



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Самарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)  
Филиал ФГБОУ ВО «СамГТУ» в г. Белебее Республики Башкортостан



УТВЕРЖДАЮ  
Директор филиала ФГБОУ ВО «СамГТУ»  
в г. Белебее Республики Башкортостан

Л.М. Инаходова

25.05.2023 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.02.03 «Физика»

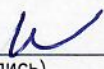
Код и направление подготовки (специальность)	<u>09.03.02 Информационные системы и технологии</u>
Направленность (профиль)	<u>Информационные системы и технологии</u>
Квалификация	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения	<u>Заочная</u>
Год начала подготовки	<u>2023</u>
Выпускающая кафедра	<u>Инженерные технологии</u>
Кафедра-разработчик	<u>Инженерные технологии</u>
Объем дисциплины, ч. / з.е.	<u>324 / 9</u>
Форма контроля (промежуточная аттестация)	<u>Экзамен, Экзамен, Экзамен</u>

Белебей 2023 г.

Рабочая программа дисциплины (далее – РПД) разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 09.03.02 «Информационные системы и технологии», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 19 сентября 2017 г. № 926, и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

профессор, Д.ф.н., профессор  
(должность, степень, ученое звание)


  
(подпись)

Н.С. Бухман  
(ФИО)

РПД рассмотрена и одобрена на заседании кафедры 25.05.2023 г., протокол № 6.

Заведующий кафедрой


к.т.н., доцент  
(степень, ученое звание, подпись)

  
А.А. Цынаева  
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы

доцент, к.т.н.  
(степень, ученое звание, подпись)

  
З.Ф. Камальдинова  
(ФИО)

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	3
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....	3
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....	4
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий .....	4
4.1. Содержание лекционных занятий .....	4
4.2. Содержание лабораторных занятий .....	5
4.3. Содержание практических занятий .....	5
4.4. Содержание самостоятельной работы .....	5
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) .....	6
6. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) .....	7
7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения .....	8
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем .....	8
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....	9
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) .....	10
Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	
Приложение 2. Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины (модуля)	
Приложение 3. Аннотация рабочей программы дисциплины	



**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программ**

**Универсальные компетенции**

Таблица 1

Наименование категории (группы) компетенций	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
Системное и критическое мышление	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<b>УК-1.1</b> Осуществляет поиск и сбор информации в профессиональной сфере деятельности	<b>З1 УК-1.1</b> Знать: методики поиска, сбора и обработки информации, метод системного анализа.
			<b>УК-1.2</b> Обрабатывает и анализирует информацию в сфере профессиональной деятельности	<b>У1 УК-1.2</b> Уметь: применять методики поиска, сбора, обработки информации, системный подход для решения поставленных задач и осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников. <b>В1 УК-1.2</b> Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач.

**Общепрофессиональные компетенции**

Таблица 2

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	<b>ОПК-1.1</b> Применяет естественнонаучные и общеинженерные знания при решении задач в сфере информационных систем и технологий	<b>З2 ОПК-1.1</b> Знать: основные физические явления и законы механики, электротехники, теплотехники, оптики и ядерной физики и их математическое описание
		<b>ОПК-1.3</b> Применяет методы теоретического и экспериментального исследования в сфере информационных систем и технологий	<b>У2 ОПК-1.3</b> Уметь: выявлять физическую сущность явлений и процессов в устройствах различной физической природы и выполнять применительно к ним простые технические расчеты <b>В2 ОПК-1.3</b> Владеть: инструментарием решения физических задач в своей предметной области, методами анализа физических явлений в технических устройствах и системах

**Профессиональные компетенции**

Таблица 3

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
не предусмотрены учебным планом			

**2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Место дисциплины в структуре образовательной программы: обязательная часть.

Таблица 4

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины

УК-1		Информационные технологии и программирование; Математика; Учебная практика : проектная практика	
ОПК-1		Математика; Дискретная математика	Электротехника; Теория информационных процессов и моделирование систем

**3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Таблица 5

Вид учебной работы	Всего часов	Курс 1	Курс 2
<b>Аудиторная контактная работа (всего),</b> в том числе:	<b>18</b>	<b>12</b>	<b>6</b>
лекционные занятия (ЛЗ)	6	4	2
лабораторные работы (ЛР)	6	4	2
практические занятия (ПЗ)	6	4	2
<b>Внеаудиторная контактная работа, КСР</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>3</b>
<b>Самостоятельная работа (всего),</b> в том числе:	<b>270</b>	<b>180</b>	<b>90</b>
подготовка к ЛР	90	90	0
самостоятельное решение задач	90	90	0
самостоятельное изучение материала, подготовка к контрольным работам	90	0	90
<b>Формы текущего контроля успеваемости</b>	Устный опрос.	Устный опрос.	Устный опрос.
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	экзамен, экзамен, экзамен	экзамен, экзамен	экзамен
<b>Контроль</b>	<b>27</b>	<b>18</b>	<b>9</b>
<b>ИТОГО: час.</b>	<b>324</b>	<b>216</b>	<b>108</b>
<b>ИТОГО: з.е.</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>3</b>

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

Таблица 6

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы						
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	КСР	Конт-роль	Всего часов
1	Физические основы механики	2	2	4	66	2	6	82
2	Основы молекулярной физики и термодинамики	2	4	2	68	2	6	84
3	Электричество и магнетизм	1	-	-	68	2	8	79
4	Оптика и квантовая физика	1	-	-	68	3	7	79
<b>Итого:</b>		<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>270</b>	<b>9</b>	<b>27</b>	<b>324</b>

**4.1. Содержание лекционных занятий**

Таблица 7

№ ЛЗ	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Кол-во часов
<b>Курс 1</b>				
1	Физические основы механики	Кинематика	Кинематика материальной точки. Система отсчета. Скорость и ускорение. Траектория и путь. Нормальное и тангенциальное ускорение. Движение по окружности.	2
2	Основы молекулярной физики и термодинамики	Идеальный газ	Статистическая физика и термодинамика. Идеальный газ. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Изопроцессы. Уравнения состояния. Температура. Термодинамические функции состояния.	2
3	Электричество и магнетизм	Электростатика	Электростатика в вакууме. Электростатика в веществе.	1
<b>Итого за курс:</b>				<b>5</b>
<b>Курс 2</b>				
1	Оптика и квантовая физика	Тепловое излучение	Законы теплового излучения. Формула Планка. Энергия фотона	1
<b>Итого за курс:</b>				<b>1</b>

Итого: 6

## 4.2. Содержание лабораторных занятий

Таблица 8

№ ЛР	Наименование раздела	Наименование лабораторной работы	Содержание лабораторной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Кол-во часов
<b>Курс 1</b>				
1	Основы молекулярной физики и термодинамики	Абсолютная и относительная влажность. Определение относительной влажности воздуха	Изучить понятие абсолютной и относительной влажности воздуха, измерить влажность воздуха в помещении (допуск-собеседование с преподавателем)	4
<b>Итого за курс:</b>				<b>4</b>
<b>Курс 2</b>				
1	Физические основы механики	Законы сохранения. Изучение столкновения тел	Изучить закон сохранения импульса и закон сохранения механической энергии, решить задачу о столкновении двух упругих тел, получить формулу для расчета силы удара и экспериментально определить силу взаимодействия двух упругих шаров (допуск-собеседование с преподавателем)	2
<b>Итого за курс:</b>				<b>2</b>
<b>Итого:</b>				<b>6</b>

## 4.3. Содержание практических занятий

Таблица 9

№ ПЗ	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Кол-во часов
<b>Курс 1</b>				
1	Физические основы механики	Решение задач по кинематике	Кинематика материальной точки. Нормальное и тангенциальное ускорение. Движение по окружности.	4
<b>Итого за курс:</b>				<b>4</b>
<b>Курс 2</b>				
1	Основы молекулярной физики и термодинамики	Решение задач на изопроцессы	Уравнение Менделеева-Клапейрона. Изопроцессы	2
<b>Итого за курс:</b>				<b>2</b>
<b>Итого:</b>				<b>6</b>

## 4.4. Содержание самостоятельной работы

Таблица 10

№ п/п	Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Кол-во часов
<b>Курс 1</b>				
	Физические основы механики	подготовка к ЛР	Написание конспектов лабораторных работ в соответствии с рабочей программой и подготовка к собеседованию с преподавателем по этим лабораторным работам; проведение расчетов по результатам проведенных на лабораторных занятиях измерений и подготовка к сдаче результатов этих расчетов преподавателю Написание конспектов лабораторных работ в соответствии с рабочей программой и подготовка к собеседованию с преподавателем по этим лабораторным работам; проведение расчетов по результатам проведенных на лабораторных занятиях измерений и подготовка к сдаче результатов этих расчетов преподавателю	90
	Основы молекулярной физики и термодинамики			
	Все разделы	самостоятельное решение задач	Электростатика в вакууме. Электростатика в веществе. Электростатическое поле в металлах и диэлектриках. Постоянный электрический ток. Закон Ома. Э. д. с. Магнитостатика Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции Фарадея Динамика материальной точки. Законы Ньютона. Уравнения движения. Силы в природе. Силы инерции Импульс и момент импульса системы материальных	90

			точек Кинетическая и потенциальная энергия системы материальных точек. Законы сохранения Многоатомный идеальный газ. Внутренняя энергия многоатомного идеального газа. Первое начало термодинамики. Работа идеального газа. Теплоемкость при постоянном объеме и давлении. Адиабатический процесс Второе начало термодинамики. Тепловой двигатель, холодильник, тепловой насос. Цикл Карно. Теоремы Карно. Максимальный к. п. д. теплового двигателя.	
<b>Итого за курс:</b>				<b>180</b>
<b>Курс 2</b>				
	Все разделы	самостоятельное изучение материала, подготовка к контрольным работам	Многоатомный идеальный газ. Внутренняя энергия многоатомного идеального газа. Теорема о равномерном распределении. Вымерзание колебательных и вращательных степеней свободы. Три начала термодинамики. Первое начало термодинамики. Работа идеального газа. Теплоемкость при постоянном объеме и давлении. Адиабатический процесс. Второе начало термодинамики. Тепловой двигатель, холодильник, тепловой насос. Цикл Карно. Теоремы Карно. Максимальный к. п. д. теплового двигателя. Энтропия и термодинамическая вероятность. Статистический смысл второго начала термодинамики. Третье начало термодинамики Постоянный электрический ток. Закон Ома. Э.д.с. Магнитостатика в вакууме. Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Фотозффект, эффект Комптона, фотохимия. Импульс фотона. Корпускулярно-волновой дуализм света. Корпускулярно-волновой дуализм частицы. Гипотеза де-Бройля. Волны де-Бройля. Принцип неопределенности. Волновые свойства микрочастиц и соотношения неопределенностей Гейзенберга	90
<b>Итого за курс:</b>				<b>90</b>
<b>Итого:</b>				<b>270</b>

## 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

### Методические указания при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции для того, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут подняты в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т. е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т. п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

### Методические указания при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме однотипная работа выполняется всеми обучающимися

одновременно. При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчетности по данной работе.

#### **Методические указания при подготовке и работе на практическом занятии**

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выработать определенные решения по обозначенной проблеме. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

#### **Методические указания по самостоятельной работе**

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т. д.;
- в методическом кабинете, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

#### **Методические указания по подготовке к устному опросу**

Самостоятельная работа обучающихся включает подготовку к устному опросу на семинарских занятиях. Для этого обучающийся изучает лекции, основную и дополнительную литературу, публикации, информацию из Интернет-ресурсов. Темы и вопросы к семинарским занятиям, вопросы для самоконтроля доводятся до обучающихся заранее. Эффективность подготовки обучающихся к устному опросу зависит от качества ознакомления с рекомендованной литературой. Для подготовки к устному опросу необходимо ознакомиться с материалом по теме семинара и обратить внимание на усвоение основных понятий изучаемой темы, выявить неясные вопросы и подобрать дополнительную литературу для их освещения, составить тезисы выступления по отдельным проблемным аспектам. В среднем, подготовка к устному опросу по одному семинарскому занятию занимает от 2 до 4 часов.

