

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Декан ИСА

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

02.02.2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.1.13 Физика

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

08.03.01 Строительство

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Промышленное и гражданское строительство

Курс 1
Семестр 2

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	180 / 5	часов/зачетных единиц
Лекции	32	часов
Лабораторные работы	32	часов
Практические занятия	16	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	80	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	64	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	2	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 08.03.01 Строительство

Программу составили:

доцент с ученой степенью кандидата наук	Физики	СОГЛАСОВАНО	С.В. Красильникова
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра физики

19.01.2022	протокол №	5	(наименование кафедры)
(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	В.М. Поздеев
		(И.О. Фамилия)

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

СОГЛАСОВАНО	И.С. Сабанцева
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Зверев Лев Владимирович, Начальник Автономного учреждения РМЭ
Управления государственной экспертизы проектной документации и результатов
инженерных изысканий в

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 07.02.2022 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	<p>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.</p> <p>умения: Применять основные законы из различных областей физики для объяснения физических явлений и экспериментов; 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.</p> <p>навыки: Проведения физических измерений и использования на практике основных за-конов физики.</p>
2. ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1.1 Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности	<p>знания: 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.</p> <p>умения: Применять основные законы из различных областей физики для объяснения физических явлений и экспериментов; 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.</p> <p>навыки: Проведения физических измерений и использования на практике основных за-конов физики.</p>

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), Химия (УК-1), Начертательная геометрия и инженерная графика (УК-1), Математика (ОПК-1), Теоретическая механика. Основы технической механики (ОПК-1), Механика жидкости и газа (ОПК-1), Электротехника и электроснабжение (ОПК-1)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Математика (УК-1), Химия (УК-1), Начертательная геометрия и инженерная графика (УК-1), Математика (ОПК-1), Теоретическая механика. Основы технической механики (ОПК-1), Механика жидкости и газа (ОПК-1), Электротехника и электроснабжение (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, проблемная лекция

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Физические основы механики	46	ОПК-1, УК-1
Лекция. Лекция 1. Кинематика поступательного и вращательного движения.	2	
Лекция. Лекция 2. Динамика поступательного движения.	2	
Лекция. Лекция 3. Динамика вращательного движения.	2	
Лекция. Лекция 4. Законы сохранения в механике.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие 1. Кинематика и динамика поступательного движения.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие 2. Кинематика и динамика вращательного движения	2	
Практическое занятие. Практическое занятие 3. Законы сохранения в механике.	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа 1. Статистическая обработка результатов эксперимента.	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа 2. Изучение законов вращательного движения на маятнике Обербека.	4	
Лабораторная работа. Лабораторная работа 3. Определение скорости полета пули.	4	
Лабораторная работа. Коллоквиум 1 по теме "Физические основы механики".	2	

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР I Проработка теоретического материала (учебные пособия, лекции в электронном курсе) по темам: 1) Основные понятия динамики: инерциальные системы отсчета, примеры ИСО, сила, масса, импульс. 2) Силы в механике: гравитационные, упругие, силы трения и сопротивления. Переменные силы. 3) Гидромеханика. Вязкость жидкостей. II Выполнение практических заданий: 1) Тесты по разделу в электронном курсе. 2) Подготовка к выполнению лабораторных работ: написание конспекта по методическим указаниям. 3) Отчеты по лабораторным работам раздела: заполнение таблиц с результатами эксперимента, построение графика, расчеты, оценка погрешности результатов измерений, оформление выводов. 4) Подготовка к защите лабораторных работ по контрольным вопросам. 5) Подготовка к коллоквиуму 1.	20	ОПК-1, УК-1
Статистическая физика и термодинамика	42	
Лекция. Лекция 5. Статистический и термодинамический методы исследования. Основное уравнение МКТ. Распределение Максвелла и Больцмана.	2	
Лекция. Лекция 6. Явления переноса в термодинамических неравновесных системах.	2	
Лекция. Лекция 7. Основы термодинамики. Внутренняя энергия. Первое начало термодинамики. Теплоёмкость. Адиабатный процесс.	2	
Лекция. Лекция 8. Политропные процессы. Цикл. Энтропия. Второе и третье начала термодинамики.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие 4. Основы молекулярной физики.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие 5. Основы термодинамики.	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа 4. Определение коэффициента вязкости жидкости по методу Стокса.	4	
Лабораторная работа. Лабораторная работа 5. Определение коэффициента Пуассона для воздуха методом Клемана - Дезорма.	4	
Лабораторная работа. Коллоквиум 2 по теме "Статистическая физика и термодинамика".	2	

