

5) Определить максимальное изменение длины волны при комптоновском рассеянии: 1) на свободных электронах; 2) на свободных протонах.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

Семестр 3

Теоретические вопросы к экзамену

1. Основные понятия кинематики. Материальная точка, абсолютно твердое тело, система отсчета, координаты, радиус-вектор, траектория, путь, перемещение.
2. Понятие скорости. Вектор средней скорости, мгновенная скорость, модуль мгновенной скорости, средняя путевая скорость, направление скорости.
3. Понятие ускорения. Вектор среднего ускорения. Мгновенное ускорение. Нормальное ускорение, тангенциальное ускорение, полное ускорение.
4. Элементы кинематики вращательного движения (угол поворота, угловая скорость, угловое ускорение). Связь линейных и угловых величин.
5. Понятие силы и массы. Законы Ньютона.
6. Импульс. Изменение импульса тела. Вывод закона сохранения импульса.
7. Центр масс. Закон движения центра масс.
8. Работа. Работа постоянной и переменной силы. Графическое изображение работы. Мощность. Консервативные и диссипативные силы. Примеры консервативных и диссипативных сил.
9. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения механической энергии.
10. Момент силы относительно точки и относительно неподвижной оси. Модуль момента силы. Направление вектора момента силы.
11. Момент инерции точки и тела относительно неподвижной оси. Теорема Штейнера. Моменты инерции тел правильной геометрической формы.
12. Кинетическая энергия вращения. Полная кинетическая энергия тела, участвующего в поступательном и вращательном движении.
13. Вывод основного уравнения динамики вращательного движения.
14. Момент импульса точки и тела относительно неподвижной оси. Направление момента импульса. Закон сохранения момента импульса.

15. Идеальный газ. Законы идеального газа.

16. Вывод основного уравнение МКТ.

17. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям.

18. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.

19. Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул.

20. Внутренняя энергия идеального газа.

21. Работа расширения газа. Графическое изображение работы.

22. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к различным процессам.

23. Теплоемкость. Уравнение Майера. Физический смысл универсальной газовой постоянной.

24. Работа идеального газа в изопроцессах.

25. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона. Коэффициент Пуассона.

26. Политропный процесс. Уравнение политропы. Показатель политропы.

27. Цикл. КПД цикла. Обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно.

28. Энтпропия. Статистияческий смысл энтропии.

29. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Поле точечного заряда. Принцип суперпозиции электростатического поля. Силовые линии электростатического поля.

30.

Поток вектора напряженности электростатического поля. Теорема Остроградского-Гаусса для электрического поля в вакууме.

31.

Работа по перемещению точечного заряда в поле точечного заряда. Теорема о циркуляции вектора напряженности электростатического поля.

32.

Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов.

33.

Связь между напряженностью и потенциалом. Эквипотенциальные поверхности.

34.

Проводники в электростатическом поле. Электростатическое поле в полости проводника. Электростатическая индукция. Электростатическая защита. Конденсаторы.

35.

Энергия системы электрических зарядов. Энергия заряженного проводника и конденсатора. Энергия электрического поля. Объемная плотность энергии.

36.

Электрический ток. Условия существования. Сила и плотность тока.

37.

Сторонние силы. ЭДС. Напряжение.

38.

Закон Ома для однородной цепи в интегральной и дифференциальной форме.

39.

Сопротивление проводников. Соединение проводников. Зависимость сопротивления проводников от температуры. Сверхпроводимость.

40.

Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля - Ленца в интегральной и дифференциальной формах.

41.

Законы Ома для неоднородного участка цепи и для замкнутой цепи.

42.

Опыты Эрстеда. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Силовые линии магнитного поля.

43.

Магнитное поле проводника с током. Закон Био-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиции магнитного поля.

44.

Действие магнитного поля на проводники с током. Сила Ампера.

45.

Действие магнитного поля на движущиеся заряды. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле.

46.

Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для магнитного поля.

47.

Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции в вакууме. Магнитное поле соленоида и тороида.

48.

Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.

49.

Опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца.

50.

Явление самоиндукции. Индуктивность. ЭДС самоиндукции.

51.

Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии магнитного поля

52.

Основы теории Максвелла для электромагнитного поля.

Семестр 4

Вопросы к БРК

1.

Гармонические колебания и их характеристики. Примеры гармонических осцилляторов.

2.

Сложение колебаний.

3.

Волны в упругой среде.

4. Интерференция света. Условия интерференционных минимумом и максимумов. Интерференция света в тонких плёнках.

5. Дифракция света. Условия для наблюдения дифракции света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля и Фраунгофера. Дифракционная решетка.

6. Тепловое излучение и его характеристики.

7. Законы теплового излучения. Формула Планка.

8. Внешний фотоэффект. Уравнение для внешнего фотоэффекта. Применение фотоэффекта.

9. Масса и импульс фотона. Давление света.

10. Эффект Комптона и его элементарная теория.

11. Линейчатый спектр атома водорода. Постулаты Бора.

12. Спектр атома водорода по Бору.

13. Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества.

14. Атом водорода в квантовой механике.