

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

УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора по учебной работе

(подпись) **Василенко В.Н.**
(Ф.И.О.)

«30» мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

Физика

Направление подготовки

06.03.01 Биология

Направленность (профиль)

Пищевая микробиология

Квалификация выпускника

бакалавр

Воронеж

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Физика» является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

22 Пищевая промышленность, включая производство напитков и табака (в сфере технологий комплексной переработки мясного и молочного сырья);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности.

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующего типа: научно-исследовательский.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология.

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

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-6	Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	ИД1 _{ОПК-6} - Демонстрирует понимание основных концепций и методов, современных направлений математики, физики, химии и наук о Земле, перспектив междисциплинарных исследований
			ИД3 _{ОПК-6} - Применяет методы статистического оценивания и проверки гипотез в биологии, прогнозирования перспектив своей профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 _{ОПК-6} - Демонстрирует понимание основных концепций и методов, современных направлений математики, физики, химии и наук о Земле, перспектив междисциплинарных исследований	Знает: основные концепции и методы, современные направления математики, физики, химии и наук о Земле, перспектив междисциплинарных исследований
	Умеет: демонстрировать понимание основных концепций и методов, современных направлений математики, физики, химии и наук о Земле, перспектив междисциплинарных исследований
	Владеет: навыками анализа информации, получаемой в физических экспериментах на основе закономерностей механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики
ИД3 _{ОПК-6} - Применяет методы статистического оценивания и проверки гипотез в биологии, прогнозирования перспектив своей профессиональной деятельности	Знает: методы статистического оценивания и проверки гипотез в биологии и прогнозирования перспектив своей профессиональной деятельности
	Умеет: применять методы статистического оценивания и проверки гипотез в биологии
	Владеет: навыками прогнозирования своей профессиональной деятельности

3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к модулю «Общеобразовательный» блока 1 ОП ВО. Дисциплина является обязательной к изучению.

Изучение дисциплины «Физика» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися дисциплины «Физика» в школе.

Дисциплина является предшествующей для изучения дисциплин «Охрана природы»; «Физическая и коллоидная химия»; «Органическая химия»; «Науки о Земле», практической подготовки, подготовки выпускной квалификационной работы.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		2 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	180	180
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	76,0	76,0
Лекции	36	36
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Практические/лабораторные занятия	36	36
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Консультации текущие	1,8	1,8
Консультации перед экзаменом	2,0	2,0
Виды аттестации (экзамен)	0,2	0,2
Самостоятельная работа	70,2	70,2
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	40,2	40,2
Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	30	30
Подготовка к экзамену, зачету (контроль)	33,8	33,8

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость, часы
1	Физические основы механики. Механические колебания и волны	1. Кинематика поступательного и вращательного движения точки. 2. Динамика поступательного движения. 3. Динамика вращательного движения. 4. Работа и энергия. Законы сохранения в механике. 5. Элементы специальной теории относительности. 6. Свободные и вынужденные колебания.	21,7
2	Молекулярная физика и термодинамика	1. Газовые законы. Основы молекулярно-кинетической теории газа. 2. Распределения Максвелла и Больцмана. 3. I начало термодинамики. Работа при изопроцессах. 4. Второе начало термодинамики. Энтропия. Циклы.	21,7
3	Электростатика. Постоянный ток	1. Электростатическое поле в вакууме. 2. Электростатическое поле в диэлектрике. 3. Электростатическое поле в присутствии проводников. 4. Законы постоянного тока.	21,7
4	Электромагнетизм	1. Электрические и магнитные цепи 2. Электромагнетизм. Электромагнитные устройства и электрические машины	25,7
5	Волновая и квантовая оптика	1. Интерференция и дифракция света. 2. Поляризация и дисперсия света. 3. Тепловое излучение. Фотоэффект. 4. Эффект Комптона. Световое давление.	25,7
6	Элементы атомной физики и квантовой механики, физики атомного ядра и элементарных частиц	1. Спектр атома водорода. Правило отбора. 2. Дуализм свойств микрочастиц. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. 1. Уравнения Шредингера. 2. Элементы физики твердого тела.	25,7

		3. Ядро. Элементарные частицы. 4. Ядерные реакции. 5. Законы сохранения в ядерных реакциях. 6. Фундаментальные взаимодействия.	
		<i>Консультации текущие</i>	1,8
		<i>Консультации перед экзаменом</i>	2,0
		<i>Виды аттестации (зачет, экзамен)</i>	0,2
		<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	33,8

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ЛР, час	СРО, час
1	Физические основы механики. Механические колебания и волны	6	4	11,7
2	Молекулярная физика и термодинамика	6	4	11,7
3	Электростатика. Постоянный ток	6	4	11,7
4	Электромагнетизм	6	8	11,7
5	Волновая и квантовая оптика	6	8	11,7
6	Элементы атомной физики и квантовой механики. Элементы физики твердого тела, атомного ядра и элементарных частиц	6	8	11,7
		<i>Консультации текущие</i>	1,8	
		<i>Консультации перед экзаменом</i>	2,0	
		<i>Виды аттестации (зачет, экзамен)</i>	0,2	
		<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	33,8	