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР I Проработка теоретического материала (учебные пособия, лекции в электронном курсе) по темам: 1) Идеальный газ и его законы. 2) Реальные газы. Уравнение реального газа. Изотермы реального газа. 3) Фазовые переходы. Диаграмма состояния. II Выполнение практических заданий: 1) Тесты по разделу в электронном курсе. 2) Подготовка к выполнению лабораторных работ: написание конспекта по методическим указаниям. 3) Отчеты по лабораторным работам раздела: заполнение таблиц с результатами эксперимента, построение графика, расчеты, оценка погрешности результатов измерений, оформление выводов. 4) Подготовка к защите лабораторных работ по контрольным вопросам. 5) Подготовка к коллоквиуму 2.	20	ОПК-1, УК-1
Электричество и магнетизм	46	
Лекция. Лекция 9. Электростатическое поле и его характеристики.	2	
Лекция. Лекция 10. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме. Проводники в электростатическом поле. Энергия Электростатического поля.	2	
Лекция. Лекция 11. Законы постоянного тока.	2	
Лекция. Лекция 12. Магнитное поле и его характеристики. Закон Био-Савара-Лапласа. Взаимодействие проводников с токами.	2	
Лекция. Лекция 13. Явление электромагнитной индукции. Элементы теории Максвелла для единого электромагнитного поля.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие 6. Напряженность и потенциал электростатического поля. Принцип	2	
Практическое занятие. Практическое занятие 7. Основы электромагнетизма.	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа 6. Экспериментальная проверка теоремы Гаусса для электростатического поля в вакууме.	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа 7. Изучение зависимости сопротивления проводников от температуры.	4	
Лабораторная работа. Лабораторная работа 8. Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли с помощью тангенс-буссоли.	4	
Лабораторная работа. Коллоквиум 3 по теме "Электричество и магнетизм"	2	

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР I Проработка теоретического материала (учебные пособия, лекции в электронном курсе) по темам: 1) Электрические заряды и их свойства. Закон Кулона. 2) Сила Ампера и сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. 3) Магнитное поле соленоида и тороида. 4) Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле. II Выполнение практических заданий: 1) Тесты по разделу в электронном курсе. 2) Подготовка к выполнению лабораторных работ: написание конспекта по методическим указаниям. 3) Отчеты по лабораторным работам раздела: заполнение таблиц с результатами эксперимента, построение графика, расчеты, оценка погрешности результатов измерений, оформление выводов. 4) Подготовка к защите лабораторных работ по контрольным вопросам. 5) Подготовка к коллоквиуму 3.	20	
Колебания и волны. Элементы волновой оптики	12	ОПК-1, УК-1
Лекция. Лекция 14. Гармонические колебания и их характеристики.	2	
Лекция. Лекция 15. Волны в упругой среде. Электромагнитные волны.	2	
Лекция. Лекция 16. Элементы волновой оптики.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие 8. Виртуальный практикум "Кольца Ньютона".	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР I Проработка теоретического материала (учебные пособия, лекции в электронном курсе) по темам: 1) Пружинный, математический и физический маятники. 2) Дифракция света. II Выполнение практических заданий: 1) Тесты по разделу в электронном курсе. 2) Подготовка к выполнению виртуального практикума: написание конспекта по методическим указаниям. 3) Отчет по виртуальному практикуму: заполнение таблиц с результатами эксперимента, построение графиков, расчеты, оценка погрешности результатов измерений, оформление выводов.	4	
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 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 тестов различного уровня сложности в электронном курсе, самостоятельных и лабораторных работ, коллоквиумов по разделам физики.

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.

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

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Трофимова, Таисия Ивановна. Курс физики [Текст] : [учебное пособие для инженерно-технических специальностей вузов] / Т. И. Трофимова. 22-е изд., стер. Москва: Академия, 2016. - 557, [1] с. ISBN 978-5-4468-2840-1. Экземпляры: всего 101.	92
2.	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 293.	288
3.	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 289.	283 / https://portal.volgatech.net/books/Grigorev_elektrichestvo.pdf
4.	Магнетизм [Текст] : лабораторный практикум / [Л. А. Григорьев и др.]; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ	289 / https://portal.volgatech.net/b

	ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2012. - 102 с. ISBN 978-5-8158-1104-1. Экземпляры: всего 293.	ooks/Grigorev_magnetizm_2.pdf
5.	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
6.	Савельев, Игорь Владимирович. Курс общей физики [Электронный ресурс] : учебное пособие : в 3 томах. Т. 1 : Механика. Молекулярная физика. 18-е изд., стер., 2022. - 432 с. ISBN 978-5-8114-9890-1.	https://e.lanbook.com/book/221120

