

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ Василенко В.Н.
(подпись) (ф.и.о.)

"_25" _____ 05_____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

ФИЗИКА

Направление подготовки

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность (профиль) подготовки

Автоматизация технологических процессов и производств в пищевой и химической промышленности

Квалификация выпускника

бакалавр

Воронеж

1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины физика являются:

-научить использовать физические законы для понимания и нахождения причинно-следственных связей различных явлений в природе и технике для решения прикладных технических задач на производстве;

--сформировать целостное и системное представление об окружающем мире и взаимосвязи различных явлений природы;

-развить самостоятельность, высокий уровень самоорганизации и мотивацию для самообразования при решении возникающих физических задач.

Объектами профессиональной деятельности 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.

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	Содержание компетенции (результат освоения)	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК-1	способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	основные физические явления и законы, химию элементов и аксиомы механики, основные законы электротехники для электрических и магнитных цепей, методы измерения электрических и магнитных величин, принцип работы основных электрических машин и аппаратов их рабочие и пусковые характеристики;	применять физико-математические методы для решения задач в области автоматизации технологических процессов и производств;	методами нахождения реакций связей, использовать законы трения, составлять и решать уравнения равновесия, движения тел, определять кинематическую энергию многомассовой системы и т.д.

3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

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

относится к блоку 1 ОП и ее части: базовая

Требования к «входным» знаниям, умениям и компетенциям студента соответствуют уровню подготовки выпускника общеобразовательной школы.

Дисциплина «ФИЗИКА» является предшествующей для дисциплин: Прикладная механика, Теоретическая механика, Метрология и стандартизация, Материаловедение.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 11 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего	Семестр		
		1	2	3
	акад.	акад.	акад.	акад.
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	396	144	144	108
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	201,3	63,7	76	61,6
Лекции	96	30	36	30
в том числе в форме практической подготовки				
Практические занятия (ПЗ)	33	15	18	0
в том числе в форме практической подготовки				
Лабораторные работы (ЛБ)	63	15	18	30
в том числе в форме практической подготовки				
Консультации текущие	5,3	1,7	2	1,6
Консультации перед экзаменом	4	2	2	0
Виды аттестации (зачет, экзамен)	67,6	33,8 (экз)	33,8(экз)	0
Самостоятельная работа:	127,1	46,5	34,2	46,4
Подготовка к защите лабораторных работ	17,1	6,5	4,2	6,4
Проработка материалов по конспекту лекций	55	20	15	20
Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям	55	20	15	20

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

5.1 Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (указываются темы и дидактические единицы)	Трудоемкость раздела, час
1	Физические основы механики. Механические колебания и волны	1. Кинематика и динамика материальной точки и твердого тела. 2. Работа, мощность, энергия. 3. Механические колебания и волны.	66

2	Молекулярная физика и термодинамика	1.Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов. 2.Основы термодинамики. 3.Реальные газы, жидкости и твердые тела.	66
3	Электростатика. Постоянный ток	1.Электростатика. 2.Постоянный электрический ток. 3.Электрический ток в металлах, вакууме и газах.	66
4	Электромагнетизм. Волновая и квантовая оптика	1.Магнитное поле. 2.Электромагнитная индукция. 3.Волновая и квантовая оптика.	66
5	Элементы атомной физики и квантовой механики	1.Теория атома водорода по Бору. 2.Элементы квантовой механики. 3.Элементы квантовой статистики.	66
6	Элементы физики твердого тела, атомного ядра и элементарных частиц	1.Элементы физики твердого тела. 2.Элементы физики атомного ядра. 3.Элементы физики элементарных частиц.	66

5.2 Разделы дисциплины (модуля) и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ПЗ (или С), час	ЛР, час	СРО, час
1	Физические основы механики. Механические колебания и волны	15	8	8	26,5
2	Молекулярная физика и термодинамика	15	7	7	20
3	Электростатика. Постоянный ток	18	9	9	17.1
4	Электромагнетизм. Волновая и квантовая оптика	18	9	9	17.1
5	Элементы атомной физики и квантовой механики	15	-	15	17.4
6	Элементы физики твердого тела, атомного ядра и элементарных частиц	15	-	15	17.4

5.2.1 Лекции

№ 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.	15
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.	15
3	Электростатика. Постоянный ток	Электрическое поле в вакууме и	18

		диэлектриках. Энергия электростатического поля. Постоянный электрический ток. Законы Ома и Джоуля-Ленца.	
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 и давление света.	18
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.	15
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.	15

5.2.2 Практические занятия (семинары)

№ 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.	8
2	Молекулярная физика и термодинамика	Уравнение состояния идеального газа. Начала термодинамики.	7
3	Электростатика. Постоянный ток	Электрическое поле в вакууме и диэлектриках. Постоянный электрический ток.	9
4	Электромагнетизм, волновая и квантовая оптика	Магнитное поле, электромагнитная индукция, фотоэффект	9

5.2.3 Лабораторный практикум

№ 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.	8
2	Молекулярная физика и термодинамика	Определение коэффициента вязкости газа, длины свободного пробега и размеров его молекул. Определение коэффициента внутреннего трения жидкости по методу Стокса.	7
3	Электростатика. Постоянный ток	Исследование электростатического	9