5.2.1. Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоёмкость, час
1	Физические основы механики. Механические колебания и волны	1. Кинематика материальной точки при поступательном движении. Динамика материальной точки. Законы Ньютона. Импульс материальной точки. 2. Закон сохранения импульса. Работа при механическом движении. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения механической энергии Элементы специальной теории относительности. 3. Кинематика и динамика вращательного движения тела. Механические колебания. 4. Элементы механики сплошных сред. Гидростатика. Гидродинамика вязкой жидкости	6
2	Молекулярная физика и термодинамика	1. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Газовые законы. Распределения Максвелла и Больцмана для молекул. Явления переноса в газах. 2. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам для идеальных газов. 3. Теплоемкость. Зависимость теплоемкости идеального газа от вида процесса. Удельная и молярная теплоемкости. Уравнение Майера. Классическая теория теплоемкости газов и твердых тел. Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона. Политропный процесс. Тепловые машины. Цикл Карно. Второе начало термодинамики. 4. Энтропия. Закон изменения энтропии в естественных процессах. Третье начало термодинамики (Теорема Нернста - Планка). Термодинамическая вероятность состояния системы многих частиц. Связь энтропии с вероятностью состояния. Статистический смысл второго начала термодинамики. Понятие о термодинамике линейных неравновесных процессов в закрытых системах. 5. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Фазовый переход газ-жидкость.	6
	Электростатика. Посто-	1. Электрическое поле в вакууме. Напряженность, потенци-	6

3	янный ток	ал ЭП. Циркуляция вектора E , поток вектора E . Теорема Остроградского- Гаусса для ЭП. Применение теоремы Остроградского – Гаусса. 2. Электрическое поле в веществе. Диэлектрики. Электрическая емкость. Энергия электрического поля. 3. Законы постоянного тока. Закон Ома для однородной и неоднородной цепей. ЭДС. Правила Кирхгофа. Электрический ток в различных средах.	
4	Электромагнетизм	1. Элементы электрической цепи. Источники и приемники электрической энергии. Режимы работы электрической цепи. 2. Магнитное поле электрического тока. Энергия магнитного поля. Магнитная индукция. Намагничивание ферромагнитных материалов. Измерения тока и напряжения. 3. Области применения трехфазных устройств. Простейший трехфазный генератор. Мощность трехфазной системы	6
5	Волновая и квантовая оптика	5. Механические волны. ЭМ волны. 1. Интерференция света. Условие минимума и максимума. Полосы равной толщины и равного наклона. 2. Принцип Гюйгенса и Гюйгенса-Френеля. Метод Зон Френеля. Дифракция света. Условие минимума и максимума. Дифракция Френеля и дифракция Фраунгофера. Применение дифракции света. 3. Поляризация света. Закон Малюса. Применения поляризованного света. Оптически активные вещества. 4. Дисперсия (нормальная и аномальная), поглощение и рассеяние света. Закон Бугера – Ламберта. 5. Тепловое излучение. Законы теплового излучения. Внешний фотоэффект. Законы Столетова. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Эффект Комптона. 6. Элементы релятивистской механики. Квантовая природа ЭМ излучения	6
6	Элементы атомной физики и квантовой механики. Элементы физики твердого тела, атомного ядра и элементарных частиц	1. Элементы квантовой механики. Уравнение Шредингера и его применение. Принцип неопределенностей Гейзенберга. Квантование энергии в атомах и молекулах. Квантовые статистики Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. 2. Зонная теория твердых тел. Полупроводники. Диэлектрики, металлы. 3. Физика атомного ядра. Радиоактивность. Элементы атомной энергетики и физики элементарных частиц	6

5.2.2. Практические занятия *не предусмотрены*

5.2.3. Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоёмкость, час
1	Электростатика. Постоянный ток	1. Исследование электростатического поля 2. Измерение электроемкости мостиком Сотти 3. Определение ЭДС методом компенсации	4
2.	Электромагнетизм	Измерение напряженности магнитного поля методом тангенс-гальванометра	4
3.	Волновая и квантовая оптика	1. Определение длины световой волны с помощью колец Ньютона. 2. Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки 3. Определение концентрации сахарных растворов с помощью рефрактометра 4. Изучение поляризации света	4

4.	Элементы атомной физики и квантовой механики. Элементы физики твердого тела, атомного ядра и элементарных частиц	1. Изучение законов фотоэффекта 2. Исследование зависимости сопротивления полупроводника и металла от температуры	8

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час
1	Физические основы механики. Механические колебания и волны	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	6,7
		Практические/лабораторные занятия	5
2	Молекулярная физика и термодинамика	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	6,7
		Практические/лабораторные занятия	5
3	Электростатика. Постоянный ток	Практические/лабораторные занятия	6,7
		Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	5
4	Электромагнетизм и электротехника	Практические/лабораторные занятия	6,7
		Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	5
5	Волновая и квантовая оптика	Практические/лабораторные занятия	6,7
		Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	5
6	Элементы атомной физики и квантовой механики. Элементы физики твердого тела, атомного ядра и элементарных частиц	Практические/лабораторные занятия	6,7
		Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	5

66 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература

1. Лозовский, В. Н. Курс физики : учебник : в 2 томах (гриф МО) / В. Н. Лозовский. — 6-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022 — Том 1 — 2022. — 576 с.

<https://e.lanbook.com/book/210284>

2. Лозовский, В. Н. Курс физики : учебник : в 2 томах (гриф МО) / В. Н. Лозовский. — 6-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022 — Том 2 — 2022. — 608 с.

