

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

(подпись) **Василенко В.Н.**
(Ф.И.О.)

«25» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

Физика

Направление подготовки

09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) подготовки

**Моделирование и разработка инструментария для систем и бизнес-процессов
пищевой и химической промышленности**

Квалификация выпускника

бакалавр

Воронеж

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Физика» является:

формирование необходимых общекультурных и профессиональных компетенций по направлению подготовки.

Задачи дисциплины.

Производственно-технологическая деятельность:

участие в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции; подготовка документации по менеджменту качества технологических процессов на производственных участках; разработка и внедрение технологий разработки объектов профессиональной деятельности.

Научно-исследовательская деятельность:

сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования; участие в работах по проведению вычислительных экспериментов с целью проверки используемых математических моделей.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программы бакалавриата, являются:

- продукция и оборудование различного служебного назначения предприятий и организаций, производственные и технологические процессы ее изготовления; системы автоматизации производственных и технологических процессов изготовления продукции различного служебного назначения, управления ее жизненным циклом и качеством, контроля, диагностики и испытаний;

- средства технологического оснащения автоматизации, управления, контроля, диагностирования, испытаний основного и вспомогательного производств, их математическое, программное, информационное и техническое обеспечение, а также методы, способы и средства их проектирования, изготовления, отладки, производственных испытаний, эксплуатации и научного исследования в различных отраслях национального хозяйства.

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины в соответствии с предусмотренными компетенциями обучающийся должен:

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;	ИД1 _{ОПК-1} – Демонстрирует знание основ математики, физики, вычислительной техники и программирования ИД2 _{ОПК-1} – Выбирает современные информационные и коммуникационные технологии при решении стандартных профессиональных задач с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования ИД3 _{ОПК-1} – Применяет средства теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
--	---

ИД1 _{ОПК-1} – Демонстрирует знание основ математики, физики, вычислительной техники и программирования ИД2 _{ОПК-1} – Выбирает современные информационные и коммуникационные технологии при решении стандартных профессиональных задач с применением ИД3 _{ОПК-1} – Применяет средства теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	Знает: наиболее важные этапы развития и открытия естествознания, определяющие формирование современного научного мировоззрения
	Умеет: рассматривать процессы, происходящие в природе, науке и обществе в рамках системного подхода, концепций самоорганизации и эволюции
	Владеет: навыками и приемами обобщений, рассмотрения явлений в их взаимной связи, методами дедукции и индукции

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

3.1. Дисциплина (модуль) _____ физика _____
(наименование дисциплины (модуля))

относится к блоку 1 ОП и ее части: базовая

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего академических часов	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч	
		1	2
		Акад. ч	Акад. ч
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	252	144	108
<i>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</i>	119,6	63,7	55,9
Лекции	66	30	36
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-
Практические/лабораторные занятия	15/33	15/15	-/18
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-
Консультации текущие	5,6	3,7	1,9
Консультации перед экзаменом	5,6	3,7	-
Вид аттестации (зачет/экзамен)	33,8	33,8	зач
Самостоятельная работа:	98,6	46,5	52,1
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	40	20	20
Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	40	20	20
Курсовой проект/работа	-	-	-
Домашнее задание, реферат	-	-	-
Другие виды самостоятельной работы	-	-	-

5 Содержание дисциплины

5.1 Содержание разделов дисциплины

Изучение основных физических явлений дает способность использовать закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, а также умение применять физико-математические методы для решения задач в профессиональной области (ОПК -1)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (указывается в дидактических единицах)	Трудоемкость, час
1	Физические основы механики. Механические колебания и волны	Кинематика и динамика материальной точки и твердого тела. Закон сохранения импульса. Работа, механическая энергия, закон сохранения механической энергии. Элементы релятивистской механики. Кинематика и динамика сплошных сред. Свободные, затухающие и вынужденные колебания. Волны в упругой среде.	36.5
2	Молекулярная физика и термодинамика	Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Уравнение состояния идеального газа. Три начала термодинамики. Статистические распределения Максвелла и Больцмана.	35
3	Электростатика. Постоянный ток	Электрическое поле в вакууме и диэлектриках. Энергия электростатического поля. Постоянный электрический ток. Законы Ома и Джоуля-Ленца.	35
4	Электромагнетизм. Волновая и квантовая оптика	Магнитное поле в вакууме и веществе. Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла. Интерференция света. Дифракция света. Поляризация свет. Дисперсия и поглощение света. Законы теплового излучения. Фотоэффект.	40
5	Элементы атомной физики и квантовой механики	Элементы квантовой механики. Волновая функция и уравнение Шредингера. Элементы физики атомов и молекул..	38
6	Элементы физики твердого тела, атомного ядра и элементарных частиц	Распределение по энергиям и состояниям. Зонная теория твердого тела (металлы, диэлектрики, полупроводники). Состав ядра и энергия связи ядра. Ядерные реакции деления и синтеза. Элементарные частицы, их классификация. Типы фундаментальных взаимодействий	28.1
	<i>Консультации текущие/перед экзаменом</i>		5.6
	<i>Зачет, экзамен</i>		33.8

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак. ч	Практические/лабораторные занятия, ак. ч	СРО, ак. ч
1 семестр				
1	Физические основы механики. Механические колебания и волны	10	10	16,5
2	Молекулярная физика и термодинамика	10	10	15
3	Электростатика. Постоянный ток	10	10	15
<i>Консультации текущие</i>			3,7	
<i>Экзамен</i>			33,8	
2 семестр				
4	Электромагнетизм. Волновая и квантовая оптика	14	6	20
5	Элементы атомной физики и квантовой механики	12	6	20
6	Элементы физики твердого тела, атомного ядра и элементарных частиц	10	6	12,1
<i>Консультации текущие</i>			1,9	
<i>зачет</i>				

5.2.1 Лекции

1 семестр

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
1	Физические основы механики. Механические колебания и волны	Кинематика и динамика материальной точки и твердого тела. Закон сохранения импульса. Работа, механическая энергия, закон сохранения механической энергии. Элементы релятивистской механики. Кинематика и динамика сплошных сред. Свободные, затухающие и вынужденные колебания. Волны в упругой среде.	10
2	Молекулярная физика и термодинамика	Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Уравнение состояния идеального газа. Три начала термодинамики. Статистические распределения Максвелла и Больцмана. Реальные газы, фазовые равновесия и фазовые переходы.	10
3	Электростатика. Постоянный ток	Электрическое поле в вакууме и диэлектриках. Энергия электростатического поля. Постоянный электрический ток. Законы Ома и Джоуля-Ленца.	10

2 семестр

4	Электромагнетизм. Волновая и квантовая оптика	Магнитное поле в вакууме и веществе. Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла. Интерференция света. Дифракция света. Поляризация свет. Дисперсия и поглощение света. Законы	14
---	---	---	----

		теплого излучения. Фотоэффект и давление света.	
5	Элементы атомной физики и квантовой механики	Элементы квантовой механики. Волновая функция и уравнение Шредингера. Многоэлектронные атомы и Периодическая система элементов. Элементы физики атомов и молекул. Молекулы и химическая связь. Молекулярные спектры.	12
6	Элементы физики твердого тела, атомного ядра и элементарных частиц	Статистические распределения Бозе-Эйнштейна и Ферми- Дирака. Распределение по энергиям и состояниям. Зонная теория твердого тела (металлы, диэлектрики, полупроводники). Состав ядра и энергия связи ядра. Ядерные реакции деления и синтеза. Элементарные частицы, их классификация. Типы фундаментальных взаимодействий.	10

