МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

РП СФОРМИРОВАНА, СОГЛАСОВАНА И УТВЕРЖДЕНА В ЭИОС

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИСА

УТВЕРЖДАЮ /А.И. Толстухин/
(Ф.И.О. декана (директора института))

16.02.2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.1.11 Физика

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки (специальность): 21.03.02 Землеустройство и кадастры

Квалификация выпускника: Бакалавр
(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность: Кадастр недвижимости

Курс: 1, 2

Семестр: 2, 3

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	180 / 5	часов/зачетных единиц
Лекции	4	часов
Лабораторные работы	2	часов
Практические занятия	4	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	10	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	134	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	3	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

_____
(год)

Оборотная сторона титульного листа

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 21.03.02 Землеустройство и кадастры

Программу составили:

доцент с ученой степенью кандидата наук	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 А.Н. Фадеев
(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит выпускающая кафедра
СОГЛАСОВАНО Н.А. Филина
(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Еропов И.С., Директор ООО"Межа"

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:** Фундаментальных законов природы и основных физических законов в области механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, колебаний и волн, волновой оптики; причинно-следственные связи в физических законах, области их применимости. **умения:** Применять основные законы из различных областей физики для объяснения физических явлений; устанавливать и графически представлять причинно-следственные связи в физических законах. Обрабатывать результаты физических экспериментов, оценивать погрешности измерений. Решать комплексные задачи по физике **навыки:** Проведения физических измерений и использования на практике основных за-конов физики.
	УК-1.2 Систематизирует обнаруженную информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	**знания:** Знает методы систематизации информации, полученной из разных источников **умения:** Умеет систематизировать информацию, полученную и разных источников **навыки:** Имеет навык систематизации информацию, полученную и разных источников
	УК-1.3 Выбирает оптимальный вариант решения задачи, аргументируя свой выбор	**знания:** Знает методы выбора оптимального варианта решения задачи **умения:** Умеет выбирать оптимальный вариант решения задачи, аргументируя свой выбор **навыки:** Имеет опыт выбора оптимального варианта решения задачи, аргументируя свой выбор
2. ОПК-1 Способен решать задачи профенссионал ьной деятельности, применяя методы мооделировнаи я,	ОПК-1.2 Умеет решать стандартные профессиональные задачи, применяя методы моделирования, математического анализа, естественно-научные и общеинженерные знания	**знания:** Знает методы решения стандартных профессиональных задач, применяя естественнонаучные знания **умения:** Умеет решать стандартные профессиональные задачи, применяя естественнонаучные знания **навыки:** Имеет опыт решения стандартных профессиональных задач, применяя естественнонаучные знания

математическог о анализа, естественнонау чные и общеинженерн ые знания	ОПК-1.1 Знает основы методов моделирования, математического анализа, математической статистики, наук о земле, геодезии, картографии, дистанционного зондирования применительно к задачам профессиональной	**знания:** Знает физические модели и условия их применимости при решении задач профессиональной деятельности. **умения:** Умеет использовать физические модели при решении задач профессиональной деятельности. **навыки:** Имеет навык применения физических моделей при решении задач профессиональной деятельности.

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)
Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Философия (УК-1), Математика (УК-1), Математика (ОПК-1), Основы землеустройства и кадастра недвижимости (ОПК-1), Экономико-математические методы и моделирование (ОПК-1); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (УК-1), Выполнение, подготовка к процедуре защиты 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
На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: классическая лекция, проблемная лекция

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Физические основы механики	**72**	ОПК-1, УК-1
Лекция. Лекция 1. Обзорная по физическим основам механики.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие 1. Физические основы механики.	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа Изучение законов	2	

вращательного движения на маятнике Обербека".		
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР I Проработка теоретического материала (конспектирование по учебным пособиям или по лекциям в электронном курсе) по разделам: 1) Физические основы механики. 2) Статистическая физика и термодинамика. II Выполнение практических заданий: 1) Самостоятельные работы в электронном курсе. 2) Расчетно-графическое задание по лабораторной работе "Определение коэффициента Пуассона для воздуха методом Клемана-Дезорма": написание конспекта по методическим указаниям, по приведенным измерениям выполнить отчет (заполнение таблицы, оценка погрешности, вывод по работе). 3) Оформление отчета по лабораторной работе "Изучение законов вращательного движения на маятнике Обербека" (заполнение таблицы, построение графика, расчет момента инерции маятника, вывод по работе). 4) Решение тестов по защите лабораторных работ.	66	
Иная контактная работа:	0	