<https://e.lanbook.com/book/210287>

6.2 Дополнительная литература

1. Фриш, С. Э. Курс общей физики : учебник : в 3 томах / С. Э. Фриш, А. В. Тиморева. — 13-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2022 — Том 1 : Физические основы механики. Молекулярная физика. Колебания и волны — 2022. — 480 с.

<https://e.lanbook.com/book/210377>

2. Фриш, С. Э. Курс общей физики : учебник : в 3 томах / С. Э. Фриш, А. В. Тиморева. — 12-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2022 — Том 2 : Электрические и электромагнитные явления — 2022. — 528 с. <https://e.lanbook.com/book/210380>

3. Фриш, С. Э. Курс общей физики : учебник : в 3 томах / С. Э. Фриш, А. В. Тиморева. — 10-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2022 — Том 3 : Оптика. Атомная физика — 2022. — 656 с. <https://e.lanbook.com/book/210167>

4. Никеров, В. А. Физика : учебник и практикум для вузов (гриф УМО ВО) / В. А. Никеров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 558 с. <https://urait.ru/bcode/510319>

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Буданов А.В., Титов С.А. Выполнение самостоятельной работы по физике: учебное пособие /А.В.Буданов, С.А.Титов. - Воронеж: ВГУИТ, 2016. - 70 с. <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/5349>

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

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaulttx.asp
Образовательная платформа «Юрайт»	https://urait.ru/
ЭБС «Лань»	https://e.lanbook.com/
АИБС «МегаПро»	https://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	http://minobrnauki.gov.ru
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	http://education.vsu.ru

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 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:

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Adobe Reader XI	(бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html
Альт Образование	Лицензия № ААА.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»
Microsoft Windows 8	Microsoft Open License
Microsoft Windows 8.1	Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г. https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license
Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license
Microsoft Office 2007 Standart	Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license

Libre Office 6.1	Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)
Справочно-правовые системы	
Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Справочные 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.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория № 53 для проведения учебных занятий	Мультимедийный проектор Epson EB-430 в комплекте с экраном 132x234 и креплением ELPMB27. Комплекты мебели для учебного процесса. Набор наглядных пособий.
Учебная аудитория № 40 для проведения учебных занятий.	Установка для проверки законов освещенности, установка для определения длины волны света, установка для определения длины световой волны при помощи дифракционной решетки; установка для изучения явлений поляризации, установка для изучения работы вакуумного фотоэлемента, установка для исследования зависимости сопротивления полупроводника и металла от температуры, установка для изучения полупроводникового диода, установка для определения коэффициента поглощения. Комплекты мебели для учебного процесса. Набор наглядных пособий.
Учебная аудитория № 416 помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютеры - 2 шт., ноутбук, мультимедийный проектор ACER, экран. Комплекты мебели для учебного процесса. Альт Образование 8.2 [Лицензия № AAA.0217.00 г. по «Бессрочно»], Libre Office 6.1 [Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)].

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

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

- 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)**.

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

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 ак. ч.	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч.
		2 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	180	180
Контактная работа в т.ч. аудиторные занятия:	20,8	20,8
Лекции	12	12
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Практические занятия	6	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Консультации текущие	0,6	0,6
Консультации перед экзаменом	2	2
Виды аттестации (экзамен)	0,2	0,2
Самостоятельная работа:	125,4	125,4
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	122,4	122,4
Подготовка к практическим занятиям	3	3
Подготовка к экзамену (контроль)	33,8	33,8

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

ФИЗИКА

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-6	Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	ИД1 _{ОПК-6} - Демонстрирует понимание основных концепций и методов, современных направлений математики, физики, химии и наук о Земле, перспектив междисциплинарных исследований
			ИД3 _{ОПК-6} - Применяет методы статистического оценивания и проверки гипотез в биологии, прогнозирования перспектив своей профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 _{ОПК-6} - Демонстрирует понимание основных концепций и методов, современных направлений математики, физики, химии и наук о Земле, перспектив междисциплинарных исследований	Знает: основные концепции и методы, современные направления математики, физики, химии и наук о Земле, перспектив междисциплинарных исследований
	Умеет: демонстрировать понимание основных концепций и методов, современных направлений математики, физики, химии и наук о Земле, перспектив междисциплинарных исследований
	Владеет: навыками анализа информации, получаемой в физических экспериментах на основе закономерностей механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики
ИД3 _{ОПК-6} - Применяет методы статистического оценивания и проверки гипотез в биологии, прогнозирования перспектив своей профессиональной деятельности	Знает: методы статистического оценивания и проверки гипотез в биологии и прогнозирования перспектив своей профессиональной деятельности
	Умеет: применять методы статистического оценивания и проверки гипотез в биологии
	Владеет: навыками прогнозирования своей профессиональной деятельности

2. Паспорт 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 механики. Механические колебания	ОПК-6	Тест	1-36	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Собеседование (вопросы для коллоквиума)	1-16	Проверка преподавателем Отметка в системе: «неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»
			Собеседование (задания для лабораторных работ)	1-6	Проверка преподавателем Отметка в системе: «зачтено» – «не зачтено»