### **6. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы**

Таблица 11

№ п/п	Автор(ы), наименование, место, год издания (если есть, указать «гриф»)	Книжный фонд (КФ) или электрон. ресурс (ЭР)	Литература	
			учебная	для самост. работы
1.	Никеров, В. А. Физика. Современный курс [Электронный ресурс]: учебник / В. А. Никеров. — 4-е изд. — Электрон. текстовые данные.	ЭР	+	



	— М.: Дашков и К, 2019. — 452 с. — 978-5-394-03392-6. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/85181.html">http://www.iprbookshop.ru/85181.html</a>			
2.	Никеров, В. А. Физика для вузов: Механика и молекулярная физика [Электронный ресурс]: учебник / В. А. Никеров. — Электрон. текстовые данные. — М.: Дашков и К, 2019. — 136 с. — 978-5-394-00691-3. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/85196.html">http://www.iprbookshop.ru/85196.html</a>	ЭР	+	
3.	Бухман Н.С., Бухман Л.М., Пашин А.В., Куликова А.В., Киселева Е.И., Гурьянов А.М. Избранные главы курса физики: учебное пособие для самостоятельной работы и лабораторных занятий / Н. С. Бухман [и др.] ; ред.: Н. С. Бухман, А. В. Пашин; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2019.- 507 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3796">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3796</a>	ЭР	+	
4.	Бухман Н.С., Киселева Е.И., Пашин А.В., Гурьянов А.М., Куликова А.В., Бухман Л.М. Механика и молекулярная физика: лабораторный практикум / Н. С. Бухман [и др.] ; ред.: Н. С. Бухман, А. В. Пашин; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2018.- 180 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3439">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3439</a>	ЭР	+	
5.	Паршаков А. Н. Физика в задачах. Механика [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Н. Паршаков. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 223 с. — 978-5-4497-0214-2. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/86465.html">http://www.iprbookshop.ru/86465.html</a>	ЭР	+	
6.	Паршаков А. Н. Физика в задачах. Оптика [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Н. Паршаков. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 215 с. — 978-5-4497-0216-6. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/86466.html">http://www.iprbookshop.ru/86466.html</a>	ЭР	+	
7.	Евсина, Е. М. Оптика. Теоретическая механика. Основы атомной и ядерной физики: учебно-методическое пособие к практическим занятиям по физике / Е. М. Евсина, В. В. Соболева. — Астрахань: Астраханский инженерно-строительный институт, ЭБС АСВ, 2011. — 115 с. — ISBN 2227-8397. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/17060.html">http://www.iprbookshop.ru/17060.html</a>	ЭР	+	
8.	Коростелёв Ю. С. Физика. Часть 1: учебное пособие / Ю. С. Коростелёв, А. В. Куликова, А. В. Пашин. — Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 139 с. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/43426.html">http://www.iprbookshop.ru/43426.html</a>	ЭР	+	
9.	Соболева, В. В. Общий курс физики: учебно-методическое пособие к решению задач и выполнению контрольных работ по физике / В. В. Соболева, Е. М. Евсина. — Астрахань: Астраханский инженерно-строительный институт, ЭБС АСВ, 2013. — 250 с. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/17058.html">http://www.iprbookshop.ru/17058.html</a>	ЭР		+
10.	Лабораторные работы по физике. Выпуск 1. Механика: сборник методических указаний для выполнения лабораторных работ по физике / составители Л. П. Коган [и др.]. — Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 81 с. — ISBN 2227-8397. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/30808.html">http://www.iprbookshop.ru/30808.html</a>	ЭР		+
11.	Лабораторные работы по физике. Выпуск 2. Электричество и магнетизм: сборник методических указаний для выполнения лабораторных работ по физике / составители Г. А. Маковкин [и др.]. — Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 84 с. — ISBN 2227-8397. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/30809.html">http://www.iprbookshop.ru/30809.html</a>	ЭР		+
12.	Коростелев, Ю. С. Электродинамика - это просто: учебное пособие для самостоятельной работы студентов / Ю. С. Коростелев, А. В. Пашин. — Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2010. — 132 с. <a href="http://www.iprbookshop.ru/20451.html">http://www.iprbookshop.ru/20451.html</a>	ЭР		+

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ ([elib.samgtu.ru](http://elib.samgtu.ru)) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

## 7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование. Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной информационной образовательной среды университета.

### Программное обеспечение

Таблица 12

№ п/п	Название	Способ распространения (лицензионное или свободно)	Правообладатель (производитель)	Страна происхождения
-------	----------	----------------------------------------------------	---------------------------------	----------------------

		распространяемое)		(иностранное или отечественное)
1.	Пакет офисных программ LibreOffice	свободно распространяемое	The Document Foundation	иностранное
2.	Пакет офисных программ Microsoft Office	лицензионное	Microsoft	иностранное
3.	Adobe Reader	свободно распространяемое	Adobe Systems Incorporated	иностранное
4.	Справочно-правовая система «Консультант Плюс»	лицензионное	НПО «ВМИ»	отечественное
5.	Антивирус Касперского	лицензионное	Лаборатория Касперского	отечественное
6.	Операционная система Microsoft Windows	лицензионное	Microsoft	иностранное
7.	Операционная система семейства Unix	свободно распространяемое	The Linux Foundation	иностранное
8.	Яндекс.Браузер	свободно распространяемое	Яндекс	отечественное

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

Таблица 13

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Электронно-библиотечная система IPRbooks	Электронно-библиотечная система	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
2	Электронно-библиотечная система СамГТУ	Электронная библиотека СамГТУ	<a href="https://elib.samgtu.ru/">https://elib.samgtu.ru/</a>
3	eLIBRARY.RU	Научная электронная библиотека	<a href="http://www.elibrary.ru/">http://www.elibrary.ru/</a>

## 9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

### Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

### Лабораторные занятия

Для лабораторных занятий используется аудитория, оснащенная следующими установками:

	Лабораторная работа	Лабораторная установка	Состав лабораторных установок:
1.	Законы сохранения. Изучение столкновения тел	Установка для изучения столкновения тел	1. Два шара, подвешенных на практически нерастяжимых нитях; 2. Блок измерения времени соударения.
2.	Равноускоренное движение. Определение ускорения свободного падения	Установка для измерения ускорения свободного падения	1. Электромеханический секундомер; 2. Измерительная линейка, с погрешностью 0,5 см.; 3. Шарик.
3.	Абсолютная и относительная влажность. Определение относительной влажности воздуха	Установка для определения абсолютной и относительной влажности воздуха	1. Психрометр.
4.	Внутреннее трение. Определение вязкости жидкости методом Стокса	Установка для определения вязкости по Стоксу	1. Высокий цилиндрический сосуд с жидкостью (на сосуде должны быть две кольцевые метки); 2. Секундомер; 3. Шарик - 10 штук; 4. Микрометр.
5.	Зависимость сопротивления проводников от температуры. Определение температурного коэффициента сопротивления	Установка по измерению термического коэффициента сопротивления	1. Мультиметр; 2. Нагревательный блок; 3. Термосопротивление; 4. Термометр.
6.	Магнитное поле Земли. Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли	Установка для определения горизонтальной составляющей магнитного поля Земли	1. Блок питания; 2. Мультиметр; 3. Реостат; 4. Тангенс-гальванометр.
7.	Геометрическая оптика. Микроскоп	Установка для получения сильно увеличенных изображений объектов, невидимых невооруженным глазом	1. Микроскоп Микромед С-11; 2. Микроскоп Микромед С-11 с видеоокуляр; 3. Лупа препарировальная; 4. Лупа ручная.
8.	Дифракция. Дифракционная решетка	Установка для изучения дифракции	Набор по дифракции, интерференции и поляризации.

### **Практические занятия**

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

### **Самостоятельная работа**

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- методический кабинет (ауд. 9);
- компьютерные классы (ауд. 6, 15).

## **10. Фонд оценочных средств по дисциплине**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

## Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

по дисциплине

**Б1.О.02.03 «Физика»**

Код и направление подготовки (специальность)	<u>09.03.02 Информационные системы и технологии</u>
Направленность (профиль)	<u>Информационные системы и технологии</u>
Квалификация	<u>бакалавр</u>
Форма обучения	<u>заочная</u>
Год начала подготовки	<u>2023</u>
Выпускающая кафедра	<u>Инженерные технологии</u>
Кафедра-разработчик	<u>Инженерные технологии</u>
Объем дисциплины, ч. / з.е.	<u>324 / 9</u>
Форма контроля (промежуточная аттестация)	<u>экзамен, экзамен, экзамен</u>

**1. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и признаков проявления компетенций (дескрипторов), которыми должен овладеть обучающийся в ходе освоения образовательной программы**

**Универсальные компетенции**

Таблица 1

Наименование категории (группы) компетенций	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
Системное и критическое мышление	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<b>УК-1.1</b> Осуществляет поиск и сбор информации в профессиональной сфере деятельности	<b>31 УК-1.1</b> Знать: методики поиска, сбора и обработки информации, метод системного анализа.
			<b>УК-1.2</b> Обрабатывает и анализирует информацию в сфере профессиональной деятельности	<b>У1 УК-1.2</b> Уметь: применять методики поиска, сбора, обработки информации, системный подход для решения поставленных задач и осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников. <b>В1 УК-1.2</b> Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач.

**Общепрофессиональные компетенции**

Таблица 2

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	<b>ОПК-1.1</b> Применяет естественнонаучные и общепрофессиональные знания при решении задач в сфере информационных систем и технологий	<b>32 ОПК-1.1</b> Знать: основные физические явления и законы механики, электротехники, теплотехники, оптики и ядерной физики и их математическое описание
		<b>ОПК-1.3</b> Применяет методы теоретического и экспериментального исследования в сфере информационных систем и технологий	<b>У2 ОПК-1.3</b> Уметь: выявлять физическую сущность явлений и процессов в устройствах различной физической природы и выполнять применительно к ним простые технические расчеты <b>В2 ОПК-1.3</b> Владеть: инструментарием решения физических задач в своей предметной области, методами анализа физических явлений в технических устройствах и системах

**Профессиональные компетенции**

Таблица 3

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
не предусмотрены учебным планом			

**Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения**

Таблица 4

Код и индикатор достижения	Оценочные средства				Промежуточная аттестация
	Раздел 1.	Раздел 2.	Раздел 3.	Раздел 4.	
	Физические основы	Основы	Электричество и	Оптика и	

компетенции	механики		молекулярной физики и термодинамики	магнетизм	квантовая физика	Экзамен, экзамен, экзамен
	Устный опрос.					
УК-1.1	З1 УК-1.1	З1 УК-1.1	З1 УК-1.1	З1 УК-1.1	З1 УК-1.1	З1 УК-1.1
УК-1.2	У1 УК-1.2 В1 УК-1.2	У1 УК-1.2 В1 УК-1.2	У1 УК-1.2 В1 УК-1.2	У1 УК-1.2 В1 УК-1.2	У1 УК-1.2 В1 УК-1.2	У1 УК-1.2 В1 УК-1.2
ОПК-1.1	З2 ОПК-1.1	З2 ОПК-1.1	З2 ОПК-1.1	З2 ОПК-1.1	З2 ОПК-1.1	З2 ОПК-1.1
ОПК-1.3	У2 ОПК-1.3 В2 ОПК-1.3	У2 ОПК-1.3 В2 ОПК-1.3	У2 ОПК-1.3 В2 ОПК-1.3	У2 ОПК-1.3 В2 ОПК-1.3	У2 ОПК-1.3 В2 ОПК-1.3	У2 ОПК-1.3 В2 ОПК-1.3

**2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы**

**2.1. Формы текущего контроля успеваемости**

Текущий контроль успеваемости осуществляется в виде устного опроса.

**Примерный перечень вопросов к устному опросу**

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция	Время выполнения задания, мин
1.	Скорость – это физическая величина, характеризующая быстроту изменения координат с течением времени. Скорость равномерного прямолинейного движения является постоянной величиной, равной отношению пройденного пути к промежутку времени, за который этот путь был пройден: $v = \frac{s}{t}$ Единицы измерения $[v] = 1 \text{ м/с}$ Ускорение – это физическая величина, показывающая изменение скорости за единицу времени: $a = \frac{v-v_0}{t}$ Единицы измерения $[a] = 1 \text{ м/с}^2$	Скорость и ускорение материальной точки.	УК-1	2
2.	Равноускоренное движение – это движение с постоянным ускорением ( $a = \text{const}$ ). $v = v_0 + a \cdot t$ – скорость при равноускоренном движении $S = v_0 \cdot t + \frac{a \cdot t^2}{2}$ - перемещение при равноускоренном движении	Равноускоренное (равномерное) движение.	УК-1	2
3.	Мгновенная скорость – это производная координаты по времени: $v_x = \frac{dx}{dt}$ Мгновенное ускорение производная скорости по времени, которая является второй производной по времени от радиус-вектора: $a = \frac{dv}{dt} = \frac{d^2r}{dt^2}$	Мгновенная скорость и мгновенное ускорение	УК-1	2
4.	Движение материальной точки по окружности является частным случаем криволинейного движения, если траекторией является окружность и называется вращательным движением. Для вращательного движения характерно все то, что применяется для криволинейного движения.	Движение по окружности.	УК-1	2
5.	Закон Всемирного тяготения: всякие два тела притягиваются друг к другу с силой, прямо пропорциональной произведению масс этих тел и обратно пропорциональной квадрату расстояния между ними. Материальная точка с массой $m_1$ , находящаяся на расстоянии $r$ от другой материальной точки с массой $m_2$ , будет притягиваться последней с силой: $F = G \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$ где $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2/\text{кг}^2$ — гравитационная постоянная, ее значение определяют из таблиц физических констант и справочников.	Силы тяготения.	УК-1	2
6.	Частным случаем силы гравитационного взаимодействия является сила тяжести: $F = mg$ где $g$ – это ускорение свободного падения, численно равно $9,81 \text{ м/с}^2$ .	Сила тяжести.	УК-1	2
7.	Барометрическая формула показывает распределение давления атмосферы с ростом высоты: $p = p_0 \cdot e^{-\frac{m_0 g h}{kT}}$	Барометрическая формула.	ОПК-1	2
8.	Распределение Больцмана – распределение молекул газа в поле земного тяготения, тогда концентрация молекул газа: $n = n_0 \cdot e^{-\frac{W_n}{kT}}$	Распределение Больцмана.	ОПК-1	2