		поля. Измерение сопротивления реохордным мостиком Уитстона.	
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.	9
5	Элементы атомной физики и квантовой механики	Изучение спектров испускания солей некоторых металлов. Качественный спектральный анализ их смесей.	15
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.	15

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ 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	26,5
2	Молекулярная физика и термодинамика	Подготовка к защите лабораторных работ, изучение учебников, изучение лекционных материалов	20
3	Электростатика. Постоянный ток	Подготовка к защите лабораторных работ, изучение учебников, изучение лекционных материалов	17.1
4	Электромагнетизм. Волновая и квантовая оптика	Подготовка к защите лабораторных работ, изучение учебников, изучение лекционных материалов	17.1
5	Элементы атомной физики и квантовой механики	Подготовка к защите лабораторных работ, изучение учебников, изучение лекционных материалов	17.4
6	Элементы физики твердого тела, атомного ядра и элементарных частиц	Подготовка к защите лабораторных работ, изучение учебников, изучение лекционных материалов	17.4

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств». 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 подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств». 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	https://www.edu.ru/
Научная электронная библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp?
Национальная исследовательская компьютерная сеть России	https://niks.su/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru/
Электронная библиотека ВГУИТ	http://biblos.vsu.ru/megapro/web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	https://minobrnauki.gov.ru/
Портал открытого on-line образования	https://npoed.ru/
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	https://education.vsu.ru/

6.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Козлов В.Ф. и др. Курс общей физики в задачах М: Физматлит, 2010. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68398>

2. 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.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2488>. - Загл. с экрана.

3. Сынов, Ю. В. Физика [Электронный ресурс] : методические указания для самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств». Бакалавр / Ю. В. Сынов; ВГУИТ, Кафедра физики, теплотехники и теплоэнергетики. - Воронеж, 2019. - 10 с.

Режим доступа: <http://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web/SearchResult/ToPage/1>

4. **Сынов, Ю. В.** Физика [Электронный ресурс] : методические указания для выполнения контрольных работ по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств». Квалификация выпускника Бакалавр / Ю. В. **Сынов**; ВГУИТ, Кафедра физики, теплотехники и теплоэнергетики. - Воронеж, 2019. - 25 с.

6.6 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Используемые виды информационных технологий:

- «электронная»: персональный компьютер и информационно-поисковые (справочно-правовые) системы;

- «компьютерная» технология: персональный компьютер с программными продуктами разного назначения (ОС Windows; MSOffice; СПС «Консультант плюс»);

- «сетевая»: локальная сеть университета и глобальная сеть Internet.

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).

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 аудиторий (мультимедийный проектор EPSON EB-430, экран)	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 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.
Аудитории для проведения лабораторных занятий	Аудитории кафедры № 51. Комплекты мебели для учебного процесса. Лабораторное оборудование для изучения	

	<p>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 обратного маятника. Определение показателя адиабаты воздуха. Определение вязкости воздуха методом Пуазейля.</p> <p><u>№ 55.</u> Лабораторное оборудование для изучения законов и явлений электричества и магнетизма.</p> <p>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.</p> <p><u>№ 41, № 40.</u> Комплекты мебели для учебного процесса.</p> <p>Лабораторное оборудование для изучения законов и явлений оптики и физика твердого тела.</p> <p>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>	

Лекционные демонстрации

1. Реактивное движение (ракета).
 2. Скамья Жуковского.
 3. Гироскоп.
 4. Столкновения шаров.
 5. Биения в камертонах.
 6. Математический маятник.
 7. Волновая машина.
 8. Стоячие волны в резиновых шнурах.
 9. Модель броуновского движения.
 10. Статистическое распределение.
 11. Критическое состояние эфира.
 12. Модель цикла Карно
-

13. Модель моментов инерции
 14. Модель раздвижного конденсатора с диэлектриком.
 15. Раздвижной конденсатор.
 16. Демонстрация падения напряжения на участках цепи.
 17. Опыт Эрстеда.
 18. Магнитные спектры.
 19. Тележка Ампера.
 20. Рамка с током в магнитном поле.
 21. опыты Фарадея.
 22. Индукционный нагрев.
 23. Экстратоки размыкания.
 24. Ферритовый сердечник.
 25. Опыт Герца (КОГЕРЕР).
 26. Радиоволны (преломление, отражение).
 27. Электрический ток в газах.
-

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

8.1 Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины включают:

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

8.2 Для каждого результата обучения по дисциплине определяются показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

ОМ представляются отдельным комплектом и входят в состав рабочей программы дисциплины.

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

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 15.03.04 - Автоматизация технологических процессов и производств и профилю подготовки Автоматизация технологических процессов и производств в пищевой и химической промышленности.