2	Молекулярная физика и термодинамика	ОПК-6	Тест	9-15, 24-30	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Собеседование (вопросы для коллоквиума)	17-40	Проверка преподавателем Отметка в системе: «неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»
			Собеседование (задания для лабораторных работ)	7-8	Проверка преподавателем Отметка в системе: «зачтено» – «не зачтено»
3	Электростатика Постоянный ток	ОПК-6	Тест	31-34 38-41	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Собеседование (вопросы для экзамена)	1-10	Проверка преподавателем Отметка в системе: «неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»
			Собеседование (задания для лабораторных работ)	9-18	Проверка преподавателем Отметка в системе: «зачтено» – «не зачтено»
4	Электромагнетизм	ОПК-6	Тест	35-37 42-44	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Собеседование (вопросы для коллоквиума)	41-58	Проверка преподавателем Отметка в системе: «неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»
			Собеседование (вопросы для экзамена)	11-17	Проверка преподавателем Отметка в системе: «неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»
			Собеседование (задания для лабораторных работ)	19-20	Проверка преподавателем Отметка в системе: «зачтено» – «не зачтено»
5	Волновая и квантовая оптика	ОПК-6	Тест	45-48 53-58	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Собеседование (вопросы для экзамена)	18-31	Проверка преподавателем Отметка в системе: «неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»
6	Элементы атомной фи-	ОПК-6	Тест	49-52 59-60	Компьютерное тестирование Процентная шкала.

	зики и квантовой механики, физики атомного ядра и элементарных частиц			0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
		Собеседование (вопросы для экзамена)	32-51	Проверка преподавателем Отметка в системе: «неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»

3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации

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

Для оценки знаний, умений, навыков студентов по дисциплине применяется бально-рейтинговая система оценки сформированности компетенций студента.

Бально-рейтинговая система оценки осуществляется в течение всего семестра при проведении аудиторных занятий и контроля самостоятельной работы. Показателями ОМ являются: текущий опрос в виде собеседования на лабораторных работах, практических занятиях, тестовые задания в виде решения контрольных работ на практических работах и самостоятельно (домашняя контрольная работа) и сдачи курсовой работы по предложенной преподавателем теме. Оценки выставляются в соответствии с графиком контроля текущей успеваемости студентов в автоматизированную систему баз данных (АСУБД) «Рейтинг студентов».

Обучающийся, набравший в семестре более 60 % от максимально возможной бально-рейтинговой оценки работы в семестре получает экзамен автоматически.

Студент, набравший за текущую работу в семестре менее 60 %, т.к. не выполнил всю работу в семестре по объективным причинам (болезнь, официальное освобождение и т.п.) допускается до экзамена, однако ему дополнительно задаются вопросы на собеседовании по разделам, выносимым на экзамен.

Аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме тестирования и предусматривает возможность последующего собеседования (экзамена).

Аттестация обучающегося по дисциплине/практике проводится в форме тестирования и предусматривает возможность последующего собеседования (экзамена).

Каждый вариант теста включает 15 контрольных заданий, из них:

- 5 контрольных заданий на проверку знаний;
- 5 контрольных заданий на проверку умений;
- 5 контрольных заданий на проверку навыков.

Если экзамен проводится в виде устного ответа. Максимальное количество заданий в билете – 4.

- 1-3 контрольных вопросов на проверку знаний;
- 1-2 задачи на проверку умений и навыков.

В случае неудовлетворительной сдачи экзамена студенту предоставляется право повторной сдачи в срок, установленный для ликвидации академической задолженности по итогам соответствующей сессии. При повторной сдаче экзамена количество набранных студентом баллов на предыдущем экзамене не учитываются.

3.1 Собеседованию (вопросы к коллоквиуму)

ОПК-6 - Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии

№ во-проса	Текст вопроса
1.	Система отсчета. Траектория. Скорость. Ускорение.
2.	Прямолинейное и криволинейное движение. Ускорение нормальное и тангенциальное. Угловые скорость и ускорение
3.	Системы отсчета инерциальные и неинерциальные. Ускорение и скорость при переносе из одной системы в другую.
4.	Законы Ньютона
5.	Импульс и закон его сохранения
6.	Работа силы, мощность
7.	Механическая энергия(потенциальная, кинетическая) и закон ее сохранения
8.	Диссипативные и консервативные силы и поле последних
9.	Момент силы, основной закон динамики ТТ.
10.	Момент инерции разных ТТ ,теорема Штерна
11.	Колебания: закон движения, скорость, ускорение, уравнение гармоничных колебаний
12.	Маятники: пружинный, математический, физический
13.	Затухающие колебания
14.	Вынужденные колебания, сложение колебаний. Связанные колебания
15.	Механические свойства ТТ. Закон Гука, модуль Юнга. Пластическая и упругая деформация
16.	Механические волны. Волновое уравнение
17.	Преобразования Галилея и Лоренца
18.	Релятивисткая механика
19.	Энергия вращательного движения ТТ и закон ее сохранения
20.	Момент импульса и его закон сохранения
21.	Основные положения МКТ газа
22.	Основное уравнение МКТ газа
23.	Работа газа. Степени свободы.Теорема Больцмана
24.	Статистика Максвелла-Больцмана: основные положения, распределение по составляющим импульса молекул
25.	Статистика Максвелла-Больцмана :распределение по модулю импульса и скорости молекул, распределение молекул в силовом поле
26.	Длина свободного пробега и частота соударений молекул газа
27.	Явление переноса: диффузия, теплопроводность, вязкость
28.	Первое начало термодинамики, работа и внутренняя энергия
29.	Теплоемкость газа
30.	Процессы: изотермический, изобарический, изохорический
31.	Процессы: адиабатический, политропический
32.	Тепловая и холодильная машины
33.	Второе начало термодинамики ,обратимые и необратимые процессы
34.	Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса
35.	Свойства жидкого состояния. Гидростатика. Вязкость жидкости.
36.	Поверхностное натяжение. Смачивание. Капиллярные явления
37.	Гидродинамика. Уравнения Бернулли и непрерывности струи
38.	Течение в круглой трубе. Ламинарное и турбулентное течение
39.	Цикл Карно, энтропия
40.	Фазовые превращения
41.	По какой формуле надо находить напряженность поля бесконечной заряженной плоскости, если известен заряд на участке этой плоскости и площадь этого участка
42.	Как найти силу, действующую на заряженную частицу с известным зарядом, если известна напряженность поля в точке, где она находится?
43.	По какому правилу необходимо суммировать напряженности поля, входящие в принцип суперпозиции?
44.	Если необходимо найти напряженность поля, создаваемого точечным зарядом на некотором расстоянии от этого заряда, какую формулу Вы будете использовать?
45.	Как найти потенциал поля, создаваемого несколькими заряженными телами, в некоторой заданной точке поля
46.	Как найти напряженность электрического поля, если известен поток вектора напряженности через площадку заданной площади? Вектор напряженности перпендикулярен к площадке
47.	Если замкнутая поверхность окружает 125 зарядов, каждый из которых равен 2 к, то какой поток напряженности электрического поля будет через эту поверхность?
48.	Как связана разность потенциалов между двумя точками электрического поля с величиной рабо-