3 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Электродинамика. Колебания и волны.	**72**	ОПК-1, УК-1
Лекция. Лекция 2. Обзорная по электростатике.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие 2. Виртуальный практикум "Экспериментальная проверка теоремы Гаусса для электростатического поля в вакууме"	2	

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР I Проработка теоретического материала (конспектирование по учебным пособиям или по лекциям в электронном курсе) по разделам: 1) Электродинамика. 2) Колебания и волны. II Выполнение практических заданий: 1) Самостоятельные работы в электронном курсе. 2) Расчетно-графическое задание по лабораторной работе "Определение удельного заряда электрона методом магнетрона": написание конспекта по методическим указаниям, по приведенным измерениям выполнить отчет (заполнение таблицы, построение графика, расчет удельного заряда, оценка погрешности, вывод по работе). 3) Расчетно-графическое задание по лабораторной работе "Определение скорости звука в воздухе": написание конспекта по методическим указаниям, по приведенным измерениям выполнить отчет (заполнение таблицы, расчет скорости, оценка погрешности, вывод по работе). 4) Оформление отчета по виртуальной лабораторной работе "Экспериментальная проверка теоремы Гаусса" (построение графиков, расчет электрической постоянной, вывод по работе). 5) Решение тестов по защите лабораторных работ.	68	
Иная контактная работа:	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

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 и лабораторного занятий; 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 расчетно-графических заданий, лабораторной раной работы, выполнение тестов в электронном курсе. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Условия аттестации приведены в технологической карте, входящей в состав рабочей программы дисциплины физика.
Формой промежуточной аттестации по дисциплине физика является экзамен.

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.	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
2.	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
3.	Квантовая и ядерная физика [Текст] : лабораторный практикум : [для студентов 1-2 курсов всех технических направлений подготовки и специальностей] / Г. Ш. Гогелашвили, М. Е. Гордеев, С. В. Красильникова [и др.]. ; редактор Г. Ш. Гогелашвили; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, ФГБОУ ВО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2018. - 118 с. ISBN 978-5-8158-2020-3. Экземпляры: всего 18.	18 / https://portal.volgatech.net/books/Gogelashvili_Kvantovaia_i_iadernaia_fizika_2018.pdf
4.	Электричество [Текст] : лабораторный практикум / [Л. А. Григорьев и др.]; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2012. - 118 с. ISBN 978-5-8158-1105-8. Экземпляры: всего 269.	269 / https://portal.volgatech.net/books/Grigorev_jelektrichestvo.pdf
5.	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".	4 / https://portal.volgatech.net/books/Elektromagnetizm_2023.pdf

	- 80 с. ISBN 978-5-8158-2346-4. Экземпляры: всего 4.	
6.	Трофимова, Таисия Ивановна. Курс физики [Текст] : [учебное пособие для инженерно-технических специальностей вузов] / Т. И. Трофимова. 19-изд., стер. Москва: Академия, 2012. - 557, [1] с. ISBN 978-5-7695-9433-5. Экземпляры: всего 5.	5
7.	Чертов, Александр Георгиевич. Задачник по физике [Текст] : [учеб. пособие для втузов] / А. Г. Чертов, А. А. Воробьев. Изд. 8-е, перераб. и доп. М.: Физматлит, 2009. - 640 с. ISBN 978-5-94052-169-3. Экземпляры: всего 271.	271
8.	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
9.	Савельев, Игорь Владимирович. Курс физики [Электронный ресурс] : учебное пособие : в 3 томах. Т. 3 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. 8-е изд., стер., 2023. - 308 с. ISBN 978-5-8114-4254-6.	https://e.lanbook.com/book/302249
10.	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

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.	209 (I)	КОМПЛЕКТ ПРИБОРОВ (1), Установка для опред.отношения теплоёмк. воздуха при постоян.давлении и пост.объё (1), Установка лабораторная "Маятник Обербека" ФМ 14 (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Office Standard, Виртуальный практикум по физике для ВУЗов (в 2 частях), Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, Агент Dr.Web
2.	216 (I)	ПК S404,2 400W/Intel Core i3 540/клав.,мышь,монит. 21,5" VA2248-LED (17), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Office Standard, Виртуальный практикум по физике для ВУЗов (в 2 частях), Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, Агент Dr.Web

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 3

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 $t_2 = -20^o$ *C.* 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.

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.

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 = 1с.*

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?

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

Семестр 3

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. Энтропия. Статистический 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.

53.Гармонические колебания и их характеристики. Примеры гармонических осцилляторов.

54. Сложение колебаний.

55. Волны в упругой среде.

56. Интерференция света.

57. Дифракция света.