ПРИЛОЖЕНИЕ
к рабочей программе

1. Организационно-методические данные дисциплины для очно-заочной или заочной форм обучения

1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом

Виды учебной работы	Всего	Семестр		
		1	2	3
	акад.	акад.	акад.	акад.
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	396	144	144	108
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	61,9	21,9	21,9	18,1
Лекции	20	6	6	8
в том числе в форме практической подготовки		-	-	
Практические занятия (ПЗ)	12	6	6	-
в том числе в форме практической подготовки		-	-	
Лабораторные работы (ЛБ)	20	6	6	8
в том числе в форме практической подготовки		-	-	
Консультации текущие	9,9	3,9	3,9	2,1
Виды аттестации (зачет, экзамен)	17,5	6,8 эк	6,8 эк	3,9 эк
Самостоятельная работа:	316,6	115,3	115,3	86
Подготовка к защите лабораторных работ	110	40	40	30
Проработка материалов по конспекту лекций	110	40	40	30
Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям	96,6	35,3	35,3	26

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

ФИЗИКА

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Перечень компетенций		Этапы формирования компетенций		
	Код компетенции	Содержание компетенции (результат освоения)	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК-1	способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	основные физические явления и законы, химию элементов и аксиомы механики, основные законы электротехники для электрических и магнитных цепей, методы измерения электрических и магнитных величин, принцип работы основных электрических машин и аппаратов их рабочие и пусковые характеристики;	применять физико-математические методы для решения задач в области автоматизации технологических процессов и производств;	методами нахождения реакций связей, использовать законы трения, составлять и решать уравнения равновесия, движения тел, определять кинематическую энергию многомассовой системы и т.д.

2 Оценочные материалы по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Физические основы механики. Механические колебания и волны	ОПК-1	Вопросы к экзамену	96-104	Итоговый контроль
			Тесты (тестовые задания)	1,6,7,10-12,16,17,20	Рубежный контроль
			Контрольные вопросы к текущим опросам по лабораторным работам	61-70	Текущий контроль
2	Молекулярная физика и термодинамика	ОПК-1	Вопросы к экзамену	105-113	Итоговый контроль
			Тесты (тестовые задания)	2-5,8,9,13-15,18,19	Рубежный контроль
			Контрольные вопросы к текущим опросам по лабораторным работам	71-77	Текущий контроль
3	Электростатика. Постоянный ток	ОПК-1	Вопросы к экзамену	114-123	Итоговый контроль
			Тесты (тестовые задания)	24,26,27,29,31,34,35,37,39	Рубежный контроль
			Контрольные вопросы к текущим опросам по лабораторным работам	78-83	Текущий контроль
4	Электромагнетизм. Волновая и квантовая оптика	ОПК-1	Вопросы к экзамену	124-146	Итоговый контроль
			Тесты (тестовые задания)	21-23,25,28,30,32,33,36,38,40,44,45,48,50,52,54,56,57	Рубежный контроль
			Контрольные вопросы к текущим опросам по лабораторным работам	84-92	Текущий контроль
5	Элементы атомной физики и квантовой механики	ОПК-1	Вопросы к экзамену	147-149	Итоговый контроль
			Тесты (тестовые задания)	41,46,49,58,59,60	Рубежный контроль
6	Элементы физики твердого тела, атомного ядра и элементарных частиц	ОПК-1	Вопросы к экзамену	150-155	Итоговый контроль
			Тесты (тестовые задания)	42,43,47,51,53,55	Рубежный контроль
			Контрольные вопросы к текущим опросам по лабораторным работам	93-95	Текущий контроль

3 Оценочные материалы для промежуточной аттестации

3.1 Тесты (тестовые задания)

3.1.1 ОПК-1 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 области автоматизации технологических процессов и производств

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
1	Движение материальной точки по окружности с постоянной по величине скоростью следует считать (?) равноускоренным движением (?) равномерным движением (!) движением с переменным ускорением
2	Работа в адиабатном процессе совершается за счет (?) изменения массы газа (!) изменения внутренней энергии газа (?) притока тепла к газу (?) нет правильного ответа
3	При увеличении объема идеального газа в 2 раза и увеличении его абсолютной температуры в 4 раза давление газа (?) увеличится в 8 раз (!) увеличится в 2 раза (?) увеличится в 4 раза
4	Адиабатический процесс - это процесс, при котором (?) система не совершает работу против внешних сил (?) внутренняя энергия системы не изменяется (!) не происходит теплообмен между системой и окружающей средой (?) температура системы не изменяется (?) над системой не совершают работу внешние силы
5	При увеличении средней квадратичной скорости молекул идеального газа в 4 раза температура газа (?) увеличится в 4 раза (?) увеличится в 2 раза (!) увеличится в 16 раз (?) не изменится
6	Материальная точка движется по окружности с постоянной по величине скоростью. Линейную скорость точки увеличили в 2 раза. При этом центростремительное ускорение точки (!) увеличилось в 4 раза (?) увеличилось в 2 раза (?) не изменилось (?) уменьшилось в 2 раза (?) уменьшилось в 4 раза
7	Начальная фаза гармонических колебаний материальной точки определяет (?) амплитуду колебаний (!) отклонение точки от положения равновесия в начальный момент времени (?) период и частоту колебаний
8	Коэффициент полезного действия идеальной тепловой машины может быть вычислен по формуле (?) $\eta = Q_n/Q_x$ (!) $\eta = 1 - T_x/T_n$