	ты? Какая сила совершает эту работу и на какое тело она действует? Какое тело перемещается из одной точки поля в другую при совершении этой работы?
49.	Как найти заряд частицы, если известен потенциал точки поля, где она находится и потенциальная энергия частицы под действием поля?
50.	Какова взаимная ориентация вектора силы, действующей на элементарный проводник в поле и вектора магнитной индукции? Взаимная ориентация силы, действующей на заряд в электрическом поле и вектора напряженности электрического поля?
51.	Чему равен угол α в законе Био-Савара-Лапласа при применении его к круговому витку?
52.	Будет ли меняться поток вектора магнитной индукции при повороте рамки вокруг вертикальной оси при горизонтальном направлении вектора B и почему?
53.	Нарисуйте без использования пособия рисунки к опытам по взаимной индукции и по самоиндукции.
54.	Как найти индуктивность контура, если известна ЭДС, возникающая в контуре и производная силы тока по времени?
55.	Во сколько раз увеличится циркуляция вектора магнитной индукции по контуру, охватывающему 5 проводников с током I , если к ним добавить еще 10 проводников с таким же током?
56.	Если имеется замкнутый контур длиной λ , а вектор магнитной индукции в каждой точке одинаков по величине и направлению по касательной к контуру, чему будет равна циркуляция вектора B по контуру?
57.	Изменится ли магнитная индукция внутри соленоида, если, не изменяя числа витков, его длину увеличить в 2 раза?
58.	Во сколько раз увеличится индуктивность соленоида, если, не изменяя длину, число витков увеличить в 3 раза?

Проверка преподавателем

Отметка в системе: «неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»:

- «отлично» выставляется обучающемуся, если он правильно ответил на все вопросы, привел примеры, допустил не более 2 неточностей;
- «хорошо» выставляется обучающемуся, если он ответил на все вопросы, привел примеры, допустил не более 1 ошибки;
- «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он ответил не на все вопросы, допустил 2-3 ошибки.
- «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он не ответил или неправильно ответил на поставленные вопросы

3.2. Тесты (тестировые задания)

ОПК-6- Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии

(правильные ответы помечены знаком (!))

1. Движение материальной точки по окружности со скоростью, линейно меняющейся от времени по величине, следует считать
 - (?) равноускоренным движением
 - (?) равномерным движением
 - (!) движением с переменным ускорением
 - (?) равноускоренным движением
2. 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

3. Тело брошено вертикально вверх. Это движение

- (?) равномерное
- (?) равноускоренное
- (!) равнозамедленное
- (?) нет правильного ответа

4. 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

5. 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

6. Закон сохранения импульса не выполняется в

- (!) не замкнутой системе
- (?) замкнутой системе
- (?) если действуют только консервативные силы
- (?) если действуют консервативные и диссипативные силы

7. Закон сохранения полной механической энергии выполняется в замкнутой системе, если между телами системы действуют только

- (!) консервативные силы
- (?) диссипативные силы
- (?) силы инерции
- (?) нет правильного ответа

8. Тело, движущееся прямолинейно, имеет равное нулю

- (!) нормальное ускорение
- (?) тангенциальное ускорение
- (?) полное ускорение
- (?) нет правильного ответа

9. Работа в адиабатном процессе совершается за счет

- (?) изменения массы газа
- (!) изменения внутренней энергии газа
- (?) притока тепла к газу
- (?) нет правильного ответа

10. 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
- (?) не изменится

11. 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

12. 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

13. Сколько молей газа находится в сосуде объемом V при концентрации молекул n (k - постоянная Больцмана, N_A - число Авогадро, R - газовая постоянная)

- (!) $\nu = nV/N_A$
- (?) $\nu = nV/k$
- (?) $\nu = VN_A/nR$
- (?) $\nu = nV/R$

14. Уравнение Менделеева-Клайпейрона для идеального газа имеет вид:

- (!) $PV = \nu RT$
- (?) $P = nKT$
- (?) $w = KT/2$
- (?) нет правильного ответа

15. Количество теплоты, переданное идеальному газу, может быть равно работе расширения только в

- (?) изотермическом
- (!) адиабатическом
- (?) изохорическом
- (?) изобарическом

16. Во сколько раз увеличится перемещение тела при равноускоренном движении с нулевой начальной скоростью, если время движения возрастёт в три раза?