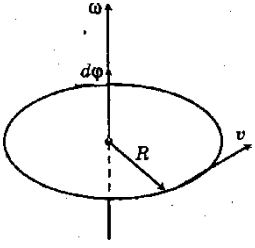
	$W_{\text{п}} = m_0gh$ – потенциальная энергия молекулы массой $m_0$ .			
9.	Основные способы сбора информации включают: наблюдение, интервью, анкетирование, эксперимент, анализ документов и источников. При сборе информации можно использовать различные инструменты, включая: камеры и видеозапись, аудиозапись, компьютеры, программное обеспечение для проведения анкетирования и опросов, а также специализированные исследовательские инструменты.	Какие методы сбора информации вы знаете?	ОПК-1	2
10.	Изучение и анализ учебной и учебно-методической литературы, в основном из электронно-библиотечных систем, по основам молекулярной физики и термодинамики. Также выполнение практических и лабораторных работ, обработка результатов.	Какой качественный метод сбора информации вы использовали при изучении молекулярной физики и термодинамики?	ОПК-1	2
11.	Закон Джоуля-Ленца гласит, что нагревание проводника или полупроводника прямо пропорционально его сопротивлению, времени действия тока и квадрату силы тока. Поскольку сопротивление проводника определяют такие характеристики, как его длина, площадь и проводимость, то количество теплоты в проводнике снижается при увеличении площади его сечения; тепловой эффект снижается при уменьшении длины проводника. $Q = I^2Rt,$ где $Q$ (Дж) – количество теплоты, выделяемое за время $t$ проводником при протекании по нему электрического тока; $I$ (А) – сила тока, текущего по проводнику; $R$ (Ом) – сопротивление проводника; $t$ (с) – время, в течение которого по проводнику течет ток.	Закон Джоуля-Ленца для участка цепи.	ОПК-1	2
12.	При изучении раздела «Электричество и магнетизм» проводился поиск и критический анализ учебной и учебно-методической литературы в основном из электронно-библиотечных систем и открытых интернет-источников. Также информация была получена при выполнении практических и лабораторных работ, обработке результатов.	Назовите применяемые Вами способы поиска, критического анализа и синтеза информации при изучении раздела «Электричество и магнетизм».	ОПК-1	2

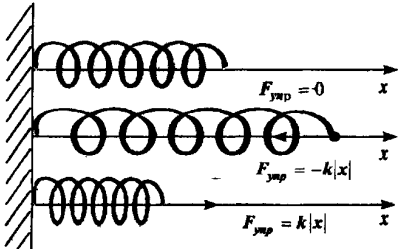
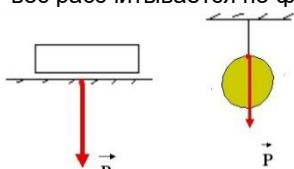
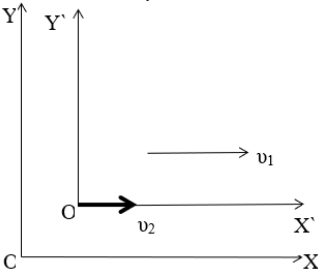
## 2.2. Формы промежуточной аттестации

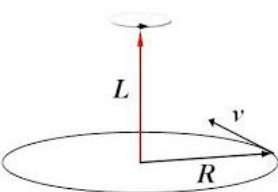
Промежуточная аттестация проводится в виде письменного/устного опроса и представляет собой ответы на 2 вопроса.

### Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену (1 семестр)

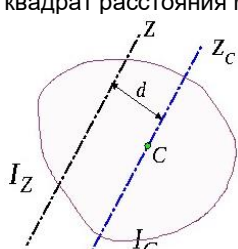
Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция	Время выполнения задания, мин
1.	Криволинейным называется механическое движение, у которого траектория является кривой линией. Скорость при криволинейном движении направлена по касательной в любой точке траектории. Ускорение при криволинейном движении разделяется на два вида: тангенциальное (касательное) ускорение $a_{\tau}$ и нормальное (центростремительное) ускорение $a_n$ . Тангенциальное (касательное) ускорение характеризует изменение скорости по величине и в случае прямолинейного движения равно полному ускорению $a_{\tau} = \frac{v-v_0}{t}$ . Направлено по касательной к окружности. Нормальное (центростремительное) ускорение характеризует изменение скорости по направлению. Направлено к центру окружности радиусом $R$ . $a_n = \frac{v^2}{R}$	Движение по криволинейной траектории. Нормальное и тангенциальное ускорения.	УК-1	2
2.	Формула для полного ускорения при криволинейном движении имеет вид:	Равномерное движение по криволинейной	УК-1	2

	$a = \sqrt{a_t^2 + a_n^2} = \sqrt{\left(\frac{dv}{dt}\right)^2 + \left(\frac{v^2}{R}\right)^2}$ <p>При равномерном движении по криволинейной траектории тангенциальное ускорение равно нулю. Тогда полное ускорение равно нормальному ускорению</p> $a_n = \frac{v^2}{R}$	траектории.		
3.	<p>Формула для полного ускорения при криволинейном движении имеет вид:</p> $a = \sqrt{a_t^2 + a_n^2} = \sqrt{\left(\frac{dv}{dt}\right)^2 + \left(\frac{v^2}{R}\right)^2}$ <p>Нормальное ускорение в случае прямолинейного движения равно нулю, поэтому для прямолинейного движения полное ускорение равно тангенциальному ускорению <math>a = \frac{dv}{dt}</math>.</p>	Ускоренное движение по криволинейной траектории.	УК-1	2
4.	<p>Величину, равную разности углов поворота точки по окружности, деленной на промежуток времени, называют <b>угловой скоростью</b> <math>\omega</math>:</p> $\omega = \frac{\varphi - \varphi_0}{t}$ <p>Угловая скорость представляет собой вектор, направление которого определяется по правилу правой руки, или буравчика, и связано с осью вращения (рис.).</p>  <p>Если вращение является равномерным, то <math>\omega = const</math> и точка на окружности поворачивается на равные углы вокруг оси вращения за равные времена. Время, за которое она совершает полный оборот, т.е. поворачивается на угол <math>2\pi</math>, называется периодом движения <math>T</math>.</p> <p>Тогда угловая скорость принимает смысл циклической частоты:</p> $\omega = \frac{2\pi}{T}$ <p>Частота вращения - число оборотов в единицу времени, то есть величина, обратная периоду: <math>\nu = 1/T</math></p> $\omega = 2\pi\nu$ <p>Связь между угловой и линейной скоростью точки: <math>v = \omega \cdot r</math></p>	Связь угловой скорости, частоты и периода при движении по окружности.	УК-1	2
5.	<p>Динамика материальной точки – это раздел физики, в котором, также как и в кинематике, изучается механическое движение, но с учетом рассмотрения характера движения, то есть видов взаимодействия объектов. Также как и в кинематике, все тела, в том числе и тело отсчета, принимаются при этом за <i>материальную точку</i>. <i>Взаимодействие</i> – это причина изменения характера движения тела под действием на него других тел.</p> <p>Сила – это количественная мера взаимодействия тел. Обозначается латинской буквой <math>F</math>. Единица измерения силы <math>[F] = 1 \text{ Н}</math> (Ньютон). Вычисляется сила по формуле второго закона Ньютона: <math>F = m \cdot a</math></p> <p>Формулировка первого закона Ньютона, который еще называют законом инерции: всякий объект сохраняет состояние равномерного прямолинейного движения, если равнодействующая сил, действующих на него, равна нулю.</p> $\sum_{i=1}^n \vec{F}_i = 0$	Динамика. Сила. Первый закон Ньютона.	УК-1	2
6.	<p>Основным законом динамики поступательного движения МТ является второй закон Ньютона: равнодействующая сил, действующих на тело, равна произведению его массы на сообщаемое ускорение.</p> $\sum_{i=1}^n \vec{F}_i = m \cdot \vec{a}$	Второй закон Ньютона.	УК-1	2
7.	<p>Третий закон Ньютона: две материальные точки действуют друг на друга с силами, равными по модулю и направленными противоположно друг другу вдоль прямой, соединяющей их.</p> <p>Первая точка оказывает действие на вторую точку с силой <math>F_{12}</math>, а вторая точка в свою очередь оказывает действие на первую точку с силой <math>F_{21}</math>. Обе силы равны по величине, противоположны по направлению:</p> $\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}$	Третий закон Ньютона.	УК-1	2


8.	<p>Сила, возвращающая тело к своей прежней форме, — упругая сила. Как показывает опыт, упругая сила пропорциональна созданной в теле деформации. Соответствующий закон называется законом Гука: <math>F = -kx</math> где <math>k</math> — коэффициент упругости, а <math>x</math> — величина абсолютной деформации тела (см. рис.): <math>x &gt; 0</math> при растяжении тела, <math>x &lt; 0</math> — при сжатии.</p> 	Силы упругости. Закон Гука.	УК-1	2
9.	<p>Силы трения обусловлены молекулярными взаимодействиями между соприкасающимися поверхностями тел. Опыт показывает, что сила трения скольжения, действующая на тело, направлена в сторону, противоположную его скорости.</p> $F_{ТР} = \mu \cdot N$ <p>где <math>\mu</math> — коэффициент трения, зависящий от формы и состояния соприкасающихся поверхностей, а также от скорости движения. Сила <math>N</math> называется силой реакции опоры, это сила, прижимающая тело к поверхности. Она увеличивает взаимодействие между трущимися поверхностями.</p>	Силы трения.	УК-1	2
10.	<p>Вес тела — это сила, с которой вследствие притяжения к Земле тело действует на опору или подвес.</p> <p>Вес тела — это сила упругости, с которой деформированное тело действует на горизонтальную опору (или вертикальный подвес).</p> <p>Вес тела:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приложен к опоре (или подвесу);</li> <li>- направлен против силы упругости;</li> <li>- вес рассчитывается по формуле: <math>P=mg</math></li> </ul> 	Вес тела.	УК-1	2
11.	<p>В определении механического движения заложено, что оно относительно, то есть наблюдается относительно других объектов. Система отсчета, связанная с объектом, который движется равномерно и прямолинейно, носит название <i>инерциальной системы отсчета</i> (далее ИСО).</p>  <p>Выделены две ИСО — неподвижная <math>XOY</math> и подвижная <math>X'O'Y'</math> (см. рис.). Абсолютная скорость <math>u</math> — это скорость объекта относительно неподвижной ИСО, по классическому закону сложения скоростей равна результату векторной суммы относительной скорости <math>u_1</math> и переносной скорости <math>u_2</math>. В проекции на ось <math>OX</math>:</p> $\vec{v} = \vec{v}_1 + \vec{v}_2$ <p>Относительная скорость — это скорость объекта относительно подвижной ИСО, переносная скорость — это скорость подвижной ИСО относительно неподвижной ИСО.</p> <p>По первому закону Ньютона равномерное прямолинейное движение с постоянными скоростями является движением по инерции. Но тогда с каждым объектом, движущимся по инерции, можно связать ИСО. Физические процессы относительно различных ИСО будут происходить независимо от них, что выражается <i>принципом относительности Галилея</i>: ИСО являются равноправными, то есть все физические процессы протекают в различных ИСО одинаково и независимо от них. Существуют инерциальные системы отсчета (ИСО), относительно которых всякое тело сохраняет состояние равномерного прямолинейного движения с постоянной скоростью, если</p>	Преобразования Галилея. Инерциальные системы отсчета.	УК-1	2

	<p>действие на него других тел отсутствует либо скомпенсировано (то есть равнодействующая сил равна нулю).</p> <p>Согласно принципу относительности Галилея, который также называют принципом относительности в классической механике, никакими физическими опытами и экспериментами нельзя добиться различия ИСО, все опыты будут происходить одинаково, подчиняясь одинаковым законам механики.</p>			
12.	<p>При ускоренном поступательном движении системы отсчета возникают силы инерции, обусловленные явлением инерции. Инерция – это состояние равномерного прямолинейного движения тела в отсутствие действия на него других объектов.</p> <p>Когда возникает ускорение, то тело проявляет инертность, из-за которой не может мгновенно изменить свою скорость. <i>Инертность</i> – это свойство, присущее всем материальным объектам по-разному изменять свою скорость под действием одной и той же силы.</p> <p>Сила инерции вычисляется по формуле <math>F = m \cdot a</math></p>	Силы инерции при ускоренном поступательном движении системы отсчета.	УК-1	2
13.	<p>Центробежная сила возникает, если точка движется криволинейно, по дуге окружности вращается по окружности. Вычисляется по формуле:</p> $F = m\omega^2 r$ <p>где <math>m</math> - масса тела, <math>\omega</math> - угловая скорость, <math>r</math> - радиус окружности.</p> <p>Сила Кориолиса возникает, если тело движется поступательно в подвижной системе отсчета и эта система отсчета вращается. Вычисляется сила Кориолиса по формуле:</p> $F = 2m\omega v$ <p>Здесь <math>m</math> - масса тела, <math>v</math> - его скорость поступательного движения в подвижной системе отсчета, <math>\omega</math> - скорость угловая самой системы отсчета.</p>	Центробежная сила и сила Кориолиса.	УК-1	2
14.	<p>Величина импульса численно равна произведению массы тела на скорость его движения:</p> $\vec{p} = m\vec{v} \quad [P] = 1 \text{ кг}\cdot\text{м}/\text{с}$ <p>Импульс системы материальных точек равен сумме произведений масс материальных точек на их скорости:</p> $\vec{p} = \sum_{i=1}^N m_i \cdot \vec{v}_i$ <p>Центр масс – это точка в системе тел, через которую проходит вектор действия результирующей силы, приложенной к этой системе.</p>	Импульс системы материальных точек. Центр масс.	УК-1	2
15.	<p>Закон сохранения импульса (ЗСИ): Векторная сумма импульсов в замкнутой системе тел равна нулю при любых взаимодействиях внутри системы:</p> $\sum_{i=1}^n \vec{p}_i = \text{const}$ <p>Обычно рассматривают ЗСИ в качестве частных случаев взаимодействия двух м.т. В этом случае формулу ЗСИ записывают иначе: <math>m_1\vec{v}_{01} + m_2\vec{v}_{02} = m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2</math></p>	Импульс системы материальных точек. Закон сохранения импульса.	УК-1	2
16.	<p>Момент импульса относительно неподвижной оси – скалярная величина, равная проекции на эту ось вектора <math>L</math> относительно произвольной точки этой оси. <math>\vec{L} = [\vec{r} \cdot \vec{p}]</math></p> <p>Для движения по окружности: <math>\vec{L} = [\vec{R} \cdot m\vec{v}]</math>.</p> $L = Rmv \cdot \sin\angle \vec{v}, \vec{R} = Rm \frac{v}{\omega R} = \omega m R^2.$  <p>Момент импульса системы материальных точек – это сумма векторных произведений импульсов на радиус-вектор:</p> $\vec{L} = \sum_{i=1}^N [\vec{p} \cdot \vec{r}]$ <p><math>[L] = 1 \text{ кг}\cdot\text{м}^2/\text{с}</math></p> <p>Закон сохранения момента импульса: векторная сумма моментов импульса в замкнутой системе тел является величиной постоянной при любых взаимодействиях внутри системы:</p>	Момент импульса системы материальных точек. Закон сохранения момента импульса.	УК-1	2