5.2.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, час
1	Физические основы механики. Механические колебания и волны	Кинематика и динамика материальной точки и твердого тела. Закон сохранения импульса. Работа, механическая энергия, закон сохранения механической энергии	5
2	Молекулярная физика и термодинамика	Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Уравнение состояния идеального газа.	5
3	Электростатика. Постоянный ток	Электрическое поле в вакууме и диэлектриках. Энергия электростатического поля. Постоянный электрический ток. Законы Ома и Джоуля-Ленца.	5

5.2.3 Лабораторный практикум 1 семестр

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, час
1	Физические основы механики. Механические колебания и волны	Определение момента инерции тела с помощью крутильного маятника. Проверка закона сохранения механической энергии при скатывании диска по наклонной плоскости.	5
2	Молекулярная физика и термодинамика	Определение коэффициента вязкости газа, длины свободного пробега и размеров его молекул. Определение коэффициента внутреннего трения жидкости по методу Стокса.	5
3	Электростатика. Постоянный ток	Исследование электростатического поля. Измерение сопротивления реохордным мостиком Уитстона.	5

2 семестр

4	Электромагнетизм. Волновая и квантовая оптика	Измерение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли. Исследование индуктивности соленоида. Определение длины световой волны с помощью колец Ньютона. Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки. Изучение работы вакуумного фотоэлемента.	6
5	Элементы атомной физики и квантовой механики	Изучение спектров испускания солей некоторых металлов. Качественный спектральный анализ их смесей.	6
6	Элементы физики твердого тела, атомного ядра и элементарных частиц	Определение коэффициента поглощения в алюминии. Исследование зависимости сопротивления полупроводника и металла от температуры. Изучение полупроводникового диода.	6

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час
1	Физические основы механики. Механические колебания и волны	Подготовка к защите лабораторных работ, изучение учебников, изучение лекционных материалов	16,5
2	Молекулярная физика и термодинамика	Подготовка к защите лабораторных работ, изучение учебников, изучение лекционных материалов	15
3	Электростатика. Постоянный ток	Подготовка к защите лабораторных работ, изучение учебников, изучение лекционных материалов	15
4	Электромагнетизм. Волновая и квантовая оптика	Подготовка к защите лабораторных работ, изучение учебников, изучение лекционных материалов	20
5	Элементы атомной физики и квантовой механики	Подготовка к защите лабораторных работ, изучение учебников, изучение лекционных материалов	20
6	Элементы физики твердого тела, атомного ядра и элементарных частиц	Подготовка к защите лабораторных работ, изучение учебников, изучение лекционных материалов	12,1

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

6.1 Основная литература

1. Трофимова Т.И. Курс физики. Учеб. пособие для студ. Вузов.- М. : Высш. шк. 2014 - 386 с.
2. Волькенштейн В.С. Сб. задач по общему курсу физики. – СПб.: Книжный мир, 2012 - 328 с.

6.2 Дополнительная литература

1. Кингсеп А. С. , Локшин Г. Р. , Ольхов О. А. Основы физики : Курс общей физики: учебник. В 2 т. Москва: Физматлит, 2013. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=82178
2. Никеров В. А. Физика : современный курс: учебник Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2016. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=453287
3. Козлов В.Ф. и др. Курс общей физики в задачах М: Физматлит, 2010. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68398>
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / М. М. Данылиев, Р. Н. Плотникова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж : ВГУИТ, 2014. – Режим доступа : <http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2488>. - Загл. с экрана.
5. Сыноров, Ю. В. Физика [Электронный ресурс] : методические указания для самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 09.03.03 – Прикладная информатика. Бакалавр / Ю. В. Сыноров; ВГУИТ, Кафедра физики, теплотехники и теплоэнергетики. - Воронеж, 2019. - 10 с.
Режим доступа: <http://biblos.vsuet.ru/MegaPro/Web/SearchResult/ToPage/1>
6. Сыноров, Ю. В. Физика [Электронный ресурс] : методические указания для выполнения контрольных работ по направлению 09.03.03 – Прикладная информатика. Квалификация выпускника Бакалавр / Ю. В. Сыноров; ВГУИТ, Кафедра физики, теплотехники и теплоэнергетики. - Воронеж, 2019. - 25 с.
Режим доступа: <http://biblos.vsuet.ru/MegaPro/Web/SearchResult/ToPage/1>

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Буданов А. В. Основы электродинамики : учеб. пособие / А. В. Буданов, В. И. Ковалевский, В. Д. Стрыгин, А. В. Каданцев; Воронеж. гос. технол. акад. – 2-е изд. перераб. и доп.;– Воронеж :ВГТА, 2010. – 180 с. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=141645
2. Безрядин Н. Н. и др. Практикум по физике. Электричество и магнетизм: Учебное пособие Воронеж : ВГТА, 2011. – 170 с.
3. Безрядин Н. Н. и др. Квантовые и оптические процессы в твердых телах: теория и практика: учебное пособие Воронеж: ВГУИТ, 2015. – 153 с. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=336036
4. Безрядин Н. Н. Лабораторный практикум по курсу «Механика» [Текст] : учеб. пособие / Н.Н. Безрядин, А. В. Буданов, В. И. Ковалевский, Т.В. Постникова, В.Ф. Антюшин; Воронеж. гос. технол. акад. – Воронеж : ВГТА, 2012. – 71 с.

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp?
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://www.window.edu.ru/
Электронная библиотека ВГУИТ	http://biblos.vsu.ru/megapro/web

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры», «Интернет-экзамен» и пр. (указать средства, необходимы для реализации дисциплины).

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение – н-р, ОС Windows, ОС ALT Linux.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Обучающие, контролирующие, расчетные компьютерные программы и другие средства освоения дисциплины

1. Электронный учебник «Механика. Колебания и волны. Молекулярная физика».
2. Тестирующие программы по разделам: «Механика. Колебания и волны. Молекулярная физика». «Электростатика. Постоянный ток».
3. Компьютерные лабораторные работы по физике твердого тела «Полупроводниковый диод», «Зависимость сопротивления полупроводника и металла от температуры», «Туннельный диод».
4. Комплекс компьютерных лабораторных работ по механике.
5. Контролирующие программы по лабораторным работам по механике.
6. Программа для восстановления школьных знаний по разделам «Электростатика. Постоянный ток».
7. Виртуальные лабораторные работы по разделам «Электростатика. Постоянный ток»
8. Комплекс компьютерных лабораторных работ по электромагнетизму, оптике, физике твердого тела и физике элементарных частиц (колебания, построение в линзах, интерференция света, дифракция света, дисперсия света, одномерные задачи квантовой механики, фотоэффект, радиоактивность, атом Бора, элементарные частицы, силовые линии электрического поля, электрическое поле в диэлектриках вблизи металлов, движение зарядов в электрических и магнитных полях).