(В 9 раз)

17. Две материальные точки совершают вращательное движение. Скорость одной из них возросла в четыре раза. Во сколько раз нормальное ускорение этой точки будет больше чем у другой?
(В 16 раз)
18. Камень брошен под углом 30° к горизонту. Найти угол между вектором ускорения и вектором скорости камня в высшей точке траектории. Ответ дать в градусах.
(90)
19. Две материальные точки совершают движение по окружности. угловое ускорение первой точки больше чем во второй - в 7 раз, а радиус вращения больше в два раза. Найти отношение тангенциальных ускорений первой и второй материальных точек.
(14)
20. Найти скорость тела при равноускоренном движении через 30 секунд после начала движения, если начальная скорость равна 7 м/с а ускорение 2 м/с^2 . Ответ дать в системе СИ.
(67)
21. Нормальное ускорение материальной точки, совершающей вращательное движение по окружности, составило $4,5 \text{ м/с}^2$ скорость движения точки 3 м/с найти радиус окружности. Ответ дать в системе СИ.
(2)
22. Работа силы тяжести при падении камня с высоты 5 м составила 100 дж .Найти массу камня. Ответ дать в системе СИ.
(2)
23. Во сколько раз увеличится угол поворота радиус-вектора материальной точки при равномерном движении по окружности, если время движения возрастёт в три раза.
(В 3 раза)
24. Имеются 2 идеальных газа. Молекула идеального газа 1 совершает поступательное и вращательное движение, а второго - только вращательное движение (энергией вращательного движения нельзя пренебречь по сравнению с энергией поступательного движения). Найти отношение молярных теплоёмкостей первого и второго газа при постоянном объёме.
(2,5)
25. Произведение концентрации идеального газа на постоянную Больцмана что она при температуре 400° Кельвина составляет $8 \text{ Н/м}^2 \cdot \text{град}$. Количество газа 2 моля. Найти давление газа в паскалях.
(3200)
26. Произведение постоянной Больцмана на температуру газа составляет 5 эв. Найти кинетическую энергию поступательного движения молекул газа. Ответ дать в электронвольтах.

(7,5)

27. Определить число степеней свободы молекулы хлора.

(5)

28. Найти внутреннюю энергию некоторого количества азота массой 56 г если произведение универсальной газовой постоянной на его температуру равно 8 Дж. Ответ дать в системе СИ.

(40)

29. Увеличение внутренней энергии идеального газа в ходе некоторого процесса в 2 раза больше работы совершаемые газом над внешними телами в ходе этого процесса и составляет 20 Дж. Найти количество теплоты, сообщаемой газу. Ответ дать в системе СИ.

(30)

30. В ходе некоторого процесса давление газа выросло в 2,5 раза, объём газа не изменился. Найти работу, совершаемую над газом внешними телами.

(0)

31. Единица измерения величины электрической емкости

(?) Ампер

(?) Вольт

(?) Ом

(!) Фарад

32. Напряженность электрического поля между пластинами плоского конденсатора 40 В/м. Расстояние между двумя пластинами 0,02 м, напряжение между пластинами равно

(?) 8000 В

(?) 100 В

(?) 20 В

(!) 0,8 В

33. Для заряженной проводящей сферы в состоянии равновесия напряженность электрического поля равна нулю:

(?) вне сферы

(!) внутри сферы

(?) только в центре сферы

(?) на поверхности сферы

(?) ни в одной точке

34. Напряженность электростатического поля равномерно заряженной бесконечной плоскости определяется формулой:

(?) $E = q/4\pi\epsilon\epsilon_0r^2$

(?) $E = q/4\pi\epsilon\epsilon_0r$

(!) $E = \sigma/2\epsilon\epsilon_0$

(?) $E = q/4\pi\epsilon\epsilon_0r^2$

35. Энергия магнитного поля, заключенного в соленоиде, равна

- (?) $W = LI$
- (!) $W = LI^2/2$
- (?) $W = Ldl/dt$
- (?) $W = 2LI$

36. Напряженность магнитного поля H в вакууме связана с индукцией B формулой:

- (?) $H = B/2\mu_0$
- (!) $H = B/\mu_0$
- (?) $H = B\mu_0$
- (?) $H = B\mu_0$

37. Явление электромагнитной индукции наблюдается при изменении пронизывающего замкнутый контур

- (?) магнитной индукции
- (!) магнитного потока
- (?) напряженности магнитного поля
- (?) нет правильного ответа

38. Во сколько раз изменится сила взаимодействия между двумя заряженными частицами, если расстояние между ними увеличить в девять раз?

(в 81 раз)

39. Найти напряжённость поля бесконечной заряженной плоскости, если на участке этой плоскости площадью 2 м^2 сосредоточен заряд $9 \cdot 10^{-12}$ кулон. Величину электрической постоянной округлить и считать равной $0,009 \cdot 10^{-9} \text{ Ф} \cdot \text{м}^{-1}$. Ответ дать в системе СИ.

(0,5)

40. Определить напряжённость однородного электростатического поля если между двумя точками, лежащими вдоль вектора напряжённости поля и находящимися на расстоянии 2 м друг от друга возникает разность потенциалов 5 Вольт . Ответ дать в системе СИ.