	<p>(?) $\eta = T_x/T_H$ (?) $\eta = T_x/T_H - 1$</p>
9	<p>Плотность идеального газа, температуру которого изобарно увеличили в 3 раза (?) увеличилась в 3 раза (?) увеличилась в $\sqrt{3}$ раза (?) не изменилась (?) уменьшилась в $\sqrt{3}$ раза (!) уменьшилась в 3 раза</p>
10	<p>Тело брошено вертикально вверх. Это движение (?) равномерное (?) равноускоренное (!) равнозамедленное</p>
11	<p>Две материальные точки движутся по окружности радиусом R, причем отношение их линейных скоростей $V_1/V_2=1/2$. Отношение их центростремительных ускорений a_1/a_2 равно: (?) 2 (?) 4 (?) 1/2 (!) 1/4 (?) 1</p>
12	<p>. Если на тело действует сила F, перпендикулярная перемещению Δx, то работа этой силы равна (?) $F\Delta x$ (?) $F \Delta x \cos\alpha$ (!) 0 (?) нет правильного ответа</p>
13	<p>Сколько молей газа находится в сосуде объемом V при концентрации молекул n (k - постоянная Больцмана, N_A - число Авогадро, R - газовая постоянная) (!) $v = nV/N_A$ (?) $v = nV/K$ (?) $v = VN_A/nR$ (?) $v = nV/R$</p>
14	<p>Из приведенных ниже утверждений верно (?) При нормальных условиях 1 моль газа занимает объем, зависящий от молекулярной массы газа. (!) При нормальных условиях концентрация молекул у всех газов одинакова.</p>
15	<p>Максимальное значение КПД тепловой машины с температурой нагревателя 500 К и температурой холодильника 50 К равно (?) 100 % (!) 90 % (?) 70 % (?) 40 % (?) 50 %</p>
16	<p>. Если тангенциальное ускорение равно нулю, то тело движется по окружности (?) с нулевой скоростью (!) с постоянной скоростью</p>
17	<p>. Закон сохранения импульса не выполняется в (!) не замкнутой системе (?) замкнутой системе</p>
18	<p>Сколько молей идеального газа находится в сосуде объемом V при давлении P и температуре T? (?) $v = PV/N_A T$ (?) $v = PV/T$</p>

	<p>(?) $v = PVR/T$ (!) $v = PV/RT$</p>
19	<p>Уравнение Менделеева-Клапейрона для идеального газа имеет вид: (!) $PV = \nu RT$ (?) $P = nKT$ (?) $w = KT/2$ (?) нет правильного ответа</p>
20	<p>Закон сохранения полной механической энергии выполняется в замкнутой системе, если между телами системы действуют только (!) консервативные силы (?) диссипативные силы (?) силы инерции (?) нет правильного ответа</p>
21	<p>Значение силы, действующей на движущийся в магнитном поле электрический заряд, вычисляется по формуле (?) $F = qE$ (!) $F = qvB\sin\alpha$ (?) $F = kQq/r^2$ (?) $F = q(\Phi_1 - \Phi_2)$</p>
22	<p>Длина электромагнитной волны, распространяющейся в воздухе с периодом колебаний $T = 0,03$ мкс, равна (?) 150 м (?) 7 м (?) 5 м (?) 20 м (!) 900 м</p>
23	<p>Циклическая частота свободных электромагнитных колебаний, возникающих в идеальном контуре с конденсатором с емкостью C и катушкой с индуктивностью L, равна (?) LC (?) $1/(LC)$ (?) \sqrt{LC} (!) $1/\sqrt{LC}$ (?) $2\pi\sqrt{LC}$</p>
24	<p>Если два электрических заряда, находясь на расстоянии R друг от друга, взаимодействуют в вакууме с силой F, то для того, чтобы сила взаимодействия осталась прежней, в воде (диэлектрическая проницаемость воды $\epsilon = 81$) эти заряды следует поместить друг от друга на расстоянии (!) $R/9$ (?) $R/3$ (?) $9R$ (?) $81R$</p>
25	<p>ЭДС индукции, возникающая в замкнутом контуре, если магнитный поток, пронизывающий контур, равномерно уменьшился с 10 Вб до 2 Вб за 2 с, численно равна (!) 4 В (?) 2 В (?) 8 В (?) 6 В</p>
26	<p>Единица измерения силы электрического тока (!) Ампер (?) Вольт (?) Ом (?) Фарад</p>
27	<p>ЭДС динамомашин с внутренним сопротивлением 1 Ом (сопротивлением подводящих проводов пренебречь), питающей лампу сопротивлением 110 Ом при</p>