Номер и наименование объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
Лекционные аудитории, оснащенные мультимедийной техникой	№ 450, № 53. Комплекты мебели для учебного процесса. Набор лекционных демонстраций и учебно-наглядных пособий по курсу общей физики. Аудио-визуальная система лекционных	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010

	<p>аудиторий (мультимедийный проектор EPSON EB-430, экран)</p>	<p>г. http://eopen.microsoft.com Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. http://eopen.microsoft.com Справочно-правовая система «Консультант Плюс» договор о сотрудничестве с «Информсвязь- Черноземье», региональный информационный центр общероссийской сети распространения правовой информации Консультант Плюс № 8- 99 RD от 12.02.1999 г.</p>
<p>Аудитории для проведения лабораторных занятий</p>	<p>Аудитории кафедры <u>№ 51.</u> Комплекты мебели для учебного процесса. Лабораторное оборудование для изучения законов и явлений механики и молекулярной физики: Проверка основного закона динамики вращательного движения. Определение момента инерции тела с помощью крутильного маятника. Определение момента инерции и проверка закона сохранения механической энергии при скатывании диска по наклонной плоскости. Определение ускорения свободного падения с помощью оборотного маятника. Определение показателя адиабаты воздуха. Определение вязкости воздуха методом Пуазейля. <u>№ 55.</u> Лабораторное оборудование для изучения законов и явлений электричества и магнетизма. Измерение сопротивления мостиком Уитстона. Исследование электростатического поля. Исследование резонанса в колебательном контуре. Исследование индуктивности соленоида. Измерение емкости мостиком Сотти. Изучение основных характеристик гальванометра Определение горизонтальной составляющей напряжённости магнитного поля Земли. <u>№ 41, № 40.</u> Комплекты мебели для учебного процесса. Лабораторное оборудование для изучения законов и явлений оптики и физика твердого тела. Определение показателя преломления с помощью рефрактометра. Определение длины световой волны с помощью колец Ньютона. Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки. Проверка закона Малюса. Изучение законов фотоэффекта. Изучение полупроводникового диода. Определение коэффициента поглощения алюминия.</p>	
<p>Аудитории для проведения практических занятий</p>	<p><u>№ 40, № 41, № 51, № 55.</u> Комплекты мебели для учебного процесса.</p>	

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения по дисциплине

8.1 Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины включают в себя:

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины (модуля) включают в себя:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля)** в виде приложения.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

ПРИЛОЖЕНИЕ
к рабочей программе

1. Организационно-методические данные дисциплины для заочной формы обучения

1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом (заочная форма)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единицы

Виды учебной работы	Всего ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч	
		№ семестра 1	№ семестра 2
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	252	144	108
Контактная работа в т. ч. аудиторные занятия:	119,6	63,7	55,9
Лекции	66	30	36
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-
Практические/лабораторные занятия	15/33	15/15	-/18
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-
Консультации текущие	5,6	3,7	1,9
Рецензирование контрольных работ обучающихся-заочников	-	-	-
Консультирование и прием курсового проекта (работы)	-	-	-
Консультации перед экзаменом	3,7	3,7	-
Вид аттестации (зачет/экзамен)	33,8	33,8(э)	зач
Самостоятельная работа:	98,6	46,5	52,1
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	40	20	20
Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	40	20	20
Курсовой проект/работа	-	-	-
Выполнение контрольной работы	-	-	-
Другие виды самостоятельной работы	-	-	-
Подготовка к экзамену (контроль)	-	-	-

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

Физика

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;	ИД1 _{ОПК-1} – Демонстрирует знание основ математики, физики, вычислительной техники и программирования ИД2 _{ОПК-1} – Выбирает современные информационные и коммуникационные технологии при решении стандартных профессиональных задач с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования ИД3 _{ОПК-1} – Применяет средства теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 _{ОПК-1} – Демонстрирует знание основ математики, физики, вычислительной техники и программирования ИД2 _{ОПК-1} – Выбирает современные информационные и коммуникационные технологии при решении стандартных профессиональных задач с применением ИД3 _{ОПК-1} – Применяет средства теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	Знает: наиболее важные этапы развития и открытия естествознания, определяющие формирование современного научного мировоззрения
	Умеет: рассматривать процессы, происходящие в природе, науке и обществе в рамках системного подхода, концепций самоорганизации и эволюции
	Владеет: навыками и приемами обобщений, рассмотрения явлений в их взаимной связи, методами дедукции и индукции

2 Паспорт фонда оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№ заданий	
1	Физические основы	ОПК-1	Контрольные вопросы к текущим опросам по лабораторным	3.1.1 – 3.1.10	Текущий контроль

	механики		работам		
			Задачи	3.2.1 – 3.2.21	
			Тесты (тестовые задания)	3.3.1 – 3.3.12	Рубежный контроль
			Вопросы к экзамену	3.4.1 – 3.4.20	Итоговый контроль
2	Молекулярная физика и термодинамика	ОПК-1	Контрольные вопросы к текущим опросам по лабораторным работам	3.1.11 – 3.1.17	Текущий контроль
			Задачи	3.2.22 – 3.2.35	
			Тесты (тестовые задания)	3.3.13 – 3.3.23	Рубежный контроль
			Вопросы к экзамену	3.4.21 – 3.4.37	Итоговый контроль
3	Электростатика. Постоянный ток	ОПК-1	Контрольные вопросы к текущим опросам по лабораторным работам	3.1.18 – 3.1.23	Текущий контроль
			Задачи	3.2.36 – 3.2.49	
			Тесты (тестовые задания)	3.3.24 – 3.3.31	Рубежный контроль
			Вопросы к экзамену	3.4.38 – 3.4.51	Итоговый контроль
4	Электромагнетизм.	ОПК-1	Контрольные вопросы к текущим опросам по лабораторным работам	3.1.24 – 3.1.27	Текущий контроль
			Задачи	3.2.50 – 3.2.56	
			Тесты (тестовые задания)	3.3.32 – 3.3.40	Рубежный контроль
			Вопросы к экзамену	3.4.52 – 3.4.61	Итоговый контроль
5	Волновая и квантовая оптика, элементы физики твердого тела	ОПК-1	Контрольные вопросы к текущим опросам по лабораторным работам	3.1.28 – 3.1.35	Текущий контроль
			Задачи	3.2.57 – 3.2.67	
			Тесты (тестовые задания)	3.3.41 – 3.3.53	Рубежный контроль
			Вопросы к экзамену	3.4.62 – 3.4.78	Итоговый контроль

3 Оценочные средства для промежуточной аттестации

3.1 Контрольные вопросы к текущим опросам на лабораторных работах

Номер вопроса	Формулировка вопроса
3.1.1	Что такое плотность и удельный вес? В каких единицах они измеряются в системе СИ?
3.1.2	Что такое момент инерции? От чего зависит момент инерции тела?
3.1.3	Каким должен быть присоединенный момент инерции, чтобы в работе получались удовлетворительные результаты?
3.1.4	Что называется пределом упругости и пределом прочности?