	$\sum_{i=1}^N \vec{L}_i = const$			
17.	<p>Момент силы относительно неподвижной точки (полюса) – физическая величина, определяемая векторным произведением радиус-вектора, проведенного из неподвижной точки (полюса) в точку приложения силы, на вектор силы <math>\vec{M} = [\vec{r} \cdot \vec{F}]</math>, <math>M = Fr \cdot \sin\alpha</math>  Плечо силы <math>l = r \cdot \sin\alpha</math>, <math>M = Fl</math>, <math>F</math> – это сила, <math>l</math> – плечо момента силы. <math>[M] = 1</math> Н·м.</p>	Вращательный момент.	УК-1	2
18.	<p><b>Энергия</b> – это количественная мера совершенной работы. <math>[E] = 1</math> Дж (Джоуль)</p> <p><b>Работа</b> – это количественная мера затраченной на нее энергии. <math>[A] = 1</math> Дж (Джоуль)</p> <p><b>Мощность</b> – это величина, численно равная работе, совершенной за единицу времени. <math>[N] = 1</math> Вт (ватт).</p> <p><b>Работа</b> – физическая величина, равная произведению модуля вектора силы на модуль вектора перемещения и на косинус угла между этими векторами. <math>A = Fs \cdot \cos\alpha</math>. (при <math>\alpha &gt; 90^\circ</math> <math>A &lt; 0</math>; при <math>\alpha = 90^\circ</math> <math>A = 0</math>; <math>\alpha &lt; 90^\circ</math> <math>A &gt; 0</math>)</p> <p>В общем случае, если сила не постоянная, работа силы вычисляется по формуле через интеграл: <math>A = \int_{r_1}^{r_2} F_r dr</math></p>	Работа и мощность.	УК-1	2
19.	<p>Кинетическая энергия – это энергия тела при его движении. Работа сил, действующих на частицу, расходуется на изменение ее кинетической энергии: <math>A = \frac{mv_2^2}{2} - \frac{mv_1^2}{2}</math></p>	Кинетическая энергия. Теорема о кинетической энергии.	УК-1	2
20.	<p>Энергия движения <math>E_k = \frac{mv^2}{2}</math> называется кинетической энергией частицы.</p> <p>Кинетической энергией системы называется сумма кинетических энергий материальных точек, из которых эта система состоит.</p>	Кинетическая энергия системы материальных точек. Внутренняя кинетическая энергия.	УК-1	2
21.	<p>Потенциальная энергия – это энергия взаимодействия.</p> <p>Универсальной формулы вычисления потенциальная энергия не имеет. Выделяют частные случаи ее вычисления. Все они выводятся через формулу работы:</p> $A = \int_{S_1}^{S_2} F_s dS$	Потенциальная энергия.	УК-1	2
22.	<p><math>E_p = mgh</math> – потенциальная энергия тяготения к земле на высоте <math>h</math>. <math>E_{p1} = mgh_0</math>, <math>E_{p2} = mgh</math>,  тогда <math>A = - (E_{p2} - E_{p1})</math> – теорема о разности потенциальных энергий с обратным знаком.</p> <p>Потенциальная энергия упруго деформированного тела:</p> $E_p = \frac{kx^2}{2}$ <p>Полная механическая энергия – это сумма кинетической и потенциальной энергии.</p> <p>Полная механическая энергия замкнутой системы тел является величиной постоянной при любых взаимодействиях внутри системы.</p>	Механическая энергия и закон сохранения механической энергии.	УК-1	2




23.	<p><b>Закон сохранения механической энергии.</b> Сумма кинетической и потенциальной энергии тел, называется полной механической энергией: <math>E = E_k + E_p</math> Полная механическая энергия замкнутой системы тел, взаимодействующих силами тяготения и упругости, остается неизменной: <math>E_{k1} + E_{p1} = E_{k2} + E_{p2}</math> Если между телами действуют силы трения, то механическая энергия не сохраняется. Часть механической энергии превращается во внутреннюю энергию тел (нагревание). Закон сохранения и превращения энергии: при любых физических взаимодействиях энергия не возникает и не исчезает. Она лишь превращается из одной формы в другую.</p>	Общефизический закон сохранения энергии.	УК-1	2
24.	<p>Степень свободы – это характеристика вида и направления механического движения, которое разделяется на поступательное, вращательное и колебательное. Абсолютно твердое тело – это система материальных точек, расстояние между которыми при любом движении остается постоянным. Основным законом динамики поступательного движения является второй закон Ньютона: равнодействующая сил, действующих на тело, равна произведению его массы на сообщаемое ускорение. <math display="block">\sum_{i=1}^n \vec{F}_i = m \cdot \vec{a}</math> Основным законом динамики вращательного движения является уравнение: <math display="block">M = \varepsilon \sum_{i=1}^n m_i \cdot r_i^2</math> Где <math>I = \sum_{i=1}^n m_i \cdot r_i^2</math> – момент инерции системы материальных точек, <math>\varepsilon</math> – угловое ускорение, <math>M</math> – результирующий момент силы</p>	Обобщенные координаты и количество степеней свободы. Уравнения движения твердого тела.	УК-1	2
25.	<p><b>Равнодействующая сила тяжести</b> – равнодействующая сил притяжения к Земле, она распределена по всему объёму тела. Центр тяжести – это такая точка приложения равнодействующей сил тяжести, действующих на все части тела, которая не изменяет своего положения при любых поворотах тела.</p>	Равнодействующая силы тяжести. Центр тяжести.	ОПК-1	2
26.	<p>Статика – раздел механики, в котором изучается взаимодействие неподвижных твердых тел. Основное уравнение статики поступательного движения – векторная сумма сил, действующих на тело, равна нулю: <math display="block">\sum_{i=1}^n \vec{F}_i = 0</math> Тогда тело сохраняет состояние покоя. Основное уравнение статики вращательного движения – векторная сумма моментов сил, действующих на тело, равна нулю: <math display="block">\sum_{i=1}^n \vec{M}_i = 0</math> Тогда тело сохраняет состояние покоя.</p>	Статика твердого тела.	ОПК-1	2
27.	<p>Движение твердого тела, закрепленного на оси, подчиняется моменту силы. Момент силы сообщает телу угловое ускорение. Произведение момента инерции твердого тела на угловое ускорение равно моменту силы: <math>M = I \cdot \varepsilon</math> Момент инерции относительно оси – это произведение массы тела на радиус окружности, через центр которой проходит ось.</p>	Движение твердого тела, закрепленного на оси.	ОПК-1	2
28.	<p><math>E_k = \frac{I\omega^2}{2}</math> – кинетическая энергия вращательного движения. <math>E_k = \frac{mv^2}{2} + \frac{I\omega^2}{2}</math> – кинетическая энергия тела, совершающего поступательно-вращательное движение.</p>	Энергия вращающегося твердого тела.	ОПК-1	2
29.	<p>Теорема Штейнера. Момент инерции тела относительно произвольной оси <math>Z</math> равен сумме момента инерции этого тела относительно оси <math>Z_c</math>, параллельной данной и проходящей через центр масс этого тела, и произведения массы тела на квадрат расстояния между осями. <math>I_z = I_c + md^2</math>.</p>  <p>Момент инерции твердого тела зависит от оси, проходящей через ту или иную его точку. По теореме Штейнера определяют формулу вычисления момента инерции твердого тела, если известен момент инерции</p>	Теорема Штейнера.	ОПК-1	2

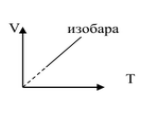
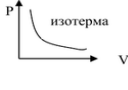


	относительно оси, проходящей через его центр масс и расстояние между осями.			
30.	<p><b>Принцип относительности Галилея:</b> физические процессы относительно различных инерциальных систем отсчета (ИСО) будут происходить независимо от них.</p> <p>ИСО являются равноправными, то есть все физические процессы протекают в различных ИСО одинаково и независимо от них. Инерциальными называются системы отсчета, связанные с телами, которые сохраняют состояние покоя или равномерного прямолинейного движения. Состояния покоя и равномерного прямолинейного движения согласно принципу относительности Галилея, который также называют принципом относительности в классической механике, неразличимы. Никакими физическими опытами и экспериментами нельзя добиться различия ИСО, все опыты будут происходить одинаково, подчиняясь одинаковым законам механики.</p>	Принцип относительности Галилея. Преобразования Галилея.	ОПК-1	2
31.	<p>Принцип относительности в релятивистской механике выражается двумя постулатами Специальной теории относительности (СТО).</p> <p>Первый постулат СТО: все механические явления в различных ИСО протекают одинаково и независимо от ИСО, при этом уравнения, их выражающие, изменяются при переходе от одной ИСО к другой ИСО.</p> <p>Второй постулат СТО: скорость света в вакууме является абсолютной постоянной величиной, которая не зависит ни от скорости приемника сигнала, ни от скорости источника сигнала.</p>	Принцип относительности Эйнштейна. Преобразования Лоренца.	ОПК-1	2
32.	<p>Если происходит движение со скоростью <math>u</math>, то относительно неподвижного наблюдателя происходят релятивистские эффекты: сокращение длины и замедление времени.</p> <p><math>l_0</math> – собственная длина, то есть длина внутри подвижной ИСО, тогда длина в неподвижной ИСО сокращается согласно формуле:</p> $l = l_0 \cdot \sqrt{1 - \frac{u^2}{c^2}}$ <p><math>\tau_0</math> – собственное время, то есть время внутри подвижной ИСО, тогда время в неподвижной ИСО замедляется согласно формуле:</p> $\tau = \frac{\tau_0}{\sqrt{1 - \frac{u^2}{c^2}}}$ <p>Во всех формулах <math>c</math> – скорость света в вакууме.</p>	Релятивистское сокращение длины и замедление времени.	ОПК-1	2
33.	$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{u^2}{c^2}}}$ <p><math>m_0</math> – масса покоя, <math>m</math> – масса движущегося тела, <math>u</math> – скорость тела, <math>c</math> – скорость света в вакууме</p>	Зависимость массы тела от скорости движения. Второй закон Ньютона в релятивистской механике.	ОПК-1	2
34.	<p><math>E=mc^2</math> – полная энергия, <math>E_0=m_0c^2</math> – энергия покоя, <math>m_0</math> – масса покоя, <math>c</math> – скорость света в вакууме.</p>	Формула Эйнштейна.	ОПК-1	2
35.	<p>Связь релятивистского импульса и энергии: <math>E^2 = p^2c^2 + m^2c^4</math></p> <p><math>m</math> – масса, <math>c</math> – скорость света в вакууме, <math>p</math> – импульс.</p> <p>Релятивистский импульс: <math>p = \frac{m_0v}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}</math></p>	Связь релятивистского импульса и энергии.	ОПК-1	2
36.	<p><b>Идеальный газ</b> – это теоретическая модель вещества, взаимодействием между молекулами которого можно пренебречь, молекулы при этом считаются безразмерными абсолютно упругими.</p> <p>Основное уравнение МКТ идеального газа: <math>P = \frac{1}{3} m_0 n V^2</math>, где <math>P</math> – давление газа [Па], <math>m_0</math> – масса молекулы [кг], <math>n</math> – концентрация молекул [м<sup>-3</sup>], <math>V</math> – средняя квадратичная скорость движения молекул [м/с].</p>  <p>Основное уравнение МКТ идеального газа.</p> <p>Масса молекулы [кг]      Средняя квадратичная скорость движения молекул [м/с]</p> <p><b><math>P = \frac{1}{3} m_0 n V^2</math></b></p> <p>Давление газа [Па]      Концентрация молекул [м<sup>-3</sup>]</p> <p>MyShared</p> <p><math>T</math> – это абсолютная (или термодинамическая) температура.</p> $T = t^{\circ}C + 273,15 (K)$ <p>Абсолютная температура – это характеристика теплового (или термодинамического) равновесия. Термодинамическое равновесие – это состояние, при котором все макропараметры (физические характеристики макротела) остаются постоянными и не изменяются сколь угодно долго. <math>[T] =</math></p>	Основное уравнение м.к.т. Понятие абсолютной температуры.	ОПК-1	2