(2,5)

41. По проволоке, сопротивление которой 2 Ом , протекает ток силой в 5 А . Найти мощность, выделяемую на проволоке. Ответ дать в системе СИ.

(50)

42. Найти электродвижущую силу замкнутой цепи постоянного тока, если сила тока в цепи 3 А , величина внутреннего сопротивления источника ЭДС равна 2 ом и внешнее сопротивление составляет 20 ом . Ответ дать в системе СИ.

(66)

43. Сила, действующая на заряженную частицу, летящую со скоростью 7 м/с равна 280 н , вектор магнитной индукции поля, величина которого составляет 20 Тесла , перпендикулярен направлению движения частицы. Определить заряд частицы. Ответ дать в системе СИ.

(2)

44. Найти радиус кольцевой рамки, если при протекании в ней тока силы 8 А , в ее центре возникает магнитное поле напряжённостью 2 А/м . Ответ дать в системе СИ.

(2)

45. Интенсивность естественного света, падающего на поляризатор с пренебрежимо малыми потерями на отражение и поглощение света, после поляризатора уменьшается в

(?) в 4 раза

(!) в 2 раза

(?) не меняется

(?) нет правильного ответа

46. Закон Бугера-Ламберта (интенсивность света прошедшего слой толщиной d)

(?) $I = I_0 \cos(wt - dx)$

(?) $I = I_0 \cos^2(\pi d/x)$

(!) $I = I_0 \exp(-\chi d)$

(?) $I = I_0 \sin^2(\pi d/x)$

47. Излучение нагретого твердого тела имеет

(?) линейчатый спектр

(!) сплошной спектр

(?) полосатый спектр

(?) нет правильного ответа

48. Постоянная Планка h имеет размерность

(?) Дж/с

(?) Дж м/с

(?) Дж с/м

(?) Дж м

(!) Дж с

49. Излучение возбужденного атома имеет

(!) линейчатый спектр

(?) сплошной спектр

(?) полосатый спектр

(?) нет правильного ответа

50. При увеличении температуры твердого тела максимум спектральной плотности светимости

(?) не меняет частоту излучения

(?) увеличивает частоту излучения

(!) уменьшает частоту излучения

(?) спектральная плотность светимости не зависит от частоты

51. Физический смысл волновой функции состоит в том, что квадрат модуля волновой функции определяет

(?) энергию частиц

(?) концентрацию частиц

(!) вероятность обнаружения частиц в данной области пространства

(?) координату частиц

52. 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
- (?) свет излучается осцилляторами

53. Найти период гармонических колебаний, если циклическая частота колебаний составляет 6,28 рад/с. Ответ дать в системе СИ.

(1)

54. Уравнение гармонических колебаний $y = 2 \sin\left(4\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$. Определить начальную фазу колебаний. Ответ округлить до десятых.

(1,6)

55. Уравнение плоской волны $y = 5 \sin(8\pi t - 10x)$. Найти волновое число. Ответ дать в системе СИ.

(10)

56. Найти величину зазора между линзой и стеклянной пластинкой в области третьего тёмного кольца Ньютона, если длина волны света 600 нм. Ответ дать в нанометрах.

(9000)

57. Найти число зон Френеля, укладывающихся в диаметре круглого отверстия, при котором пятно в центре края будет наиболее тёмным.

(2)

58.. Интенсивность естественного света после прохождения поляроида -поляризатора и поляроида -анализатора уменьшается в два раза. Найти угол между главными плоскостями поляроидов анализатора и поляризатора. Ответ дать в градусах.

(0)

59. Найти кинетическую энергию электрона, выбитого из поверхности металла квантом света если энергия кванта 5,3 эв а работа выхода электрона из металла 2,1 эв . Ответ дать в электронвольтах.

(3,2)

60. Во сколько раз увеличивается температура абсолютно чёрного тела, если его энергетическая светимость возросла в 16 раз

(2)

Критерии и шкалы оценки:

Процентная шкала **0-100 %**; отметка в системе **«неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»:**

0-59,99% - неудовлетворительно;

60-74,99% - удовлетворительно;

75- 84,99% - хорошо;

85-100% - отлично

3.3 Собеседование (вопросы для лабораторных работ)

ОПК-6 - Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии

1. Основные характеристики электрического поля и их взаимосвязь
2. Цель работы «Исследование электростатического поля», методика выполнения (схема установки и вывод рабочей формулы), результаты и выводы.
3. Емкость.
4. Цель работы, методика выполнения (схема установки и вывод рабочей формулы), результаты и выводы.
5. Сторонние силы. ЭДС.
6. Цель работы «Измерение емкости мостиком Сотти», методика выполнения (схема установки и вывод рабочей формулы), результаты и выводы.
7. Закон Био-Савара-Лапласа.
8. Цель работы «Определение ЭДС методом компенсации», методика выполнения (схема установки и вывод рабочей формулы), результаты и выводы.
9. Интерференция света. Интерференция света на тонких пленках. Кольца Ньютона.
10. Цель работы «Определение длины световой волны с помощью колец Ньютона», методика выполнения (схема установки и вывод рабочей формулы), результаты и выводы.
11. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция света на круглом отверстии и на щели. Дифракционная решетка. Применение дифракционной решетки в спектрофотометрах.
12. Цель работы «Определение характеристик дифракционной решетки спектрофотометра», методика выполнения (схема установки и вывод рабочей формулы), результаты и выводы.
13. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса
14. Цель работы «Изучение поляризации света», методика выполнения (схема установки и вывод рабочей формулы), результаты и выводы.
15. Явление полного внутреннего отражения. Физические принципы работы рефрактометра. Вращение плоскости поляризации света сахарными растворами
16. Цель работы «Определение концентрации сахарных растворов с помощью рефрактометра», методика выполнения (схема установки и вывод рабочей формулы), результаты и выводы.
17. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна. Принцип действия вакуумных фотоэлементов и их использование в спектрофотометрии.
18. Цель работы «Изучение работы вакуумного фотоэлемента спектрофотометра», методика выполнения (схема установки и вывод рабочей формулы), результаты и выводы.
19. Уравнение Шредингера, энергетические уровни. Зависимость концентрации электронов в зоне проводимости от температуры
20. Цель работы «Исследование зависимости сопротивления полупроводника и металла от температуры», методика выполнения (схема установки и вывод рабочей формулы), результаты и выводы.