3.1.5	Как можно охарактеризовать физический смысл модуля Юнга?
3.1.6	Какой удар называется упругим и неупругим?
3.1.7	Как сформулировать и вывести закон сохранения механической энергии при скатывании диска с наклонной плоскости?
3.1.8	Какие силы называются консервативными и диссипативными?
3.1.9	В чем заключается основной закон динамики вращательного движения?
3.1.10	Как составить дифференциальное уравнение малых колебаний физического маятника и вывести формулу для периода колебаний?
3.1.11	Какие физические процессы относятся к явлениям переноса?
3.1.12	Что показывает коэффициент линейного расширения?
3.1.13	Что такое удельная теплоемкость вещества? В каких единицах она измеряется?
3.1.14	Какой процесс называют адиабатным?
3.1.15	Как выводится уравнение Пуассона?
3.1.16	В чем заключается молекулярно-кинетический механизм вязкости газа?
3.1.17	Что такое эффективный диаметр молекулы и средняя длина свободного пробега молекулы?
3.1.18	Схема мостика Уитстона и вывод расчетной формулы.
3.1.19	Каковы условия существования постоянного электрического тока ?
3.1.20	Почему для поддержания постоянной разности потенциалов необходимы силы не электростатического происхождения ?
3.1.21	В чем заключается сущность метода компенсации? В чем состоит его преимущество?
3.1.22	С помощью принципа суперпозиции рассчитайте напряженность поля диполя в тех точках, которые лежат на линии, перпендикулярной оси диполя.
3.1.23	Начертите схему мостика Сотти, выведите условия его равновесия и укажите оптимальные условия измерения.
3.1.24	Расскажите о поведении рамки с током в постоянном магнитном поле.
3.1.25	Теоретическое обоснование I и II законов Кирхгофа
3.1.26	Рассчитайте с помощью закона Био – Савара - Лапласа магнитную индукцию в центре кругового тока.
3.1.27	Сформулируйте и запишите закон полного тока. Рассчитайте магнитную индукцию поля соленоида.
3.1.28	В чём заключается явление полного отражения света? Как оно используется для объяснения принципа работы рефрактометра?
3.1.29	Объяснить образование интерференционных колец Ньютона. Чему равны радиусы тёмных и светлых колец в отражённом и проходящем свете?
3.1.30	В чём заключается явление дифракции света? Каковы условия, при которых оно наблюдается?
3.1.31	Рассказать об электромагнитной природе света. Что такое естественный и поляризованный свет?
3.1.32	Сформулировать и объяснить законы внешнего фотоэффекта.
3.1.33	Дать определения валентной зоне, зоне проводимости, запрещённой зоне. Как заполнена валентная зона в полупроводниках, изоляторах, металлах?
3.1.34	Рассказать о влиянии температуры на проводимость металлов и полупроводников. Каковы закономерности этого влияния?
3.1.35	Как объясняется происхождение альфа-, бета-, гамма-излучений?

3.2 Задачи для самостоятельных работ на практических занятиях

Номер задачи	Формулировка задачи
Физические основы механики	
3.2.1	Камень брошен горизонтально с начальной скоростью 10 м/с с башни высотой 20 м.

	Какое время камень будет в движении? На каком расстоянии от основания башни он упадёт на землю?
3.2.2	Вратарь выбил мяч от ворот под углом 45° к горизонту. Время полёта мяча до приземления составило 5 с. Какую скорость сообщил мячу вратарь при ударе, и на какую максимальную высоту поднялся мяч?
3.2.3	Камень брошен горизонтально с начальной скоростью 15 м/с. Через какое время после броска направление скорости камня будет составлять 45° с направлением горизонта. Чему будет равна в этот момент скорость камня?
3.2.4	Шайба в результате удара приобрела скорость 30 м/с. Двигаясь прямолинейно равнозамедленно, она остановилась через 6 с. Каково ускорение шайбы, и на каком расстоянии от места удара она остановилась?
3.2.5	Барaban стиральной машины равномерно замедлялся от скорости 800 об/мин до полной остановки 48 с. Сколько времени потребуется барабану для остановки от начальной скорости 600 об/мин. Каково при этом угловое ускорение?
3.2.6	После выключения питания лопасти вентилятора совершили 1200 полных оборотов за 20с. Считая движение равнозамедленным, укажите начальную угловую скорость лопастей вентилятора и величину ускорения.
3.2.7	Сигнальной ракетой выстреливают под углом в 45° к горизонту. Ракета вспыхивает в наивысшей точке своей траектории. Если время горения запала ракеты 8 с, то какова начальная скорость ракеты? На какой высоте вспыхнет ракета?
3.2.8	По наклонной плоскости, составляющей 60° с направлением горизонта, скользит брусок с ускорением $0,2 \text{ м/с}^2$. Чему равен коэффициент трения скольжения? До какой скорости разгонится брусок за 3 с движения из состояния покоя, и какое при этом он пройдёт расстояние?
3.2.9	Чему равен момент инерции вала, который раскручивается суммарным моментом силы в 20 Н·м до скорости 600 об/мин за 90 секунд? За какое время вал остановится после выключения раскручивающего момента, если момент сил трения считать постоянным и равным 5 Н·м?
3.2.10	На блок намотана верёвка, с которой свешивается груз массой 3 кг. По мере того, как отматывается верёвка, груз приобретает ускорение 5 м/с^2 . Чему равен момент инерции блока, если его радиус 5 см? Насколько возрастёт угловая скорость блока за 2 с такого движения? Моментом сил трения в оси блока пренебречь.
3.2.11	Пружинные весы прикреплены к потолку лифта. Какой вес они покажут, если попытаться взвесить груз массой 3 кг в случае, когда лифт движется вверх с ускорением 3 м/с^2 или вниз с ускорением 5 м/с^2 ? Какой будет при этом длина пружины, если её жёсткость составляет 1000 Н/м, а длина в нерастянутом состоянии 5 см?
3.2.12	К потолку вагона метро подвешен маленький грузик на нити. На какой угол отклонится нить от вертикального направления при ускорении вагона 3 м/с^2 ? Опишите характер движения грузика, после того, как вагон наберёт скорость?
3.2.13	Шайба лежит на поверхности платформы на расстоянии 1 м от оси вращения. Шайба начинает соскальзывать, когда угловая скорость платформы достигает 30 об/мин. Чему равен коэффициент трения шайбы о поверхность платформы? На какое расстояние до оси платформы следует поместить шайбу, чтобы она не соскальзывала вплоть до скорости вращения 60 об/мин?
3.2.14	Цепочка лежит на поверхности стола так, что её часть свешивается со стола. Каков коэффициент трения цепочки о стол, если она начинает соскальзывать, когда длина свешивающейся части составляет треть от общей длины цепочки?
3.2.15	В неподвижный бильярдный шар врезается другой такой же. В результате упругого удара шары покатались со скоростями 3 м/с и 4 м/с. Чему равна начальная скорость шара?
3.2.16	Первая частица испытала лобовое упругое столкновение со второй покоящейся до удара частицей. Каково соотношение масс частиц, если после удара они разлетелись в