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)	Источник питания АТН- 3232 (1), Комплект оборудования для системы управления электроприводом (1), КОМПЛЕКТ ПРИБОРОВ (1), Установка для опред.отношения теплоёмк. воздуха при постоянн.давлении и постоянном объеме (1), Установка для определения коэффиц. вязкости воздуха (1), Установка лабораторная "Машина Атвуда" ФМ 11 (1), Установка лабораторная "Маятник Обербека" ФМ 14 (1), Установка лабораторная "Соударение шаров" ФМ 17 (1), Комплект учебной мебели (1)	Агент Dr.Web, Microsoft Office Standard, Виртуальный практикум по физике для ВУЗов (в 2 частях)
2.	216 (I)	ПК S404,2 400W/Intel Core i3 540/клав.,мышь,монит. 21,5", VA2248-LED (17), Системный блок Cel 336/256*2 Mb/80Gb/SVGA/DVD-RW/ (2)	Агент Dr.Web, Microsoft Office Standard, Виртуальный практикум по физике для ВУЗов (в 2 частях)
3.	212 (I)	Лабораторная установка "Мост Уитстона" UE302030-230 (2)	Агент Dr.Web, Microsoft Office Standard, 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.	удовлетворительно
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. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. 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.

Типовые задания по механике.

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

- 2) Санки массой $m = 5 \text{ кг}$ спускают на веревке с горы, имеющей угол наклона 30° . Найдите силу натяжения веревки, если ускорение санок $a = 1 \text{ м/с}^2$. Трение санок о горку не учитывать.
- 3) Найти момент инерции тонкого однородного кольца радиусом $R = 20 \text{ см}$ и массой $m = 100 \text{ г}$ относительно оси, перпендикулярной плоскости основания и проходящей через середину одного из радиусов кольца.
- 4) Однородный стержень длиной $l = 2 \text{ м}$ и массой $m = 5 \text{ кг}$ вращается в вертикальной плоскости вокруг горизонтальной оси, проходящей через середину стержня. С каким угловым ускорением вращается стержень, если на него действует момент сил $M = 50 \text{ Н м}$?
- 5) Из опрыскивателя плодовых деревьев выбрасывается струя жидкости со скоростью $v_2 = 25 \text{ м/с}$, 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 $t_1 = 7^\circ\text{C}$ равно $p_1 = 100 \text{ кПа}$. При нагревании бутылки пробка вылетела. До какой температуры t_2 нагрели бутылку, если пробка выдерживает давление $p_2 = 130 \text{ кПа}$?
- 2) На сколько уменьшится атмосферное давление $p = 100 \text{ кПа}$ при подъеме наблюдателя над поверхностью Земли на высоту $h = 100 \text{ м}$? Считать, что температура воздуха $T = 290 \text{ К}$ и не изменяется с высотой.
- 3) Какое количество теплоты Q теряется ежесекундно через двойную парниковую раму за счет теплопроводности воздуха, заключенного между её полиамидными пленками? Площадь каждой пленки $S = 4 \text{ м}^2$, расстояние между ними $x = 30 \text{ см}$. Температура в парнике $t_1 = 18^\circ\text{C}$, температура наружного воздуха $t_2 = -20^\circ\text{C}$. Температуру t воздуха между пленками считать равной среднему арифметическому температур в парнике и в окружающем пространстве. Радиус молекулы воздуха $r = 15 \text{ нм}$. Молярная масса воздуха $M = 0,029 \text{ кг/моль}$.
- 4) В почвенном монолите за счет его пористости (капиллярности) вода поднялась на высоту $h = 40 \text{ см}$. Считая, что поры имеют цилиндрическую форму, а вода полностью смачивает почву, определить диаметр d почвенных капилляров (пор).
- 5) Определить количество теплоты, поглощаемое водородом массой $m = 0,2 \text{ кг}$ при его нагревании от температуры $t_1 = 0^\circ\text{C}$ до температуры $t_2 = 100^\circ\text{C}$ 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 $a = 0,1 \text{ м}$ 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 $r = 0,1 \text{ м}$ от каждой нити.
- 2) Напряжение на шинах электростанции $U_0 = 6600 \text{ В}$. Потребитель находится на расстоянии $l = 10 \text{ км}$. Какой площади поперечного сечения S надо взять медный провод для устройства двухпроводной линии передачи, если сила тока в линии $I = 20 \text{ А}$ и падение напряжения U в проводах составляет 3%.
- 3) Сила тока в проводнике равномерно нарастает от $I_0 = 0 \text{ А}$ до $I = 3 \text{ А}$ в течение времени $t = 10 \text{ с}$. Определить заряд q прошедший в проводнике.
- 4) Два длинных параллельных провода находятся на расстоянии $r = 5 \text{ см}$ один от другого. По проводам текут в противоположных направлениях одинаковые токи $I = 10 \text{ А}$. Найти напряженность магнитного поля в точке, находящейся посередине между проводами.

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

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

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.