	<p>напряжении 220 В, равна</p> <p>(!) 222 В (?) 330 В (?) 550 В (?) 375 В (?) 440 В</p>
28	<p>Значение силы, действующей на проводник с током, помещенный в магнитное поле, может быть определено по формуле</p> <p>(!) $F = IB\sin\alpha$ (?) $F = qvB\sin\alpha$ (?) $F = qvB\cos\alpha$</p>
29	<p>. Единица измерения величины электрического напряжения</p> <p>(?) Ампер (!) Вольт (?) Ом (?) Фарада</p>
30	<p>На прямолинейный проводник длиной 0,5 м, расположенный в однородном магнитном поле перпендикулярно силовым линиям, действует сила 0,5 Н, когда по нему течет ток 20 А. Чему равна индукция магнитного поля?</p> <p>(?) 0,1 Тл (?) 0,04 Тл (?) 0,08 Тл (!) 0,05 Тл</p>
31	<p>Напряженность электрического поля между пластинами плоского конденсатора 40 В/м. Расстояние между двумя пластинами 0,02 м, напряжение между пластинами равно</p> <p>(?) 8000 В (?) 100 В (?) 20 В (!) 0,8 В</p>
32	<p>Катушка диаметром d, имеющая N витков, находится в магнитном поле, направленном параллельно оси катушки. Чему равно значение ЭДС индукции в катушке, если индукция магнитного поля за время Δt равномерно увеличилась от 0 до B?</p> <p>(?) $(\pi d^2 B)/(4N\Delta t)$ (?) $(\pi d^2 B)/(8\Delta t)$ (!) $(N\pi d^2 B)/(\Delta t)$ (?) $(N\pi d^2 B)/(4N\Delta t)$ (?) $(4NB)/(\pi d^2 \Delta t)$</p>
33	<p>Контур радиоприемника настроен на частоту 1 МГц. Емкость конденсатора колебательного контура приемника, чтобы он был настроен на частоту 2 МГц, надо</p> <p>(?) увеличить в 2 раза (?) увеличить в 4 раза (?) уменьшить в 2 раза (!) уменьшить в 4 раза</p>
34	<p>Для заряженной проводящей сферы в состоянии равновесия напряженность электрического поля равна нулю:</p> <p>(?) вне сферы (!) внутри сферы (?) только в центре сферы (?) на поверхности сферы (?) ни в одной точке</p>
35	<p>При помещении диэлектрика во внешнее электрическое поле он поляризуется, что приводит к</p> <p>(!) ослаблению в нем электрического поля (?) усилению в нем электрического поля</p>

36	<p>При действии магнитного поля на движущуюся в ней заряженную частицу, кинетическая энергия ее</p> <p>(?) увеличивается (?) уменьшается (!) не изменяется</p>
37	<p>Напряженность электростатического поля равномерно заряженной бесконечной плоскости определяется формулой:</p> <p>(?) $E = q/4\pi\epsilon\epsilon_0r^2$ (?) $E = q/4\pi\epsilon\epsilon_0r$ (!) $E = \sigma/2\epsilon\epsilon_0$</p>
38	<p>Силовое действие магнитного поля на контур с током I определяется индукцией поля B, а также величиной</p> <p>(!) магнитного момента контура (?) магнитного сопротивления контура (?) индуктивностью контура</p>
39	<p>Зная для электрического поля зависимость $E = f(x)$, разность потенциалов между двумя точками поля находят по формуле</p> <p>(?) $\Delta\phi = -\text{grad}E$ (!) $\Delta\phi = -\int E(x)dx$ (?) $\Delta\phi = q/4\pi\epsilon\epsilon_0r$</p>
40	<p>Энергия магнитного поля, заключенного в соленоиде, равна</p> <p>(?) $W = LI$ (!) $W = LI^2/2$ (?) $W = LdI/dt$</p>
41	<p>Постоянная Планка h имеет размерность</p> <p>(?) Дж/с (?) Дж м/с (?) Дж с/м (?) Дж м (!) Дж с</p>
42	<p>Второй продукт ядерной реакции ${}_{13}\text{Al}^{27} + n \rightarrow {}_{11}\text{Na}^{24} + X$ представляет из себя</p> <p>(?) протон (!) α-частицу (?) электрон (?) нейтрон (?) γ-квант</p>
43	<p>Атомный номер элемента, образовавшегося в результате радиоактивного распада ядра урана ${}_{92}\text{U}^{238}$ с последовательным испусканием α, β-частиц, равен</p> <p>(?) 94 (?) 92 (!) 91</p>
44	<p>Длина волны света при переходе из среды с абсолютным показателем преломления 2 в вакуум</p> <p>(?) уменьшится в 4 раза (!) уменьшится в 2 раза (?) увеличится в 4 раза (?) увеличится в 2 раза (?) не изменится</p>
45	<p>Закон Бугера-Ламберта (интенсивность света прошедшего слой толщиной d)</p> <p>(?) $I = I_0 \cos(\omega t - dx)$ (?) $I = I_0 \cos^2(\pi d/x)$ (!) $I = I_0 \exp(-\chi d)$</p>
46	<p>Излучение нагретого твердого тела имеет</p>