	противоположных направлениях с одинаковыми по величине скоростями?
3.2.17	Лодка длиной 2 м покоится на поверхности озера. На корме и на носу лодки расположились рыболовы массами 50 кг и 80 кг, масса лодки 120 кг. Рыболовы меняются местами. Насколько при этом сместится лодка?
3.2.18	Лыжник имеет в конце спуска скорость 10 м/с и останавливается через 15 м после окончания спуска. Чему равен коэффициент трения скольжения?
3.2.19	Пуля массой 10 грамм имеет скорость 500 м/с и попадает в подброшенный брусок массой 5 кг. Какое количество теплоты выделится в бруске, если пуля застрянет в нём?
3.2.20	Охотник совершает два выстрела из ружья с движущейся лодки по направлению её движения, в результате чего лодка остановилась. С какой скоростью двигалась лодка, если масса охотника с лодкой 200 кг, масса заряда 20 грамм, а скорость вылета дроби и пороховых газов 500 м/с?
3.2.21	Снаряд массой 100 кг влетает со скоростью 400 м/с под углом 60° к горизонту в платформу с песком общей массой 10 т. Определить скорость платформы, если она двигалась до попадания навстречу снаряду со скоростью 36 км/ч.
Молекулярная физика и термодинамика	
3.2.22	В процессе нагрева идеального газа до температуры в два раза больше начальной, треть газа покинула сосуд. Во сколько раз изменилось давление газа в сосуде?
3.2.23	Газ сжимают до объёма в три раза меньше начального, при этом четверть всех молекул покинула сжимаемый объём. Если температура поддерживается постоянной, тогда как изменилось давление газа?
3.2.24	Неизменное количество газа сжимают до объёма в 4 раза меньше начального. Как при этом изменилось давление, если температура газа повысилась в два раза?
3.2.25	Газ разрезают, доводя его объём до величины в три раза больше начальной. При этом давление понижается в два раза. Что происходит с температурой газа?
3.2.26	В процессе разогрева газа до температуры в два раза выше начальной, четверть молекул покидают сосуд. Как при этом изменяется давление?
3.2.27	При наполнении воздушного шарика концентрация молекул воздуха в нём возросла в два раза, а температура поднялась в полтора раза. Во сколько раз давление внутри шарика больше атмосферного?
3.2.28	Газ сжимают до объёма в полтора раза меньше начального, при этом температура газа возросла в три раза. Как при этом изменилось давление газа?
3.2.29	В сосуде цилиндрической формы с площадью основания 300 см ² находится 14 грамм азота, сжатого поршнем массой 20 кг. Какую работу совершит газ при нагревании его от 15°C до 315°C. Насколько поднимется при этом поршень? Давление над поршнем атмосферное.
3.2.30	Сколько кислорода находится под поршнем в цилиндрическом сосуде, если при нагревании его от 300 К до 600 К при постоянном давлении на поршень, газ произвёл работу, равную 450 Дж?
3.2.31	16 грамм кислорода, находившихся при температуре 370 К, подвергли адиабатическому расширению, в ходе которого давление газа понизилось в 4 раза. Определить температуру кислорода в конце расширения.
3.2.32	Определить количество теплоты, подведённое к 10 л азота при изохорном нагревании, если его давление возросло на 100 кПа.
3.2.33	Работа 20 моль одноатомного идеального газа при изобарном нагревании на 300 К составила 50 кДж. Насколько изменилась его внутренняя энергия и какое количество теплоты было подведено к газу?
3.2.34	В закрытом сосуде находится смесь 14 грамм азота и 44 грамм углекислого газа. Чему равна убыль внутренней энергии смеси, если её охладили на 30 К?
3.2.35	Каково давление пара массой 3 кг в сосуде объёмом 3 м ³ при температуре 500 К?
Электростатика. Постоянный ток	

3.2.36	Найти массу пылинки, которая зависла между обкладками конденсатора, если известно, что расстояние между обкладками 1 см, разность потенциалов между ними 200 В, а заряд пылинки 5 нКл.
3.2.37	Протон разгоняется разностью потенциалов 1 кВ от нулевой начальной скорости. Найти расстояние, пройденное протоном во время разгона, если считать разгоняющее поле однородным.
3.2.38	Два металлических одинаково заряженных шарика массой 50 г каждый находятся на таком расстоянии друг от друга, что сила их электростатического отталкивания в 10^8 раз больше силы гравитационного притяжения. Каков заряд шариков?
3.2.39	Определить величину электростатического потенциала в центре кольца, равномерно заряженного с линейной плотностью 10^{-5} Кл/м.
3.2.40	В двух вершинах равностороннего треугольника со стороной 50 см расположены одинаковые по величине, но противоположные по знаку заряды. Напряжённость электростатического поля в третьей вершине составляет 50 В/м. Чему равна величина зарядов?
3.2.41	Два металлических шара электроёмкостью 5 пФ и 15 пФ несут заряды 50 нКл и 30 нКл соответственно. Какие заряды окажутся на шарах, если их привести в соприкосновение?
3.2.42	Имеются два конденсатора электроёмкостью 50 нФ и 100 нФ каждый. В первом случае конденсаторы соединены в батарею параллельно, а во втором – последовательно. В обоих случаях заряд на батареях одинаков. Во сколько раз отличается запасённая энергия в первом случае по сравнению со вторым.
3.2.43	На сколько одинаковых кусков надо разрезать проволоку электросопротивлением 81 Ом, чтобы при параллельном соединении этих кусков получившееся сопротивление стало равным 1 Ом?
3.2.44	Сила тока через проводник равномерно нарастала от 2 А до 5 А за 7 с. Определить прошедший при этом через проводник заряд.
3.2.45	Чему равна средняя скорость упорядоченного движения электронов в проводнике, если концентрация носителей заряда в нём составляет $2,5 \cdot 10^{22}$ см ⁻³ , сила тока 2 А, площадь поперечного сечения проводника 10 мм ² .
3.2.46	Два одинаковых аккумулятора ЭДС 15 В и внутренним сопротивлением 10 Ом соединили параллельно и подключили ко внешней нагрузке сопротивлением 25 Ом. Какая сила тока течёт через каждый аккумулятор и нагрузку, какая мощность при этом выделяется на нагрузке?
3.2.47	Два одинаковых аккумулятора ЭДС 15 В и внутренним сопротивлением 10 Ом соединили последовательно и подключили ко внешней нагрузке сопротивлением 25 Ом. Какая сила тока течёт через каждый аккумулятор и нагрузку, какая мощность при этом выделяется на нагрузке?
3.2.48	К источнику питания с ЭДС 25 В и внутренним сопротивлением 5 Ом подключили лампу накаливания такую, что выделяемая на ней мощность составила 20 Вт. Чему равно сопротивление лампы?
3.2.49	Три группы из двух последовательно соединённых элементов питания соединены параллельно и подключены ко внешней нагрузке 3 Ом. Чему равна сила тока во внешней цепи, если ЭДС каждого элемента равна 1,5 В, а внутреннее сопротивление 0,5 Ом?
Электромагнетизм	
3.2.50	Частица движется в магнитном поле с индукцией 0,25 Тл по окружности радиусом 1 мм. Каков импульс частицы?
3.2.51	Электрон движется по спирали в однородном магнитном поле с индукцией 0,01 Тл. Скорость электрона направлена под углом 45° к линиям магнитной индукции и составляет 10^5 м/с. Чему равен радиус и шаг спирали?
3.2.52	Найти индукцию магнитного поля на оси кругового витка с током 5 А радиусом 10 см в точке, отстоящей от центра витка на 20 см.