	1 К (кельвин)			
37.	$pV = \nu RT$ <p>Универсальная газовая постоянная:</p> $N_A k = R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{К} \cdot \text{моль}}$ <p>Постоянная Больцмана: <math>k = 1,38 \cdot 10^{-23} \frac{\text{Дж}}{\text{К}}</math>, Постоянная Авогадро <math>N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}</math>, давление идеального газа в формуле <math>p</math>, объем - <math>V</math>, <math>T</math> – это абсолютная (или термодинамическая) температура.</p>	Уравнение Менделеева-Клапейрона.	ОПК-1	2

**Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену (2 семестр)**

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция	Время выполнения задания, мин										
1.	<p>Формула обобщенного закона Менделеева-Клапейрона:</p> $pV = \frac{m}{M} RT$ $\frac{pV}{T} = const$ <p>Если каждый из трех макропараметров (<math>p</math>, <math>V</math>, <math>T</math>) оставлять постоянным для постоянной массы газа, то получаются три частных случая – изопроцессы.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p><math>m = const</math></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 60px; margin: 0 auto;"><math>\frac{pV}{T} = const</math></div> <p>уравнение Клапейрона</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100%;"> <div style="text-align: center;"> <p><math>p = const</math></p> <p>изобарный процесс</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 60px; margin: 0 auto;"><math>\frac{V}{T} = const</math></div> <p>Закон Гей-Люссака</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p><math>V = const</math></p> <p>изохорный процесс</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 60px; margin: 0 auto;"><math>\frac{p}{T} = const</math></div> <p>Закон Шарля</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p><math>T = const</math></p> <p>изотермический процесс</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 60px; margin: 0 auto;"><math>pV = const</math></div> <p>Закон Бойля-Мариотта</p> </div> </div> </div> <div style="text-align: center;"> <p><math>m \neq const</math></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 60px; margin: 0 auto;"><math>\frac{pV}{T} = \frac{m}{M} R</math></div> <p>уравнение Менделеева-Клапейрона</p> </div> </div>	Изопроцессы.	УК-1	2										
2.	<p>Состояние идеального газа может изменяться таким образом, что помимо массы, постоянным будет один из макроскопических параметров (<math>P</math>, <math>V</math>, <math>T</math>)</p> <p>Изопроцессы (от греч.isos - равный, одинаковый) – это процессы, протекающие при неизменном значении одного из макроскопических параметров состояния газа.</p> <p>Изохорный процесс – это процесс изменения состояния газа, происходящий при постоянном объеме (<math>V=const</math>).</p> <p>Количественные зависимости между двумя параметрами газа одной и той же массы при неизменном значении третьего параметра называют газовыми законами.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Изопроцесс</th> <th>Постоянный параметр</th> <th>Переменные параметры</th> <th>Газовый закон</th> <th>График изопроцесса</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Изохорный</td> <td><math>V=const</math></td> <td> <math>T \uparrow P \uparrow</math>  <math>T \downarrow P \downarrow</math>            Прямая зависимость         </td> <td> <math>\frac{P}{T} = const</math>  <math>\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}</math>            Закон Шарля         </td> <td align="center">  </td> </tr> </tbody> </table>	Изопроцесс	Постоянный параметр	Переменные параметры	Газовый закон	График изопроцесса	Изохорный	$V=const$	$T \uparrow P \uparrow$ $T \downarrow P \downarrow$ Прямая зависимость	$\frac{P}{T} = const$ $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$ Закон Шарля		Изохорный процесс.	УК-1	2
Изопроцесс	Постоянный параметр	Переменные параметры	Газовый закон	График изопроцесса										
Изохорный	$V=const$	$T \uparrow P \uparrow$ $T \downarrow P \downarrow$ Прямая зависимость	$\frac{P}{T} = const$ $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$ Закон Шарля											
3.	<p>Состояние идеального газа может изменяться таким образом, что помимо массы, постоянным будет один из макроскопических параметров (<math>P</math>, <math>V</math>, <math>T</math>).</p> <p>Изопроцессы (от греч.isos - равный, одинаковый) – это процессы, протекающие при неизменном значении одного из макроскопических параметров состояния газа.</p> <p>Изобарный – процесс изменения состояния газа, происходящий при постоянном давлении (<math>P=const</math>).</p> <p>Количественные зависимости между двумя параметрами газа одной и той же массы при неизменном значении третьего параметра называют газовыми законами.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Изопроцесс</th> <th>Постоянный параметр</th> <th>Переменные параметры</th> <th>Газовый закон</th> <th>График изопроцесса</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Изопроцесс	Постоянный параметр	Переменные параметры	Газовый закон	График изопроцесса						Изобарный процесс.	УК-1	2
Изопроцесс	Постоянный параметр	Переменные параметры	Газовый закон	График изопроцесса										



	Изобарный	$P = \text{const}$	$T \uparrow V \uparrow$ $T \downarrow V \downarrow$ Прямая зависимость	$\frac{V}{T} = \text{const}$ $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ Закон Гей-Люссака				
4.	Состояние идеального газа может изменяться таким образом, что помимо массы, постоянным будет один из макроскопических параметров ( $P, V, T$ ) Изопроцессы (от греч. isos - равный, одинаковый) – это процессы, протекающие при неизменном значении одного из макроскопических параметров состояния газа. Изотермический – процесс изменения состояния газа, происходящий при постоянной температуре. Количественные зависимости между двумя параметрами газа одной и той же массы при неизменном значении третьего параметра называют газовыми законами.					Изотермический процесс.	УК-1	2
	Изопроцесс	Постоянный параметр	Переменные параметры	Газовый закон	График изопроцесса			
	Изотермический	$T = \text{const}$	$T \uparrow V \downarrow$ $T \downarrow V \uparrow$ Обратная зависимость	$P \cdot V = \text{const}$ $P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$ Закон Бойля-Мариотта				
5.	Адиабатный процесс: $Q = 0$ . Адиабатным называется термодинамический процесс в теплоизолированной системе, то есть без теплопередачи с окружающей средой. $\Delta U = \pm A$ Или иначе: $A = \pm \Delta U$ Это означает, что работа газа при расширении совершается только за счет уменьшения его внутренней энергии, в результате чего газ охлаждается (либо во втором случае - при сжатии газа внешними силами его внутренняя энергия возрастает и газ в результате нагревается).					Адиабатический процесс.	УК-1	2
6.	$i$ – это число степеней свободы. Степень свободы – это характеристика вида и направления свободного движения частицы. $i = 3$ – для одноатомных молекул (3 поступательные степени свободы) $i = 5$ – для двухатомных молекул (3 поступательные и 2 вращательные степени свободы) $i = 6$ – для многоатомных молекул (3 поступательные и 3 вращательные степени свободы) Закон равного распределения энергии по степеням свободы МКТ: средняя кинетическая энергия движения молекулы, приходящаяся на ее одну степень свободы, равна $\langle E_k \rangle = \frac{1}{2} kT$					Многоатомные идеальные газы. Теорема о равномерном распределении.	УК-1	2
7.	$U = \frac{3}{2} m RT$					Внутренняя энергия одноатомного идеального газа.	УК-1	2
8.	$U = \frac{5}{2} m RT$					Внутренняя энергия двухатомного идеального газа.	УК-1	2
9.	$U = \frac{i}{2} m RT$					Внутренняя энергия многоатомного идеального газа.	УК-1	2
10.	Два способа изменения внутренней энергии: теплопередача и работа. При теплопередаче энергия, передаваемая телу при нагревании либо отнятая у тела при охлаждении, называется количеством теплоты и вычисляется по формуле: $Q = mc(T_2 - T_1)$ $c$ – удельная теплоемкость вещества – это физическая величина В случае идеального газа совершение работы – это его расширение или сжатие. При расширении газ охлаждается, а при сжатии его внешними силами газ нагревается. $\Delta U = Q \pm A$					Первое начало термодинамики.	УК-1	2
11.	Теплоемкость характеризует способность тела к нагреванию и охлаждению и определяется отношением количества теплоты к интервалу температуры, на который нужно нагреть либо охладить. $C = \frac{Q}{\Delta T}$ Удельная теплоемкость $c = \frac{Q}{m\Delta T}$ – это физическая величина, численно равная количеству теплоты, которое требуется затратить для изменения температуры тела массой 1 кг на 1 К.					Теплоемкость тела, удельная и молярная теплоемкость.	УК-1	2

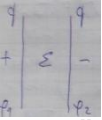
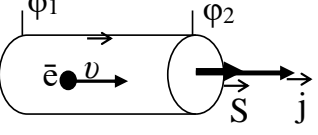
	<p>Молярная теплоемкость <math>C_\mu = \frac{Q}{\nu \Delta T}</math> - это физическая величина, численно равная количеству теплоты, которое требуется затратить для изменения температуры вещества в количестве 1 моля на 1 К.</p> $C_\mu = M \cdot c$ <p>Так связаны друг с другом молярная и удельная теплоемкости.</p>			
12.	$c_p = \frac{i+2}{2} \cdot \frac{R}{M}$ <p>Удельная теплоемкость идеального газа при постоянном давлении.</p> $c_v = \frac{i}{2} \cdot \frac{R}{M}$ <p>Удельная теплоемкость идеального газа при постоянном объеме.</p> <p>Формулы молярных теплоемкостей идеального газа при постоянном давлении и постоянном объеме соответственно:</p> $C_p = \frac{i+2}{2} \cdot R$ $C_v = \frac{i}{2} \cdot R$ <p>Также молярные теплоемкости связаны друг с другом уравнением Майера:</p> $C_p = C_v + R$	Теплоемкость при постоянном объеме и постоянном давлении.	УК-1	2
13.	$c_p = \frac{5}{2} \cdot \frac{R}{M}$ <p>Удельная теплоемкость одноатомного идеального газа при постоянном давлении.</p> $c_v = \frac{3}{2} \cdot \frac{R}{M}$ <p>Удельная теплоемкость одноатомного идеального газа при постоянном объеме.</p> <p>Формулы молярных теплоемкостей идеального одноатомного газа при постоянном давлении и постоянном объеме соответственно:</p> $C_p = \frac{5}{2} \cdot R$ $C_v = \frac{3}{2} \cdot R$	Теплоемкость одноатомного идеального газа.	УК-1	2
14.	$c_p = \frac{7}{2} \cdot \frac{R}{M}$ <p>Удельная теплоемкость одноатомного идеального газа при постоянном давлении.</p> $c_v = \frac{5}{2} \cdot \frac{R}{M}$ <p>Удельная теплоемкость одноатомного идеального газа при постоянном объеме.</p> <p>Формулы молярных теплоемкостей идеального одноатомного газа при постоянном давлении и постоянном объеме соответственно:</p> $C_p = \frac{7}{2} \cdot R$ $C_v = \frac{5}{2} \cdot R$	Теплоемкость двухатомного идеального газа.	УК-1	2
15.	$c_p = \frac{i+2}{2} \cdot \frac{R}{M}$ <p>Удельная теплоемкость идеального газа при постоянном давлении.</p> $c_v = \frac{i}{2} \cdot \frac{R}{M}$ <p>Удельная теплоемкость идеального газа при постоянном объеме.</p> <p>Формулы молярных теплоемкостей идеального газа при постоянном давлении и постоянном объеме соответственно:</p> $C_p = \frac{i+2}{2} \cdot R$ $C_v = \frac{i}{2} \cdot R$ <p>Также молярные теплоемкости связаны друг с другом уравнением Майера:</p> $C_p = C_v + R$	Теплоемкость многоатомного идеального газа.	УК-1	2
16.	<p>Молярная теплоёмкость твёрдых тел при комнатной температуре близка к 3R: где R — универсальная газовая постоянная.</p>	Закон Дюлонга и Пти.	УК-1	2
17.	<p>Изотермический процесс: <math>m=const, T=const</math>  <math>\Delta U=0</math>, так как при постоянной температуре <math>\Delta T=0</math> и тогда  <math>\Delta U = \frac{i}{2} \nu R \Delta T = 0</math></p> $0 = Q \pm A$ $Q = \pm A$ <p>Это означает, что все полученное газом количество теплоты полностью затрачивается на совершение им работы (либо во втором случае при совершении работы газом выделяется количество теплоты).</p>	Работа при изопроцессах.	УК-1	2