	(?) линейчатый спектр (!) сплошной спектр
47	При увеличении температуры твердого тела максимум светимости (?) не меняет частоту излучения (?) увеличивает частоту излучения (!) уменьшает частоту излучения
48	Какое выражение определяет предельный угол полного внутреннего отражения для луча света, идущего из среды с абсолютным показателем преломления n_1 в среду с абсолютным показателем n_2 (n_1 больше n_2)? (!) $\sin\alpha = n_2/n_1$ (?) $\sin\alpha = n_1/n_2$ (?) $\sin\alpha = (n_1 - n_2)/n_1$ (?) $\sin\alpha = 1/n_1$
49	Формула Планка для теплового излучения, в отличие от формулы Релея-Джинса, учитывает (?) волновую природу света (!) корпускулярную природу света
50	Энергия фотона, поглощаемого фотокатодом, равна 5 эВ. Работа выхода электрона из фотокатода равна 2 эВ; величина задерживающего потенциала, при котором прекратится фототок равна (?) 7 В (!) 3 В (?) 2,5 В (?) 10 В (?) 3,5 В
51	Сколько нейтронов содержится в ядре изотопа урана ${}_{92}\text{U}^{238}$? (?) 92 (!) 146 (?) 238 (?) 430 (?) 54
52	При дифракции плоских световых волн на прямоугольной щели формула $a\sin\varphi = (2k + 1)\lambda/2$ определяет условие (?) максимума интенсивности света (!) минимума интенсивности света
53	Фотон относится к классу элементарных частиц, он (?) имеет электронный заряд (?) движется с любой скоростью (!) имеет спин, равный 1
54	Интенсивность естественного света, падающего на поляризатор с пренебрежимо малыми потерями на отражение и поглощение света, после поляризатора уменьшается в (?) n – раз (!) в 2 раза (?) не меняется (?) нет правильного ответа
55	В полупроводниках сопротивление при повышении температуры (?) повышается (!) понижается
56	Равновеликие области волновой поверхности первичной световой волны, расстояния от соответственных краев которых до точки наблюдения отличается на половину длины волны, называются (?) зоны проводимости (?) зоны Бриллюэна

	(!) зоны Френеля (?) нет правильного ответа
57	Узкий пучок белого света, проходя сквозь призму из стекла или другого прозрачного материала, разлагается в спектр благодаря явлению (?) дифракции света (!) дисперсии света (?) интерференции света (?) поглощения света
58	Физический смысл волновой функции состоит в том, что квадрат модуля волновой функции определяет (?) энергию частиц (?) концентрацию частиц (!) вероятность обнаружения частиц в данной области пространства.
59	Гипотеза де-Бройля состоит в том, что (?) свет излучается определенными квантами (!) движущиеся частицы вещества обладают волновыми свойствами (?) свет излучается атомом при переходе его из возбужденного состояния в основное 140. Частицы- фермионы имеют спин равный (!) $\pm h/2$ (?) 0 (?) $\pm h$ (?) $\pm 2h$
60	Соотношение неопределенностей Гейзенберга обусловлено (?) несовершенством измерительных приборов, проявляющимся при измерении координат и импульсом микрообъектов (?) взаимодействием микрочастиц с измерительным прибором. (!) волновыми свойствами микрочастиц

Критерии и шкалы оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если студент правильно ответил на 85-100 % вопросов теста;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если студент правильно ответил на 70-84,99 % вопросов теста;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если студент ответил на 49,99-69,99 % вопросов теста;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если студент ответил на 0-49,98 % вопросов теста.

3.2 Контрольные вопросы к текущим опросам на лабораторных работах

3.2.1 ОПК-1

Номер вопроса	Формулировка вопроса
61	Что такое плотность и удельный вес? В каких единицах они измеряются в системе СИ?
62	Что такое момент инерции? От чего зависит момент инерции тела?
63	Каким должен быть присоединенный момент инерции, чтобы в работе получались удовлетворительные результаты?
64	Что называется пределом упругости и пределом прочности?
65	Как можно охарактеризовать физический смысл модуля Юнга?
66	Какой удар называется упругим и неупругим?
67	Как сформулировать и вывести закон сохранения механической энергии при скатывании диска с наклонной плоскости?
68	Какие силы называются консервативными и диссипативными?
69	В чем заключается основной закон динамики вращательного движения?
70	Как составить дифференциальное уравнение малых колебаний физического маятника и вывести формулу для периода колебаний?
71	Какие физические процессы относятся к явлениям переноса?
72	Что показывает коэффициент линейного расширения?
73	Что такое удельная теплоемкость вещества? В каких единицах она измеряется?
74	Какой процесс называют адиабатным?
75	Как выводится уравнение Пуассона?
76	В чем заключается молекулярно-кинетический механизм вязкости газа?
77	Что такое эффективный диаметр молекулы и средняя длина свободного пробега молекулы?
78	Схема мостика Уитстона и вывод расчетной формулы.
79	Каковы условия существования постоянного электрического тока ?
80	Почему для поддержания постоянной разности потенциалов необходимы силы не электростатического происхождения ?
81	В чем заключается сущность метода компенсации? В чем состоит его преимущество?
82	С помощью принципа суперпозиции рассчитайте напряженность поля диполя в тех точках, которые лежат на линии, перпендикулярной оси диполя.
83	Начертите схему мостика Сотти, выведите условия его равновесия и укажите оптимальные условия измерения.
84	Расскажите о поведении рамки с током в постоянном магнитном поле.
85	Теоретическое обоснование I и II законов Кирхгофа
86	Рассчитайте с помощью закона Био – Савара - Лапласа магнитную индукцию в центре кругового тока.
87	Сформулируйте и запишите закон полного тока. Рассчитайте магнитную индукцию поля соленоида.
88	В чём заключается явление полного отражения света? Как оно используется для объяснения принципа работы рефрактометра?
89	Объяснить образование интерференционных колец Ньютона. Чему равны радиусы тёмных и светлых колец в отражённом и проходящем свете?
90	В чём заключается явление дифракции света? Каковы условия, при которых оно наблюдается?
91	Рассказать об электромагнитной природе света. Что такое естественный и поляризованный свет?
92	Сформулировать и объяснить законы внешнего фотоэффекта.
93	Дать определения валентной зоне, зоне проводимости, запрещённой зоне. Как заполнена валентная зона в полупроводниках, изоляторах, металлах?
94	Рассказать о влиянии температуры на проводимость металлов и полупроводников. Каковы закономерности этого влияния?
95	Как объясняется происхождение альфа-, бета-, гамма-излучений?