3.2.53	Какой заряд протечёт через контур сопротивлением $0,05 \text{ Ом}$ и площадью 100 см^2 , если его повернуть из положения параллельного в положение перпендикулярное направлению линий индукции однородного магнитного поля величиной 10^{-4} Тл .
3.2.54	На прямолинейный проводник с током 5 А длиной 20 см , расположенный перпендикулярно линиям магнитной индукции, действует сила Ампера в 1 Н . Чему равна индукция магнитного поля?
3.2.55	Внутри катушки индуктивности при силе тока 3 А создаётся магнитное поле индукцией $0,01 \text{ Тл}$. При этом число её витков составляет 1800 , а площадь поперечного сечения 5 см^2 . Какова индуктивность соленоида?
3.2.56	Чему равна индуктивность соленоида, если в нём возникает ЭДС самоиндукции в 5 В при равномерном изменении сила тока от $0,1 \text{ А}$ до 1 А за 10 с .
Волновая и квантовая оптика, элементы физики твёрдого тела	
3.2.57	К колебательному L-C контуру с индуктивностью $0,1 \text{ мГн}$ и ёмкостью 15 мкФ подсоединена антенна. Какую длину электромагнитной волны может детектировать антенна?
3.2.58	Явление полного внутреннего отражения на границе раздела диэлектрик-воздух наблюдается при угле падения 65° . Чему равна скорость света в таком диэлектрике?
3.2.59	Луч света падает из воздуха на слой диэлектрика. Чему равна скорость света в диэлектрике, если при угле падения в 60° луч преломляется под углом в 45° ?
3.2.60	Луч света проходит границу раздела двух сред из оптически менее плотной в оптически более плотную среду. Угол падения равен 60° , а угол преломления 45° . Показатель преломления первой среды $1,4$, чему равен показатель преломления второй среды?
3.2.61	Человек ростом $1,75 \text{ м}$ находится на расстоянии 10 м от столба высотой 5 м . На каком расстоянии от себя он должен горизонтально положить на Землю плоское зеркало, чтобы увидеть верхушку столба?
3.2.62	Луч падает на плоскопараллельную пластинку из стекла под углом 45° . Показатель преломления стекла $1,6$. Какова толщина пластинки, если луч при выходе из неё сместится на 2 см от первоначального направления?
3.2.62	Угол между главной оптической осью поляризатора и плоскостью поляризации линейно поляризованного света, падающего на поляризатор, составляет 45° . Какая доля интенсивности света проникнет через поляризатор?
3.2.63	Под прямым углом к дифракционной решётке с постоянной решётки 1 мкм падает луч монохроматического света длиной волны 475 нм . Под каким углом к решётке будет наблюдаться максимум второго порядка?
3.2.64	Под прямым углом к дифракционной решётке с постоянной решётки 2 мкм падает луч монохроматического света длиной волны 520 нм . Сколько порядков дифракционных максимумов будет наблюдаться в этом случае?
3.2.65	Под прямым углом к дифракционной решётке с постоянной решётки 1 мкм падает луч белого света. Под каким углом будут расходиться после дифракционной решётки линии красного света длиной волны 650 нм и синего цвета длиной волны 480 нм в максимуме первого порядка?
3.2.66	На тонкую плёнку с показателем преломления $1,4$ падает белый свет под углом 45° . При какой наименьшей толщине плёнки отражённые лучи будут окрашены в красный цвет с длиной волны 700 нм ?
3.2.67	Нормально на стеклянную пластинку с показателем преломления $1,5$ падает луч белого света. Толщина пластинки 400 нм . Какие длины волн видимого диапазона в отражённом пучке можно наблюдать?

3.3 Тесты (тестовые задания)

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
Физические основы механики	

3.3.1	<p>Движение материальной точки по окружности с постоянной по величине скоростью следует считать</p> <p>(?) <u>равноускоренным движением</u></p> <p>(?) <u>равномерным движением</u></p> <p>(?) <u>движением с переменным ускорением</u></p>
3.3.2	<p>Частица прямолинейно движется вдоль оси ОХ согласно закону $x(t) = 5 + 5t^2$. Чему будет равна скорость частицы через 2 секунды такого движения?</p> <p>Варианты ответов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 м/с; • 5 м/с; • 10 м/с; • <u>20 м/с.</u>
3.3.3	<p>Частица движется по спирали от центра с постоянной по величине скоростью. При этом центростремительное ускорение частицы ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • увеличивается; • <u>уменьшается;</u> • не изменяется; • равна нулю.
3.3.4	<p>Тело брошено вертикально вверх. Это движение</p> <p>(?) равномерное</p> <p>(?) равноускоренное</p> <p>(?) <u>равнозамедленное</u></p>
3.3.5	<p>Скорость тела равномерно нарастает на 1 м/с за секунду под действием силы в 10 Н. Какова масса тела?</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 кг; • 0,1 кг; • <u>10 кг;</u> • 5 кг.
3.3.6	<p>По наклонной плоскости без проскальзывания скатываются диск и шар одинаковой массы и радиуса. Какое тело будет приобретать большее ускорение?</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>шар;</u> • диск; • тела будут разгоняться с одинаковым ускорением; • тела будут двигаться без ускорения.
3.3.7	<p>Шайба в результате удара приобрела скорость 30 м/с. Двигаясь прямолинейно равнозамедленно, она остановилась через 3 с. На каком расстоянии от места удара она остановилась?</p> <p>Ответ: 45 м.</p>
3.3.8	<p>На тело действует сила, направленная навстречу вектору скорости. Величина кинетической энергии тела ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • не меняется; • нарастает; • <u>убывает;</u> • равна потенциальной энергии.
3.3.9	<p>На краях лёгкого стержня длиной 1 м размещены два груза массами 1 кг и 2 кг. Где находится центр масс этой системы тел?</p> <ul style="list-style-type: none"> • ближе к грузу массой 1 кг, чем к грузу 2 кг;

	<ul style="list-style-type: none"> • на расстоянии $1/3$ м от груза массой 2 кг; • на расстоянии $1/3$ м от груза массой 1 кг; • на середине стержня.
3.3.10	Закон сохранения импульса не выполняется в (?) <u>не замкнутой системе отсчета</u> (?) замкнутой системе отсчета
3.3.11	Момент импульса есть мера ... <ul style="list-style-type: none"> • <u>количества вращательного движения;</u> • количества поступательного движения; • инертности тела; • силового воздействия.
Молекулярная физика и термодинамика	
3.3.12	Изменение внутренней энергии газа произошло только за счет работы сжатия газа в ... <ul style="list-style-type: none"> • изотермическом процессе; • изохорическом процессе; • изобарическом процессе; • <u>адиабатическом процессе.</u>
3.3.13	При адиабатическом сжатии идеального газа ... <ul style="list-style-type: none"> • <u>температура возрастает;</u> • давление снижается; • температура снижается; • температура не изменяется.
3.3.14	Средняя кинетическая энергия молекулы идеального газа при температуре T равна $E = ikT/2$. Число степеней свободы молекулы газа $i = n_{\text{пост}} + n_{\text{вр}} + n_{\text{кол}}$ равно сумме числа степеней свободы поступательного, вращательного и колебательного движений. При условии, что имеют место только поступательное и вращательное движение, для водорода (H_2) число i равно ... <ul style="list-style-type: none"> • 7; • <u>5;</u> • 2; • 8.
3.3.15	Как соотносятся теплоёмкость при постоянном объёме и теплоёмкость при постоянном давлении? <ul style="list-style-type: none"> • при постоянном объёме больше; • <u>при постоянном объёме меньше;</u> • равны; никак не связаны между собой.
3.3.16	Идеальный газ сжимают до объёма в полтора раза меньше начального, при этом температура газа возросла в три раза. Как при этом изменилось давление газа? Давление возросло в 2 раза <u>Давление возросло в 4,5 раза.</u> Давление уменьшилось в 4,5 раза. Давление уменьшилось в 2 раза.