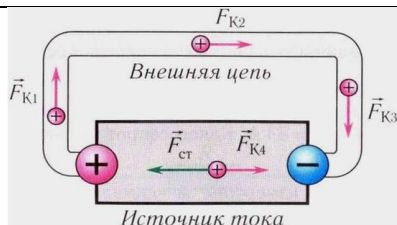
18.	<p>Изобарный процесс: <math>m=const, p=const</math>  <math>\Delta U = Q \pm p\Delta V</math>  Или иначе: <math>Q = \Delta U \pm p\Delta V</math>  Это означает, что все полученное газом количество теплоты затрачивается на совершение им работы и изменение его внутренней энергии.</p>	Работа при изотермическом процессе.	УК-1	2
19.	<p>Изохорный процесс: <math>m=const, V=const</math>  <math>\Delta V=0</math>, тогда работа газа (или над газом) также равна нулю: <math>A=0</math>  <math>\Delta U = Q</math>  Или иначе: <math>Q = \Delta U</math>  Это означает, что все полученное газом количество теплоты затрачивается только на изменение его внутренней энергии.</p>	Работа при изобарном процессе.	УК-1	2
20.	$A = \frac{p_1 V_1}{\gamma - 1} \cdot \left( 1 - \left[ \frac{V_1}{V_2} \right]^{\gamma - 1} \right)$ <p>Это формула вычисления работы газа при адиабатном процессе</p>	Работа при адиабатическом процессе.	УК-1	2
21.	<p>Адиабатный процесс подчиняется формуле:  <math>pV^\gamma = const</math>  Или в развернутом виде: <math>p_1 V_1^\gamma = p_2 V_2^\gamma</math>  <math>\gamma</math> – Это показатель адиабаты, равный отношению молярной теплоемкости идеального газа при постоянном давлении к молярной теплоемкости идеального газа при постоянном объеме: <math>\gamma = \frac{c_p}{c_v}</math></p>	Адиабатический процесс. Уравнение адиабаты.	УК-1	2
22.	<p>Второй закон термодинамики: невозможен такой процесс, единственным результатом которого была бы теплопередача от менее нагретого тела к более нагретым без каких-либо изменений в окружающей среде.  Второе начало термодинамики - физический принцип, накладывающий ограничение на направление процессов передачи тепла между телами.  Второе начало термодинамики запрещает так называемые вечные двигатели второго рода, показывая, что коэффициент полезного действия не может равняться единице, поскольку для кругового процесса температура холодильника не может равняться абсолютному нулю.</p>	Второе начало термодинамики.	ОПК-1	2
23.	<p><b>КПД теплового двигателя</b>  За один цикл работы рабочее тело получает от нагревателя количество теплоты <math>Q_1</math>.  Расширяясь, оно совершает работу <math>A'</math> и часть количество теплоты <math>Q_2</math> передаёт холодильнику:  <math>Q_1 = A' + Q_2</math>  Если бы <math>Q_2 = A'</math>, то тогда температура рабочего тела упала бы до 0 К (абсолютного нуля).  Таким образом, КПД теплового двигателя можно рассчитать по формуле:  <math display="block">\eta = \frac{A'}{Q_1} = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} = 1 - \frac{Q_2}{Q_1}</math>  Применяя I закон термодинамики для цикла Карно КПД идеальной тепловой машины можно определить следующим образом:  Применительно для расчета КПД цикла Карно используется формула:  <math display="block">\eta_{max} = \frac{T_1 - T_2}{T_1} = 1 - \frac{T_2}{T_1}</math>  Из этой формулы следует, что чем больше разность температур нагревателя и холодильника, тем больше КПД.  <b>КПД всегда меньше 1 так как <math>T_2 &gt; 0</math></b>  КПД будет приближаться к 1, если температура холодильника будет стремиться к абсолютному нулю.</p>	Цикл Карно. К.п.д. цикла Карно.	ОПК-1	2
24.	<p><b>КПД теплового двигателя</b>  За один цикл работы рабочее тело получает от нагревателя количество теплоты <math>Q_1</math>.  Расширяясь, оно совершает работу <math>A'</math> и часть количество теплоты <math>Q_2</math> передаёт холодильнику:  <math>Q_1 = A' + Q_2</math>  Если бы <math>Q_2 = A'</math>, то тогда температура рабочего тела упала бы до 0 К (абсолютного нуля).  Таким образом, КПД теплового двигателя можно рассчитать по формуле:  <math display="block">\eta = \frac{A'}{Q_1} = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} = 1 - \frac{Q_2}{Q_1}</math>  Применяя I закон термодинамики для цикла Карно КПД идеальной тепловой машины можно определить следующим образом:  Применительно для расчета КПД цикла Карно используется формула:  <math display="block">\eta_{max} = \frac{T_1 - T_2}{T_1} = 1 - \frac{T_2}{T_1}</math>  Из этой формулы следует, что чем больше разность температур нагревателя и холодильника, тем больше КПД.  <b>КПД всегда меньше 1 так как <math>T_2 &gt; 0</math></b>  КПД будет приближаться к 1, если температура холодильника будет</p>	Холодильник и тепловой насос. Их к.п.д.	ОПК-1	2

	стремиться к абсолютному нулю.			
25.	<p><b>Энтропия</b> Адиабатические процессы в термодинамических системах могут быть равновесными и неравновесными. Для характеристики равновесного адиабатического процесса можно ввести некоторую физическую величину, которая оставалась бы постоянной в течение всего процесса; её назвали энтропией S. Энтропия есть такая функция состояния системы, элементарное изменение которой при равновесном переходе системы из одного состояния в другое равно полученному или отданному количеству теплоты, делённому на температуру, при которой произошёл этот процесс. Для бесконечного малого изменения состояния системы <math>dS = dQ/T = \text{cmd}T / T</math></p>	Приведенная теплота. Энтропия.	ОПК-1	2
26.	<p>Энтропия – количественная мера хаоса. Термодинамической вероятностью или статистическим весом макросостояния W - называется число микросостояний, осуществляющих данное макросостояние (или число перестановок одноименных элементов, при которых сохраняется данное макросостояние). Термодинамическая вероятность W – максимальна, когда находится в равновесном состоянии. Связь Термодинамической вероятности и энтропии: <math>S = k \cdot \ln W</math></p>	Термодинамическая вероятность и энтропия. Статистический смысл второго начала термодинамики. Третье начало термодинамики.	ОПК-1	2
27.	<p>Состояние идеального газа может изменяться таким образом, что помимо массы, постоянным будет один из макроскопических параметров (P, V, T) Изопроцессы (от греч. isos - равный, одинаковый) – это процессы, протекающие при неизменном значении одного из макроскопических параметров состояния газа. Изохорный процесс – это процесс изменения состояния газа, происходящий при постоянном объеме (V=const). Изобарный – процесс изменения состояния газа, происходящий при постоянном давлении (P= const). Изотермический – процесс изменения состояния газа, происходящий при постоянной температуре. Количественные зависимости между двумя параметрами газа одной и той же массы при неизменном значении третьего параметра называют газовыми законами.</p>	Изопроцессы.	ОПК-1	2
28.	<p>Два рода заряда: положительный (носитель его, например, протон) и отрицательный (носитель его, например, электрон). Одноименные заряды отталкиваются, а разноименные заряды притягиваются. Это и является их взаимодействием. Сила такого их взаимодействия вычисляется по закону Кулона. Основной закон электростатики – закон Кулона, выражается формулой: <math display="block">F = k \frac{ q_1  \cdot  q_2 }{r^2}</math> Здесь <math>k = 9 \cdot 10^9 \text{Н} \cdot \text{м}^2 / \text{Кл}^2</math> – коэффициент пропорциональности в законе Кулона. r – расстояние между зарядами. Формулировка закона Кулона: сила взаимодействия двух неподвижных точечных зарядов в вакууме прямо пропорциональна произведению модулей зарядов  q1  и  q2  и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними.</p>	Закон Кулона.	ОПК-1	2
29.	<p>Электрическое поле – это особая форма материи, через которую передается взаимодействие между электрическими зарядами. Силовой характеристикой эл. поля является напряженность. По определению это физическая величина, численно равная отношению силы, действующей на пробный заряд в данной точке поля, к этому заряду, то есть: <math display="block">E = \frac{F}{q}</math> Пробный заряд – это тот, который помещен в какое либо внешнее поле, но сам не является его источником. Например, на рисунках ниже изображены модель электростатического поля двух разноименных точечных зарядов, его источники – заряды q1 и q2 . Напряженность их электрического поля вычисляется по формуле, следующей из формулы закона Кулона: <math>E_1 = k \frac{q_1}{r^2}</math> - напряженность электрического поля для точечного заряда, <math>k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}</math>, электрическая постоянная <math>\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \frac{\text{Ф}}{\text{м}}</math>. Линии электрического поля начинаются на положительных зарядах и заканчиваются на отрицательных. (см.рис.)</p>	Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции.	ОПК-1	2



	 <p>Как результирующая сила в механике, так же и напряженность, вычисляется как результат векторной суммы напряженностей от каждого из зарядов в пространстве:</p> $E_{рез} = E_1 + E_2 + E_3 + \dots + E_n$			
30.	<p>Второй (энергетической) характеристикой электрического поля является <i>потенциал</i>. Потенциал электростатического поля в данной точке – скалярная физическая величина, равная отношению потенциальной энергии, которой обладает пробный положительный заряд, помещенный в данную точку поля, к величине этого заряда. Потенциал – <math>\varphi</math>.</p> $\varphi = \frac{W_p}{q_0}$ <p>Единица измерения – 1 вольт (В). Потенциал электростатического поля точечного заряда</p> $\varphi = \frac{kq}{\epsilon r}$ <p>По этой же формуле определяют потенциал поля заряженной сферы. Потенциал поля, созданного в данной точке множеством зарядов-источников, равен алгебраической сумме потенциалов полей, созданных в этой точке каждым зарядом в отдельности.</p> $\varphi = \varphi_1 + \varphi_2 + \dots + \varphi_n$	Потенциал электростатического поля. Принцип суперпозиции.	ОПК-1	2
31.	<p>Теорема Гаусса для поля в вакууме Поток вектора напряженности электростатического поля в вакууме сквозь произвольную замкнутую поверхность равен алгебраической сумме заключенных внутри этой поверхности зарядов, деленных на <math>\epsilon_0</math>.</p> $\oint_S E \cdot dS = \oint_S E_n \cdot dS = \frac{1}{\epsilon_0} \sum_{i=1}^n q_i$	Теорема Гаусса.	ОПК-1	2
32.	<p>Проводники в электростатическом поле. При внесении проводника в электростатическое поле свободные заряды в нем приходят в движение в направлении против силовых линий. В результате на одном конце проводника возникает избыток отрицательного заряда, на другом его недостаток, а значит избыток положительного заряда.</p>  <p>Эти заряды создадут свое собственное электрическое поле, которое направлено против внешнего. Внутреннее поле ослабит внешнее. Свободные электроны будут продолжать двигаться и увеличивать внутреннее поле до тех пор, пока оно полностью не погасит внешнее.</p>	Проводники и изоляторы. Проводник в электростатическом поле.	ОПК-1	2
33.	<p>Допустим, пусть накапливает электрический заряд какой-либо шарик на своей поверхности. Тогда с ростом заряда возрастает электрический потенциал поля вокруг него, тогда между потенциалом и зарядом возникает прямая пропорциональная зависимость: <math>q \sim \varphi</math> Коэффициентом пропорциональности между ними выступает еще одна физическая величина – электроемкость <math>C</math>, измеряется в Фарадах (Ф) в честь</p>	Емкость уединенного проводника и конденсатора.	ОПК-1	2

	<p>Майкла Фарадея (английский физик-экспериментатор, в том числе изобрел первый конденсатор).</p> <p><math>C = \frac{q}{\phi}</math> - формула вычисления емкости уединенного проводника.</p> <p>Но лучше всего накапливают заряд не уединенные проводники, а система двух проводников, разделенных слоем диэлектрика, то есть конденсаторы. От английского глагола to condense – в переводе «накапливать».</p> <p><math>C = \frac{q}{U}</math> - формула вычисления емкости конденсатора.</p> <p>Емкость – это физическая величина, характеризующая способность проводника к накоплению электрического заряда. Емкость – физическая величина, численно равная отношению заряда к потенциалу или разности потенциалов электрического поля.</p>			
34.	<p>Пластины плоского конденсатора всегда имеют одинаковые по модулю и разные по знаку заряды <math>q</math> (рис.). <math>\epsilon</math> – это диэлектрическая проницаемость среды между обкладками.</p>  <p><math>W_{эл} = \frac{qU}{2}</math> т.е. энергия электрического поля для заряженного конденсатора будет равна работе электрического поля по сближению обкладок конденсатора вплотную друг к другу пополам.</p> <p>Из формулы <math>C = \frac{q}{U}</math> следует <math>q = C \cdot U, U = \frac{C}{q}</math> тогда <math>W_{эл}</math> принимает вид:</p> <p><math>W_{эл} = \frac{qU}{2} = \frac{CU^2}{2} = \frac{q^2}{2C}</math>, это энергия электрического поля для заряженного конденсатора.</p>	Энергия заряженного конденсатора.	ОПК-1	2
35.	<p>Плотность энергии это её отношение к объему, в котором она заключена, т.е.</p> <p><math>\omega_{эл} = \frac{W_{эл}}{V}</math> - объемная плотность энергии эл. поля.</p> <p><math>[\omega_{эл}] = 1 \text{ Дж/м}^3</math></p> <p><math>\omega_{эл} = \frac{\epsilon_0 \epsilon E^2}{2}</math> - объемная плотность энергии эл. поля.</p>	Плотность энергии электростатического поля.	ОПК-1	2
36.	<p>Кроме напряжения, основной характеристикой электрического тока является сила тока <math>I</math>.</p> <p>Сила тока – это физическая величина, равная отношению заряда, проходящего через поперечное сечение проводника за промежуток времени, к этому промежутку времени, то есть по формуле:</p> $I = \frac{\Delta q}{\Delta t}$ <p>Единица измерения - 1 А (ампер).</p> <p>Получим выражение для вычисления силы тока в металлическом проводнике. Для этого изобразим схематически участок провода в виде цилиндра с площадью поперечного сечения <math>S</math>.</p>  <p>Рис. Движение электронов в проводнике</p> <p>Электрическое сопротивление металлического проводника вычисляется по формуле: <math>R = \rho \frac{l}{S}</math></p> $I = \frac{U}{R}$ <p>Закон Ома для участка цепи</p> <p>Здесь <math>\rho</math> – удельное электрическое сопротивление металла, определяется по справочникам.</p>	Линейная цепь постоянного тока. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление.	ОПК-1	2
37.	<p>Электродвижущая сила (ЭДС) – физическая величина, равная отношению работы <math>A</math> сторонних сил при перемещении заряда <math>q</math> (от отрицательного полюса источника тока к положительному) к величине этого заряда.</p>	Э.д.с.. Закон Ома для замкнутой цепи.	ОПК-1	2



$$A_{стор} = q \int_1^2 \vec{E}_{стор} d\vec{l} = q\varepsilon$$

$$A_{кул} = q \int_1^2 \vec{E}_{кул} d\vec{l} = qU$$

На данном рисунке интегралы будут не нужны, их не переписывайте.  
Формулы ЭДС и напряжения:

$$U = \frac{A_{эл}}{q}$$

$$\varepsilon = \frac{A_{ст}}{q}$$

Соответственно, единицей измерения ЭДС (электродвижущей силы) является, как и напряжения – вольт.