Критерии и шкалы оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если студент ответил на все вопросы и допустил не более 1 ошибки в ответе;
- оценка «хорошо», если студент ответил на все вопросы и допустил более 1 ошибки, но менее 3 ошибок;
- оценка «удовлетворительно», если студент ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ не допустил ошибки;
- оценка «неудовлетворительно», если студент ответил не на все вопросы, допустил более 5 ошибок.

3.3 Экзамен (зачет)

ОПК-1

Номер вопроса	Текст вопроса
96	Скорость и ускорение материальной точки. Нормальное и тангенциальное ускорение.
97	Импульс силы. Закон сохранения импульса для системы тел.
98	Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии для системы тел.
99	Момент инерции тела относительно оси вращения. Основной закон динамики вращательного движения тела.
100	Момент импульса тела относительно оси вращения. Закон сохранения момента импульса для системы тел.
101	Постулаты специальной теории относительности (СТО). Основные следствия СТО. Основной закон релятивистской динамики материальной точки.
102	Гармонические колебания. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Энергия гармонических колебаний.
103	Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.
104	Дифференциальное уравнение затухающих колебаний. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний.
105	Законы идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов.
106	Распределение Максвелла для молекул газа. Распределение Больцмана.
107	Первое начало термодинамики. Работа, теплота, внутренняя энергия. Теплоемкость идеального газа.
108	Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона. Политропный процесс.
109	Энтропия идеального газа. Второе начало термодинамики. Цикл Карно.
110	Уравнение Ван-дер-Ваальса. Фазовые переходы.
111	Явления переноса в неравновесных системах.
112	Поверхностное натяжение. Давление под искривленной поверхностью.
113	Кристаллическое и аморфное состояние твердого вещества. Фазовые переходы первого и второго рода. Фазовые диаграммы.
114	Напряженность электростатического поля. Потенциал электростатического поля. Связь напряженности и потенциала.
115	Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса.
116	Поляризация диэлектриков. Теорема Гаусса для электростатического поля в диэлектрике.
117	Проводники в электрическом поле. Емкость.
118	Энергия электрического поля.
119	Постоянный электрический ток. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводников.
120	Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи.
121	Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля – Ленца.
122	Классическая теория электропроводности металлов. Законы Ома и Джоуля – Ленца в дифференциальной форме.

123	Электрический ток в газах. Плазма.
124	Закон Ампера. Сила Ампера. Единицы силы тока, магнитной индукции.
125	Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямого тока и в центре кругового проводника.
126	Сила Лоренца. Эффект Холла. Ускорители заряженных частиц.
127	Циркуляция вектора магнитной индукции в вакууме. Магнитное поле соленоида и тороида.
128	Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для магнитного поля. Работа магнитного поля.
129	Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Вращение рамки в магнитном поле.
130	Индуктивность контура. Самоиндукция. Токи размыкания и замыкания.
131	Взаимная индукция. Трансформаторы. Энергия магнитного поля.
132	Магнитные моменты электронов и атомов. Закон полного тока для магнитного поля в веществе.
133	Диамагнетизм, парамагнетизм и ферромагнетизм.
134	Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла в интегральной форме.
135	Свободные гармонические колебания в контуре. Вынужденные электрические колебания.
136	Переменный ток. Мощность в цепи переменного тока.
137	Волновое уравнение для электромагнитного поля. Плоская электромагнитная волна. Энергия электромагнитных волн. Вектор Умова – Пойнтинга.
138	Принцип Гюйгенса. Основные законы геометрической оптики. Световой поток. Фотометрия.
139	Интерференция света.
140	Принцип Гюйгенса – Френеля. Метод зон Френеля.
141	Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка. Формула Вульфа-Бреггов.
142	Поляризация света.
143	Электронная теория дисперсии. Поглощение света веществом.
144	Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Закон Стефана – Больцмана и закон смещения Вина.
145	Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна. Масса и импульс фотона. Давление света.
146	Эффект Комптона. Корпускулярно-волновой дуализм.
147	Принцип неопределенности Гейзенберга. Уравнение Шредингера. Статистический смысл волновой функции.
148	Свободная частица в одномерной потенциальной яме. Квантование энергии.
149	Атом водорода в квантовой механике. Многоэлектронные атомы. Периодический закон химических элементов.
150	Молекулы и химическая связь. Молекулярные спектры. Комбинационное рассеяние света. Спонтанное и вынужденное излучение.
151	Элементы квантовой статистики. Свободные электроны в металлах. Распределение по энергиям и состояниям.
152	Зонная теория твердого тела. Полупроводники. P-N – переход.
153	Контактная разность потенциалов. Термоэлектрические явления.
154	Ядерные реакции. Радиоактивность.
155	Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