3.3.17	<p>Уравнение Менделеева-Клапейрона для идеального газа имеет вид:</p> <p>(?) $PV = \nu RT$</p> <p>(?) $P = nKT$</p> <p>(?) $w = KT/2$</p> <p>(?) нет правильного ответа</p>
<p>Электростатика. Постоянный ток</p>	
3.3.18	<p>Внутри замкнутой поверхности расположен диполь. Поток вектора напряженности электрического поля через эту поверхность ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • положительный; • отрицательный; • <u>равен нулю</u>; • невозможно определить.
3.3.19	<p>Единица измерения силы электрического тока</p> <p>(?) Ампер</p> <p>(?) Вольт</p> <p>(?) Ом</p> <p>(?) Фарад</p>
3.3.20	<p>Единица измерения величины электрического напряжения</p> <p>(?) Ампер</p> <p>(?) Вольт</p> <p>(?) Ом</p> <p>(?) Фарад</p>
3.3.21	<p>Электрическая ёмкость – это характеристика, которая ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>показывает способность тела накапливать электрический заряд</u>; • определяет способность пропускать постоянный электрический ток; • не связана с геометрическими размерами и формой тела; • характеризует намагниченность тела.
3.3.22	<p>Если уменьшить напряжённость электрического поля в проводнике, то плотность тока ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • не изменится; • увеличится в 4 раза; • увеличится в 2 раза; • <u>уменьшится в 2 раза</u>.
3.3.23	<p>При помещении диэлектрика во внешнее электрическое поле он поляризуется, что приводит к</p> <p>(?) <u>ослаблению в нем электрического поля</u></p> <p>(?) усилению в нем электрического поля</p>
3.3.24	<p>Электродвижущая сила ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>измеряется в вольтах</u>; • измеряется в амперах; • измеряется в омах; • измеряется в секундах.
<p>Электромагнетизм</p>	
3.3.25	<p>Переменное электрическое поле приводит к образованию ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • заряда; • <u>переменного магнитного поля</u>; • голограммы;

	<ul style="list-style-type: none"> • напряжения
3.3.26	<p>Сила Лоренца зависит от ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • напряжённости электрического поля, в котором движется частица; • массы частицы; • атмосферного давления; • <u>скорости заряженной частицы.</u>
3.3.27	<p>Индуктивность соленоида показывает ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • способность соленоида создавать электрическое поле; • магнитные свойства вещества; • способность соленоида накапливать электрический заряд; • <u>связь между силой тока в соленоиде и создаваемый им магнитный поток.</u>
3.3.28	<p>Система уравнений Максвелла описывает ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • движение заряженной частицы; • поток теплоты; • <u>электромагнитное поле;</u> • упругие свойства вещества.
3.3.29	<p>Чему равна индуктивность соленоида, если в нём возникает ЭДС самоиндукции в 9 В при равномерном изменении силы тока от 0,1 А до 1 А за 0,003 с.</p> <p>0,03 Гн. 0,1 Гн. 0,2 Гн. 0,04 Гн.</p>
Волновая и квантовая оптика, элементы физики твердого тела	
3.3.30	<p>На идеальный поляризатор падает свет интенсивности J_0 от естественного источника. При вращении поляризатора вокруг направления распространения луча интенсивность света за поляризатором ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • не меняется и равна J_0; • равна 0; • <u>не меняется и равна $0,5J_0$;</u> • меняется от J_0 до минимального значения.
3.3.31	<p>Дифракционная решетка освещается зеленым светом. При освещении решетки красным светом картина дифракционного спектра на экране ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • сузится; • <u>расширится;</u> • не изменится; • исчезнет.
3.3.32	<p>Излучение нагретого твердого тела имеет (?) линейчатый спектр (?) <u>сплошной спектр</u></p>
3.3.33	<p>При увеличении температуры твердого тела максимум светимости (?) не меняет частоту излучения (?) <u>увеличивает частоту излучения</u> (?) уменьшает частоту излучения</p>
3.3.34	<p>Для наблюдения устойчивой интерференции необходимо выполнение условия ...</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • синфазности; • дисперсии; • <u>когерентности</u>; • поляризации.
3.3.35	<p>Формула Планка для теплового излучения, в отличие от формулы Релея-Джинса, учитывает</p> <p>(?) волновую природу света</p> <p>(?) <u>корпускулярную природу света</u></p>
3.3.36	<p>Тонкая пленка, освещенная белым светом, вследствие явления интерференции в отраженном свете имеет зеленый цвет. При уменьшении толщины пленки ее цвет ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • не изменится; • станет красным; • станет оранжевым; • <u>станет синим</u>.
3.3.37	<p>При освещении катода вакуумного фотоэлемента потоком монохроматического света происходит освобождение фотоэлектронов. Если интенсивность света уменьшится в 4 раза, то количество фотоэлектронов, вырываемых светом за 1 с, ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • уменьшится в 2 раза; • <u>уменьшится в 4 раза</u>; • увеличится в 4 раза; • не изменится.
3.3.38	<p>Узкий пучок белого света, проходя сквозь призму из стекла или другого прозрачного материала, разлагается в спектр благодаря явлению</p> <p>(?) дифракции света</p> <p>(?) <u>дисперсии света</u></p> <p>(?) интерференции света</p> <p>(?) поглощения света</p>
3.3.39	<p>Соотношение неопределенностей Гейзенберга обусловлено</p> <p>(?) несовершенством измерительных приборов, проявляющимся при измерении координат и импульсом микрообъектов</p> <p>(?) взаимодействием микрочастиц с измерительным прибором.</p> <p>(?) <u>волновыми свойствами микрочастиц</u></p>
3.3.40	<p>Гипотеза де-Бройля состоит в том, что</p> <p>(?) свет излучается определенными квантами</p> <p>(?) <u>движущиеся частицы вещества обладают волновыми свойствами</u></p> <p>(?) свет излучается атомом при переходе его из возбужденного состояния в основное</p>
3.3.41	<p>Физический смысл волновой функции состоит в том, что квадрат модуля волновой функции определяет</p> <p>(?) энергию частиц</p> <p>(?) концентрацию частиц</p> <p>(?) <u>вероятность обнаружения частиц в данной области пространства.</u></p>

3.4 Экзамен

Вопросы 3.4.1 – 3.4.37 предлагаются к рассмотрению на экзамене/зачете в первом семестре, вопросы 3.4.38 – 3.4.78 – во втором семестре