Электрические силы (или силы Кулона  $F_k$ ) перемещают заряд по проводникам, то есть по внешней электрической цепи, а по внутренней электрической цепи (то есть в источнике электрического поля) работают сторонние силы, они выполняют функцию перемещения заряда на первоначальный потенциал внешней цепи.

Внутреннее сопротивление  $r$  – это электрическое сопротивление источника тока. Как правило, оно во много раз меньше внешнего сопротивления, под которым будем понимать электрическое сопротивление внешней цепи  $R$ , то есть проводников.

Закон Ома для полной (замкнутой) цепи:

$$I = \frac{\varepsilon}{R + r}$$

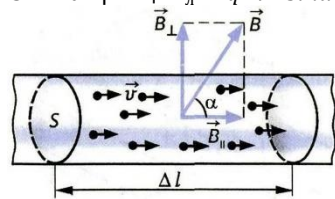
Сторонние силы – это силы неэлектростатического происхождения. То есть любого другого, лишь бы это не были электрические силы, ведь они действуют на заряд только в одну сторону: либо вдоль напряженности электрического поля, либо против нее.

Магнитная индукция – это физическая величина, характеризующая силу, с которой внешнее магнитное поле действует на проводник с током, помещенный в это внешнее поле.

[B] = 1 Тл (тесла)

Направляется по касательной к силовым линиям магнитного поля.

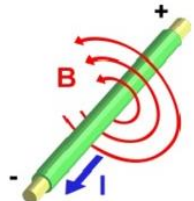
Сила Лоренца  $F_L = qBv \cdot \sin\alpha$



38.

Магнитная индукция – векторная величина, численно равная максимальной силе, действующей со стороны магнитного поля на единичный элемент тока.

$$B = \frac{F_{A,max}}{I \cdot l}$$

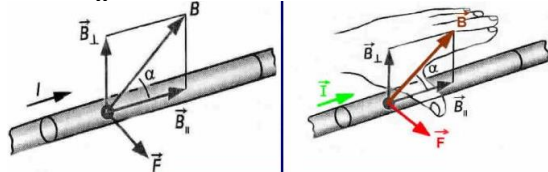


Сила Лоренца.  
Вектор магнитной индукции.

ОПК-1

2

Источником магнитного поля являются проводники с электрическим током.  
Сила ампера ( $F_A$ ) – сила, с которой магнитное поле действует на проводник с током.  $F_A = IB l \cdot \sin\alpha$

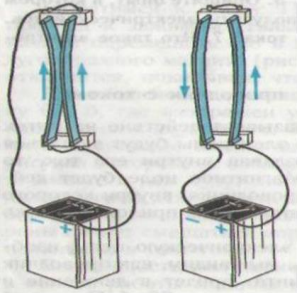
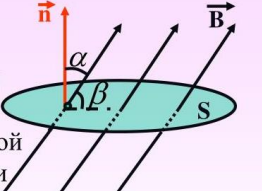


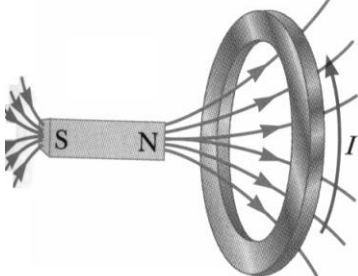
39.

Сила Ампера.

ОПК-1

2

40.	<p>Взаимодействие двух проводников с током.          Магнитное поле первого проводника действует на ток во втором проводнике и, наоборот, в результате чего проводники приходят в движение.          Ампер – это сила тока, проходящего по двум бесконечно длинным проводникам, расположенных на 1м в вакууме, и вызывающего на участке длиной 1м силу взаимодействия <math>F = 2 \cdot 10^{-7} \text{ Н}</math>          Закон Ампера: два проводника с электрическими токами <math>I_1</math> и <math>I_2</math>, расположенных параллельно на расстоянии <math>r</math> друг от друга, взаимодействуют посредством магнитных полей с силой, равной <math>F = \frac{\mu_0}{2\pi} \cdot \frac{I_1 \cdot I_2}{r}</math>          где <math>\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Гн/м}</math> – это магнитная постоянная</p>  <p>Проводники притягиваются      Проводники отталкиваются</p>	Закон Ампера. Магнитная постоянная. Определение Ампера.	ОПК-1	2
41.	<p>Закон полного тока: циркуляция вектора магнитной индукции по замкнутому контуру равна нулю.          В соответствии с законом полного тока, сумма всех электрических и магнитных сил в замкнутом контуре равна нулю.          Формула закона полного тока представлена следующим образом:  <math>I_0 = I_1 + I_2 + \dots + I_n</math>, где <math>I_0</math> — полный ток в контуре, а <math>I_1, I_2, \dots, I_n</math> — токи, протекающие по различным участкам контура.          Основной принцип закона полного тока заключается в том, что сумма электромагнитных сил, действующих на каждую зарядку внутри контура, равна нулю.          Соленоид – это катушка с большим числом витков <math>N</math> на единицу ее длины <math>l</math>.          Магнитная индукция внутри длинного соленоида:  <math display="block">B = \mu_0 \mu \frac{N}{l} I</math>          где <math>\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Гн/м}</math> – это магнитная постоянная, <math>\mu</math> - магнитная проницаемость среды.</p>	Закон полного тока. Магнитное поле внутри длинного соленоида.	ОПК-1	2
42.	<p>Электромагнитная индукция – это явление образования в замкнутом проводящем контуре электрического тока вследствие изменения магнитного потока через площадь, ограниченную данным контуром.          Магнитный поток.  <math>\Phi = BS \cdot \cos\alpha</math>, где <math>B</math> - модуль вектора магнитной индукции, <math>S</math> – площадь контура, <math>\alpha</math> – угол между вектором магнитной индукции и нормалью к плоскости контура.          Единица магнитного потока в системе СИ называется Вебером (Вб).  <math>1 \text{ Вб} = 1 \text{ Тл} \cdot 1 \text{ м}^2</math>.          Магнитный поток через поверхность изменяется, если изменяется число магнитных линий, пронизывающих поверхность.</p>  <p>Закон электромагнитной индукции: ЭДС индукции в замкнутом проводящем контуре равна скорости изменения магнитного потока, пронизывающего данный контур.          Правило Ленца:          Возникающий в замкнутом проводящем контуре индукционный ток своим магнитным полем <u>противодействует</u> тому изменению магнитного потока, которым он вызван.  <math display="block">\varepsilon_i = - \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}</math></p>	Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца.	ОПК-1	2

				
43.	<p>Самоиндукция – явление возникновения ЭДС индукции в контуре при изменении электрического тока в этом же контуре. Самоиндукция является важным частным случаем электромагнитной индукции.</p> <p><u>Индуктивность. Самоиндукция.</u></p> <p>Электрический ток, текущий в контуре, создает вокруг себя электромагнитное поле, индукция которого пропорциональна току. Поэтому, сцепленный с контуром магнитный поток пропорционален току в контуре.</p> $\Phi = LI,$ <p>где <math>L</math> – индуктивность контура (коэффициент индукции)</p> <p>При изменении силы тока <math>I</math> в контуре будет изменяться так же и сцепленный с ним магнитный поток, а значит в контуре будет индуцироваться ЭДС. Возникновение ЭДС индукции в проводящем контуре, при изменении в нем силы тока называется – самоиндукцией.</p> <p>ЭДС самоиндукции: <math>\varepsilon_{si} = -L \frac{\Delta I}{\Delta t}</math></p>	Индуктивность соленоида. Самоиндукция.	ОПК-1	2
44.	<p>Индуктивность длинного соленоида</p> $L = \mu \cdot \mu_0 \frac{N^2}{l} \cdot S,$ $L = \mu \cdot \mu_0 n^2 \cdot V,$ <p>где <math>S</math> - площадь сечения соленоида, <math>V</math> – его объем, <math>n</math> - число его витков на единицу длины <math>l</math>, <math>\mu</math> и <math>\mu_0</math> – магнитная проницаемость и абсолютная магнитная проницаемость среды.</p>	Индуктивность длинного соленоида.	ОПК-1	2
45.	<p>Энергия магнитного поля соленоида с током:</p> $W_m = \frac{LI^2}{2},$ <p>где <math>I</math> – сила тока (А); <math>L</math> – индуктивность (Гн).</p>	Энергия соленоида с током.	ОПК-1	2
46.	<p>Энергия магнитного поля соленоида сосредоточена внутри соленоида и равна:</p> $W_{\text{сол}} = \frac{LI^2}{2} = \frac{I^2}{2} \mu \mu_0 \frac{N^2 S}{l}; \quad Sl = V - \text{объем соленоида}$ $B = \mu \mu_0 \frac{NI}{l} \Rightarrow I = \frac{Bl}{\mu \mu_0 N}$ $W = \frac{B^2 l^2}{2 \mu^2 \mu_0^2 N^2} \mu \mu_0 \frac{N^2 S}{l} = \frac{B^2 Sl}{2 \mu \mu_0}$ $W_{\text{сол}} = \frac{B^2 V}{2 \mu \mu_0}$ <p>Поле внутри соленоида однородное. Энергия, приходящаяся на единицу объема соленоида – объемная плотность энергии:</p> $w = \frac{W}{V} = \frac{B^2}{2 \mu \mu_0} - \text{объемная плотность энергии магнитного поля.}$	Плотность энергии магнитного поля соленоида.	ОПК-1	2

### Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену (3 семестр)


Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция	Время выполнения задания, мин
1.	<p>Внешним фотоэлектрическим эффектом называется явление выбивания электронов с поверхности металла под действием электромагнитных излучений. Данный эффект является одним из экспериментальных обоснований квантовой гипотезы М. Планка (1900 г.): в отличие от классических представлений об электромагнитном излучении энергия электромагнитной волны изменяется не непрерывно, а отдельными порциями – квантами.</p> <p>Энергия кванта электромагнитной волны вычисляется по формуле: <math>E = h\nu</math>, где <math>h = 6,63 \cdot 10^{-34}</math> Дж·с – постоянная Планка; <math>\nu</math> – частота колебаний электромагнитной волны.</p>	Фотоэффект	ОПК-1	2
2.	<p>Данный эффект заключается в том, что при рассеянии рентгеновского излучения с длиной волны <math>\lambda</math> легкими металлами (такими как литий, бериллий) в рассеянных лучах содержится компонента с длиной волны <math>\lambda'</math>, причем <math>\lambda' &gt; \lambda</math>.</p>	Эффект Комптона	ОПК-1	2