Критерии и шкалы оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если студент ответил на все вопросы и допустил не более 1 ошибки в ответе;
- оценка «хорошо», если студент ответил на все вопросы и допустил более 1 ошибки, но менее 3 ошибок;
- оценка «удовлетворительно», если студент ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ не допустил ошибки;

- оценка «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**

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 4.1.02-2018 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости, а также методическими указаниями

Тестовые задания

Критерии и шкалы оценки:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он правильно ответил на 85-100 % вопросов теста;
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он правильно ответил на 70-84,99 % вопросов теста;
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он ответил на 49,99-69,99 % вопросов теста;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он ответил на 0-49,98 % вопросов теста.

Текущие опросы на лабораторных работах

Критерии и шкалы оценки:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он ответил на все вопросы и допустил не более 1 ошибки в ответе;
- оценка «хорошо», если обучающийся ответил на все вопросы и допустил более 1 ошибки, но менее 3 ошибок;
- оценка «удовлетворительно», если обучающийся ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ не допустил ошибки;
- оценка «неудовлетворительно», если обучающийся ответил не на все вопросы, допустил более 5 ошибок.

Экзамен

Критерии и шкалы оценки:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала и дополнительной литературы, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании материала;
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, проявившему полное знание программного материала, освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности;
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, проявившему знания основного программного материала в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной

литературой, допустившему неточности в ответе на экзамене, но обладающему необходимыми знаниями и умениями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора;

- оценка «неудовлетворительно» ставится обучающемуся, обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.

По итогам изучения дисциплины за семестр выставляется средневзвешенная оценка с учетом рейтинговой системы оценивания. В рейтинговой системе оценивается работа обучающегося на лабораторных и практических занятиях, а также результаты тестирования. Затем рассчитывается среднеарифметическая оценка.

**Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения по дисциплине/практике
ОПК-1**

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
ЗНАТЬ: основные физические явления и законы, химию элементов и аксиомы механики, основные законы электротехники для электрических и магнитных цепей, методы измерения электрических и магнитных величин, принцип работы основных электрических машин и аппаратов их рабочие и пусковые характеристики;	Лабораторные работы	Устный ответ	студент ответил на все вопросы и допустил не более 1 ошибки в ответе;	Отлично /5	Освоена
			ответил на все вопросы и допустил более 1 ошибки, но менее 3 ошибок;	Хорошо/4	Освоена
			ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ не допустил ошибки;	Удовлетворительно/3	Освоена
			ответил не на все вопросы, допустил более 5 ошибок.	Неудовлетворительно/2	Не освоена
УМЕТЬ: применять физико-математические методы для решения задач в области автоматизации технологических процессов и производств;	тесты	Тестирование	правильно ответил на 85-100 % вопросов теста;	Отлично /5	Освоена
			правильно ответил на 70-84,99 % вопросов теста;	Хорошо/4	Освоена
			ответил на 49,99-69,99 % вопросов теста;	Удовлетворительно/3	Освоена
			ответил на 0-49,98 % вопросов теста.	Неудовлетворительно/2	Не освоена
	Экзамен	Устный ответ	студент ответил на все вопросы и допустил не более 1 ошибки в ответе;	Отлично/5	Освоена
			ответил на все вопросы и допустил более 1 ошибки, но	Хорошо/4	Освоена

			менее 3 ошибок; ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ не допустил ошибки;	Удовлетворительно/3	Освоена
			ответил не на все вопросы, допустил более 5 ошибок.	Неудовлетворительно/2	Не освоена
ВЛАДЕТЬ: методами нахождения реакций связей, использовать законы трения, составлять и решать уравнения равновесия, движения тел, определять кинематическую энергию многомассовой системы и т.д.	Экзамен	Устный ответ	студент ответил на все вопросы и допустил не более 1 ошибки в ответе	Отлично/5	Освоена
			ответил на все вопросы и допустил более 1 ошибки, но менее 3 ошибок;	Хорошо/4	Освоена
			ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ не допустил ошибки;	Удовлетворительно/3	Освоена
			ответил не на все вопросы, допустил более 5 ошибок.	Неудовлетворительно/2	Не освоена