Номер вопроса	Текст вопроса
3.4.1	Система отсчета. Траектория, длина пути, вектор перемещения.
3.4.2	Скорость и ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение.
3.4.3	Уравнение кинематики поступательного равноускоренного движения.
3.4.4	Масса и сила. Законы Ньютона.
3.4.5	Угловая скорость и угловое ускорение.
3.4.6	Уравнение кинематики вращательного равноускоренного движения.
3.4.7	Момент инерции, момент силы, динамика вращательного движения.
3.4.8	Силы трения: покоя, скольжения, качения.
3.4.9	Энергия, работа, мощность.
3.4.10	Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения энергии.
3.4.11	Импульс. Закон сохранения импульса.
3.4.12	Центр масс.
3.4.13	Удар абсолютно упругих и неупругих тел.
3.4.14	Момент импульса.
3.4.15	Закон сохранения момента импульса. Гироскоп.
3.4.16	Центробежная сила и центростремительное ускорение.
3.4.17	Закон всемирного тяготения. Ускорение свободного падения.
3.4.18	Закон Гука. Потенциальная энергия сжатой пружины.
3.4.19	Уравнение гармонических колебаний. Период. Частота. Амплитуда.
3.4.20	Пружинный, физический и математический маятник.
3.4.21	Постулаты молекулярно-кинетической теории идеальных газов.
3.4.22	Давление. Манометр.
3.4.23	Температура. Термометр.
3.4.24	Абсолютная шкала температур Кельвина. Постоянная Больцмана.
3.4.25	Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов.
3.4.26	Распределение внутренней энергии молекул газа по степеням свободы.
3.4.27	Распределение Максвелла молекул идеального газа по скоростям.
3.4.28	Барометрическое распределение.
3.4.29	Число Авогадро. Универсальная газовая постоянная.
3.4.30	Уравнение Клапейрона – Менделеева.
3.4.31	Идеальный газ при постоянных: температуре, давлении, объеме.
3.4.32	Адиабатный процесс.
3.4.33	Теплоёмкость. Количество теплоты.
3.4.34	Первое начало термодинамики.
3.4.35	Работа газа.
3.4.36	Идеальная тепловая машина Карно.
3.4.37	Второе начало термодинамики.
3.4.38	Заряд. Закон Кулона взаимодействия точечных зарядов.
3.4.39	Напряжённость и потенциал электрического поля точечного заряда.
3.4.40	Связь между напряжённостью и потенциалом электрического поля.
3.4.41	Электростатическое поле диполя в вакууме. Принцип суперпозиции.
3.4.42	Теорема Гаусса для расчёта напряжённости электрического поля.
3.4.43	Применение теоремы Гаусса к расчету поля точечного заряда, заряженной бесконечной нити, плоскости.
3.4.44	Дипольные моменты молекул. Поляризация диэлектриков. Типы диэлектриков.
3.4.45	Электрическая ёмкость. Конденсатор.

3.4.46	Емкость плоскостепенного и цилиндрического конденсаторов.
3.4.47	Энергия электрического поля.
3.4.48	Напряжение. Сопротивление. Сила тока. Закон Ома для участка цепи.
3.4.49	ЭДС. Закон Ома для полной цепи. КПД источника тока.
3.4.50	Законы Кирхгофа для расчёта разветвленных цепей.
3.4.51	Электрический ток в металлах, газах и полупроводниках.
3.4.52	Магнитное поле. Закон Био – Савара – Лапласа.
3.4.53	Сила Лоренца. Сила Ампера.
3.4.54	Движение точечного заряда в однородном магнитном поле.
3.4.55	Поведение рамки с током в магнитном поле.
3.4.56	Закон полного тока для магнитного поля.
3.4.57	Магнитный поток. Индуктивность. Катушка индуктивности.
3.4.58	Закон электромагнитной индукции Фарадея.
3.4.59	Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции.
3.4.60	Ток смещения. Система уравнений Максвелла.
3.4.61	Колебательный контур. Дифференциальное уравнение колебаний. Формула Томпсона.
3.4.62	Электромагнитная волна в вакууме. Вектор Умова-Пойнтинга.
3.4.63	Законы геометрической оптики. Показатель преломления света.
3.4.64	Интерференция света от двух когерентных источников.
3.4.65	Дифракция на дифракционной решётке.
3.4.66	Поляризация света. Закон Малюса. Закон Брюстера.
3.4.67	Взаимодействие света с веществом. Закон Бугера-Ламберта.
3.4.68	Тепловое излучение. Законы Кирхгофа и Стефана-Больцмана.
3.4.69	Закон смещения Вина. Формулы Рэля-Джинса и Планка.
3.4.70	Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна.
3.4.71	Давление света и опыты Лебедева. Эффект Комптона.
3.4.72	Гипотеза де Бройля. Соотношение неопределённости.
3.4.73	Уравнение Шрёдингера и физический смысл волновой функции.
3.4.74	Электрон в потенциальном ящике. Туннелирование через барьер.
3.4.75	Квантовые статистики Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна.
3.4.76	Постулаты специальной теории относительности Эйнштейна.
3.4.77	Преобразования скоростей Галилея и Лоренца.
3.4.78	Следствия специальной теории относительности.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03-2017 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02-2017 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

4.1 Критерии и шкалы оценки опросов на лабораторных работах.

Студенту выставляется оценка:

«отлично», если студент ответил на все вопросы и допустил не более 1 ошибки;

«хорошо», если студент ответил на все вопросы и допустил более 1 ошибки, но менее 3 ошибок;

«удовлетворительно» – студент ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ не допустил ошибки;

«неудовлетворительно», если студент ответил не на все вопросы, допустил более 5 ошибок.

4.2 Критерии и шкалы оценки самостоятельного решения задач на практических занятиях.

Студенту выставляется оценка:

«отлично», если студент решил задачи, привёл вывод ответа в общем виде и получил численный ответ с указанием размерности;

«хорошо», если при решении задачи студент допустил незначительные ошибки в ходе вывода ответа в общем виде или при получении численного ответа, но верно указал физические законы, которые необходимо применить в решении.

«удовлетворительно» – студент верно указал физические законы, которые необходимо применить в решении данной задачи, но не смог их корректно использовать;

«неудовлетворительно», если студент не решил задачу.

4.3 Критерии и шкалы оценки тестовых заданий.

Студенту выставляется оценка:

«отлично», если студент правильно ответил на **85-100 %** вопросов теста;

«хорошо», если студент правильно ответил на **70-84,99 %** вопросов теста;

«удовлетворительно», если студент ответил на **49,99-69,99 %** вопросов теста;

«неудовлетворительно», если студент ответил на **0-49,98 %** вопросов теста.

4.4 Критерии и шкалы оценки на экзамене. Студенту выставляется оценка:

«отлично», если студент ответил на все вопросы и допустил **не более 1 ошибки**;

«хорошо», если студент ответил на все вопросы и допустил более 1 ошибки, но менее 3 ошибок;

«удовлетворительно» – студент ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ не допустил ошибки;

«неудовлетворительно», если студент ответил не на все вопросы, допустил более 5 ошибок.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения по дисциплине/практике

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции
ОПК-1					
ЗНАТЬ: наиболее важные этапы развития и открытия естествознания, определяющие формирование современного научного мировоззрения	Лабораторные работы	Устный ответ	Указаны в п. 4.1	Отлично / 5	Освоена
	Решение задач	Письменный ответ	Указаны в п. 4.2	Хорошо / 4	Освоена
	Тестирование	Письменный ответ	Указаны в п. 4.3	Удовлетворительно / 3	Освоена
	Экзамен	Устный ответ	Указаны в п. 4.4	Неудовлетворительно / 2	Не освоена
УМЕТЬ: рассматривать процессы, происходящие в природе, науке и обществе в рамках системного подхода, концепций самоорганизации и эволюции	Лабораторные работы	Устный ответ	Указаны в п. 4.1	Отлично / 5	Освоена
	Решение задач	Письменный ответ	Указаны в п. 4.2	Хорошо / 4	Освоена
	Экзамен	Устный ответ	Указаны в п. 4.4	Удовлетворительно / 3	Освоена
	Экзамен	Устный ответ	Указаны в п. 4.4	Неудовлетворительно / 2	Не освоена
ВЛАДЕТЬ: навыками и приемами обобщений, рассмотрения явлений в их взаимной связи, методами дедукции и индукции	Лабораторные работы	Устный ответ	Указаны в п. 4.1	Отлично / 5	Освоена
	Решение задач	Письменный ответ	Указаны в п. 4.2	Хорошо / 4	Освоена
	Экзамен	Устный ответ	Указаны в п. 4.4	Удовлетворительно / 3	Освоена
	Экзамен	Устный ответ	Указаны в п. 4.4	Неудовлетворительно / 2	Не освоена