	<p>В экспериментах А. Комптона обнаружилась точная зависимость:</p> $\lambda' - \lambda = \lambda_0(1 - \cos\theta),$ <p>где <math>\theta</math> – угол между направлением рассеянного и первичного пучков излучения,</p> <p><math>\lambda_0</math> – постоянная, равная <math>0,0242 \cdot 10^{-10}</math> м.</p>			
3.	Эффект Комптона по природе подобен фотоэффекту — разница заключается в том, что при фотоэффекте фотон полностью поглощается электроном, тогда как при комптоновском рассеянии он только меняет направление движения и энергию.	Чем отличается эффект Комптона от фотоэффекта?	ОПК-1	2
4.	<p>Импульс фотона:</p> $p = \frac{E}{c} = \frac{h\nu}{c} = \frac{h}{\lambda}.$ <p>Масса фотона:</p> $m = \frac{h\nu}{c^2} = \frac{h}{\lambda c}$ <p>Если использовать понятие волнового вектора <math>k = \frac{2\pi}{\lambda}</math>, то импульс фотона выражается формулой: <math>p = \hbar k</math> здесь <math>c</math> – скорость света в вакууме</p>	Импульс фотона	ОПК-1	2
5.	С квантовой точки зрения, электромагнитные волны состоят из фотонов. Данное обстоятельство названо корпускулярно-волновым дуализмом (т.е. двойственностью): при распространении в пространстве излучение проявляет свойства электромагнитной волны, а при взаимодействии с веществом – свойства частиц.	Корпускулярно-волновой дуализм света.	ОПК-1	2
6.	<p>Как известно, импульс фотона <math>p = \frac{h}{\lambda}</math> зависит от длины волны <math>\lambda</math>.</p> <p>Данный факт надо расценивать как проявление корпускулярно-волнового дуализма, так как импульс – понятие, характеризующее частицу – зависит от длины волны.</p>	Корпускулярно-волновой дуализм частицы.	ОПК-1	2
7.	<p>В 1924 г. Луи де Бройль выдвинул гипотезу, что согласно формуле <math>p = \frac{h}{\lambda}</math> процессу распространения частиц вещества (электронов, протонов и т.д.) соответствует волновой процесс, длина волны которого:</p> $\lambda_0 = \frac{h}{p}, \text{ где } p = mv - \text{импульс частицы.}$ <p>Формулу также можно переписать в вид: <math>\lambda_0 = \frac{h}{mv}</math></p>	Гипотеза де-Бройля.	ОПК-1	2
8.	<p>В 1924 г. Луи де Бройль выдвинул гипотезу, что согласно формуле <math>p = \frac{h}{\lambda}</math> процессу распространения частиц вещества (электронов, протонов и т.д.) соответствует волновой процесс, длина волны которого:</p> $\lambda_0 = \frac{h}{p}, \text{ где } p = mv - \text{импульс частицы.}$ <p>Формулу также можно переписать в вид: <math>\lambda_0 = \frac{h}{mv}</math></p>	Волны де-Бройля.	ОПК-1	2
9.	Физический смысл данного принципа в том, что не могут быть точно определены одновременно координата и импульс частицы. Чем точнее, например, определена координата (т.е. меньше неопределенность $\Delta x$ ), тем больше становится неопределенность значения импульса $\Delta p_x$ и наоборот.	Принцип неопределенности Гейзенберга.	ОПК-1	2
10.	Неопределенность координаты $\Delta x \approx \lambda_0$ с учетом формулы волны де Бройля принимает вид $\Delta x \approx \frac{h}{p_x}$ . Неопределенности координаты соответствует неопределенность ее составляющей	Волновые свойства микрочастиц и соотношения неопределенностей Гейзенберга	ОПК-1	2



	<p>импульса <math>\Delta p_x</math>. Отсюда следует соотношение неопределенностей В. Гейзенберга: <math>\Delta x \cdot \Delta p_x \approx h</math></p>			
11.	<p>Отражательная способность - величина, характеризующая способность поверхности тела или границ раздела двух сред отражать падающий на неё поток электромагнитного излучения или упругих волн. Количественная характеристика О. с. - коэффициент отражения. Полная лучепоглощательная способность тела - это отношение лучистой энергии, поглощаемой телом, ко всей падающей на него лучистой энергии; безразмерная величина. Значения отражательной и поглощательной способностей тела зависят от природы тела и температуры. Опыт показывает, что величина энергии, испускаемой (поглощаемой) телом, различна для различных длин волн.</p>	<p>Лучеотражательная и лучепоглощательная способность тела.</p>	ОПК-1	2
12.	<p>Степень черноты тела - безразмерный коэффициент для количественной характеристики их излучательной способности: <math>\epsilon = E / E_0</math>, где E-лучеиспускающая способность серого тела, <math>E_0</math>-лучеиспускающая способность абсолютно черного тела при той же температуре. Абсолютно черное тело – у которого излучательная способность равна 1 единице. Абсолютно черным телом (АЧТ) называют тело, полностью поглощающее упавшее на него излучение. АЧТ в природе не существует, однако можно создать модель, близкую к нему по своим свойствам. Значение степени черноты зависит не только от вида материала, но и от состояния поверхности. Серые тела - все тела, которые излучают и поглощают энергию менее интенсивно, чем абсолютно черное тело при той же температуре. Для любого серого тела <math>\epsilon = A</math>, то есть излучательная способность равна Лучеотражательной способности.</p>	<p>Абсолютно черное, абсолютно белое, абсолютно серое тело.</p>	ОПК-1	2
13.	<p>Это энергетическая светимость. Закон Стефана-Больцмана: излучательная способность абсолютно черного тела пропорциональна четвертой степени его абсолютной температуры <math>E_T = Q T^4</math>; <math>Q = 5,67 \times 10^{-8} \frac{BT}{M^2K^2}</math> универсальная постоянная Стефана Больцмана</p>	<p>Лучеиспускающая способность тела.</p>	ОПК-1	2
14.	<p>Это спектральная плотность энергетической светимости <math>r_{\omega,T}</math> Равная отношению энергетической светимости к интервалу циклической частоты <math>\Delta\omega</math> Энергетическая светимость с единицы поверхности тела по всему диапазону частот <math display="block">R = \int_0^{\infty} T d\omega</math> В системе СИ: энергетическая светимость измеряется в ВТ/ М<sup>с</sup>, испускающая способность – Дж/М<sup>с</sup></p>	<p>Интегральная лучеиспускающая способность.</p>	ОПК-1	2
15.	<p>Закон Кирхгофа Чем больше испускающая способность тела, тем больше и его поглощательная способность. Это означает, что тело сильнее поглощающее какие-либо лучи будет эти лучи сильнее и испускать. Так как для абсолютно черного тела <math>a_{\omega T}^{АЧТ} = 1</math> <math>r_{\omega T}^{АЧТ} = f(\omega, T)</math></p>	<p>Закон излучения Кирхгофа.</p>	ОПК-1	2
16.	<p>При <b>тепловом</b> равновесии выполняется <b>правило Прево</b>: если два тела поглощают разные количества энергии, то и <b>излучение</b> у них должно быть различным. Так, нагревая кристалл кварца и кусок стали до высокой температуры, наблюдаем яркое каление стали, кристалл же кварца совсем не светится.</p>	<p>Правило Прево.</p>	ОПК-1	2

**Образец экзаменационного билета**

 <p><b>САМАРСКИЙ ПОЛИТЕХ</b> Опорный университет</p>	<p><b>МИНОБРНАУКИ РОССИИ</b> Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «СамГТУ») Филиал ФГБОУ ВО «СамГТУ» в г. Белебее Республики Башкортостан</p>
Кафедра «Инженерные технологии»	
<p><b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1</b></p>	
по дисциплине (модулю): «Физика» Код направления подготовки (специальности), направленность (профиль): 09.03.02 Информационные системы и технологии, Информационные системы и технологии Курс 1 1. Правило Прево. 2. Закон излучения Кирхгофа.	
Составил: профессор _____ Н.С. Бухман « ____ » _____ 20__ г. (подпись)	Утверждаю: Заведующий кафедрой _____ А.А.Цынаева « ____ » _____ 20__ г. (подпись)

**3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций**

**3.1. Характеристика процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине**

*Таблица 5*

№ п/п	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Методы оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений, обучающихся
1.	Вопросы к устному опросу	систематически на практических занятиях /письменно и устно	экспертный	По пятибалльной шкале	ведомость текущего контроля
2.	Промежуточная аттестация – вопросы экзаменационных билетов	по окончании изучения дисциплины/ устно и письменно	экспертный	По пятибалльной шкале	экзаменационная ведомость, зачетная книжка

**3.2. Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины во время занятий (текущий контроль успеваемости)**

**Критерии оценки и шкала оценивания вопросов к устному опросу**

*Таблица 6*

Шкала оценивания	Критерии оценки	Кол-во баллов
«Отлично»	Студент показывает полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано отвечает на поставленный вопрос, а также дополнительные вопросы, показатели рейтинга (все предусмотренные РГД учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному).	(66-100) баллов
«Хорошо»	Студент показывает глубокие знания программного материала, грамотно его излагает, достаточно полно отвечает на поставленный вопрос и дополнительные вопросы, умело формулирует выводы, допуская незначительные погрешности, показатели рейтинга (все предусмотренные РГД учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено максимальным числом баллов).	(46-65) баллов
«Удовлетворительно»	Студент показывает достаточные, но неглубокие знания программного материала; при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами, для получения правильного ответа требуется уточняющие вопросы, достигнуты минимальные или выше показатели рейтинговой оценки при наличии выполнения предусмотренных РГД учебных заданий	(26-45) баллов
«Неудовлетворительно»	Ответы на вопросы даны не верно	0-25 баллов

## Общие критерии и шкала оценивания результатов для допуска к промежуточной аттестации

Таблица 7

	Наименование оценочного средства	Балльная шкала
1.	Вопросы к устному опросу	0-100 баллов
<b>Итого:</b>		100 баллов

Максимальное количество баллов за семестр – 100. Обучающийся допускается к экзамену при условии 51 и более набранных за семестр баллов.

### 3.3. Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины на промежуточной аттестации

Основанием для определения оценки на экзаменах служит уровень освоения обучающимися материала и формирования компетенций, предусмотренных программой учебной дисциплины.

Успеваемость на экзамене определяется оценками: 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно».

**Оценку «отлично»** получает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования **на 85-100 %**, показавший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные рабочей программой, усвоивший основную и ознакомленный с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающимся, усвоившим взаимосвязь основных положений учебной дисциплины, необходимых для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала.

**Оценку «хорошо»** заслуживает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования **на 71-84 %**, обнаруживший полное знание учебного материала, успешно выполняющий предусмотренные рабочей программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающимся, продемонстрировавшим систематическое владение материалом дисциплины, способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, но допустившим несущественные неточности в ответе.

**Оценку «удовлетворительно»** получает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования **на 51-70 %**, обнаруживший знание основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных рабочей программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для устранения под руководством преподавателя допущенных недочетов.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, освоившему компетенции дисциплины на всех этапах их формирования менее чем **на 51%**, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных рабочей программой заданий.

### Шкала оценивания результатов

Таблица 8

Процентная шкала (при ее использовании)	Оценка в системе «неудовлетворительно – удовлетворительно – хорошо – отлично»
0-50%	Неудовлетворительно
51-70%	Удовлетворительно
71-84%	Хорошо
85-100%	Отлично

УТВЕРЖДАЮ  
Директор филиала ФГБОУ ВО «СамГТУ»  
в г. Белебее Республики Башкортостан

\_\_\_\_\_ Л.М. Инаходова  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины (модуля)**

**Б1.О.02.03 «Физика»**

по направлению подготовки (специальности) 09.03.02 «Информационные системы и технологии» по направленности (профилю) подготовки «Информационные системы и технологии»  
**на 20\_\_/20\_\_ учебный год**

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1) .....
- 2) .....

Разработчик дополнений и изменений:

\_\_\_\_\_ (должность, степень, ученое звание)      \_\_\_\_\_ (подпись)      \_\_\_\_\_ (ФИО)

Дополнения и изменения рассмотрены и одобрены на заседании кафедры « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ (степень, звание, подпись)      \_\_\_\_\_ (ФИО)

## Аннотация рабочей программы дисциплины

## Б1.О.02.03 «Физика»

Код и направление подготовки (специальность)	<u>09.03.02 Информационные системы и технологии</u>
Направленность (профиль)	<u>Информационные системы и технологии</u>
Квалификация	<u>бакалавр</u>
Форма обучения	<u>заочная</u>
Год начала подготовки	<u>2023</u>
Выпускающая кафедра	<u>Инженерные технологии</u>
Кафедра-разработчик	<u>Инженерные технологии</u>
Объем дисциплины, ч. / з.е.	<u>324 / 9</u>
Форма контроля (промежуточная аттестация)	<u>экзамен, экзамен, экзамен</u>

Курс	Час. / з.е.	Лек. зан., час.	Лаб. зан., час.	Практич. зан., час.	КСР	СРС	Контроль	Форма контроля
1	108 / 3	2	2	2	3	90	9	экзамен
2	108 / 3	2	2	2	3	90	9	экзамен
3	108 / 3	2	2	2	3	90	9	экзамен
Итого	324 / 9	6	6	6	9	270	27	экзамен, экзамен, экзамен

<b>Универсальные компетенции:</b>	
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-1.1	Осуществляет поиск и сбор информации в профессиональной сфере деятельности
УК-1.2	Обрабатывает и анализирует информацию в сфере профессиональной деятельности
<b>Общепрофессиональные компетенции:</b>	
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
ОПК-1.1	Применяет естественнонаучные и общеинженерные знания при решении задач в сфере информационных систем и технологий
ОПК-1.3	Применяет методы теоретического и экспериментального исследования в сфере информационных систем и технологий
<b>Профессиональные компетенции:</b>	
<b>не предусмотрены учебным планом</b>	

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с физическими основами механики, основами молекулярной физики и термодинамики, электричеством и электромагнетизмом, колебаниями и волнами, оптикой и квантовой физикой

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные занятия, практические занятия, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме устного опроса и промежуточный контроль в форме экзаменов.