Критерии и шкалы оценки:

- **оценка «зачтено»** выставляется студенту, если он активно участвует в собеседовании и обсуждении, подготовил аргументы в пользу решения, предложил альтернативы, выслушивал мнения других;
- **оценка «не зачтено»**, если студент выполнял роль наблюдателя, не внес вклада в собеседование и обсуждение

3.4 Собеседование (вопросы для экзамена)

ОПК-6 - Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования,

теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии

1. Поле в вакууме. Напряженность, потенциал электрического поля
2. Электрическое поле. Циркуляция вектора напряженности электрического поля, поток вектора напряженности электрического поля.
3. Теорема Остроградского- Гаусса для электрического поля
4. Применение теоремы Остроградского – Гаусса.
5. Электрическое поле в веществе. Диэлектрики
6. Электрическая емкость.
7. Энергия электрического поля.
8. Законы постоянного тока. Закон Ома для однородной и неоднородной цепей.
9. ЭДС. Закон Ома для замкнутой цепи постоянного тока.
10. Правила Кирхгофа. Электрический ток в различных средах.
11. Элементы электрической цепи. Источники и приемники электрической энергии.
12. Режимы работы электрической цепи.
13. Магнитное поле электрического тока.
14. Энергия магнитного поля.
15. Магнитная индукция.
16. Намагничивание ферромагнитных материалов.
17. Измерения тока и напряжения.
18. Механические волны. Волновое уравнение
19. Электромагнитные волны
20. Природа света.
21. Интерференция света. Интерференция в плёнках.
22. Принцип Гюйгенса-Френеля
23. Дифракция Френеля
24. Дифракция на дифракционной решетке
25. Поляризация света. Закон Малюса.
26. Дисперсия света.
27. Поглощение и рассеяние света
28. Характеристики теплового излучения
29. Спектр абсолютно чёрного тела. Законы Стефана и Стефана-Больцмана
30. Фотоэффект.
31. Квантовая теория света. Давление и импульс фотонов
32. Эффект Комптона.
33. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта
34. Законы геометрической оптики
35. Законы Вина, Релея-Джинса, формула Планка
36. Модели атомов: Томпсона, Резерфорда, Бора
37. Гипотеза де Бройля
38. Уравнение Шредингера
39. Соотношение неопределенностей Гейзенберга
40. Квантовый гармонический осциллятор
41. Частица в потенциальной прямоугольной яме и свободная частица
42. Квантовые числа и принцип Паули
43. Модель Шредингера для многоэлектронного атома.

44. Сильная и слабая связь. Энергетические зоны
45. Электроны в металлах, полупроводниках, диэлектриках.
46. Примесные полупроводники
47. Р-п переход (диод).
48. Состав ядер атомов и силы в них
49. Радиоактивность: виды и цепи превращений
50. Элементарные частицы
51. Взаимодействия и законы сохранения

Проверка преподавателем

- оценка «отлично» выставляется студенту, проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала и дополнительной литературы, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании материала;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, 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. При ответах допустил не более 1 ошибки/2 неточностей;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, проявившему знания основного программного материала в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности не более в ответе на экзамене, но обладающему необходимыми знаниями и умениями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора;
- оценки «неудовлетворительно» ставятся студенту, 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.

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 Положение о курсовых, экзаменах и зачетах;
- - П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости

Для оценки знаний, умений, навыков обучающихся по дисциплине применяется рейтинговая система. Итоговая оценка по дисциплине определяется на основании определения среднеарифметического значения баллов по каждому заданию.

Экзамен по дисциплине выставляется в экзаменационную ведомость по результатам работы в семестре после выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины (с отметкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно») и получении по результатам тестирования по всем разделам дисциплины не менее 60 %.

5. Матрица соответствия результатов обучения, показателей, критерием и шкал оценки

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (предмет или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции
<p>ОПК-6 -Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии</p>					
ЗНАЕТ	Знание основных концепций и методов, современных направлений математики, физики, химии и наук о Земле, перспектив междисциплинарных исследований, методов статистического оценивания и проверки гипотез в биологии и прогнозирования перспектив своей профессиональной деятельности	Изложение основных концепций и методов, современных направлений физики, перспектив междисциплинарных исследований, методов статистического оценивания и проверки гипотез в биологии и прогнозирования перспектив своей профессиональной деятельности	При изложении программного материала обучающийся показал всесторонние и глубокие знания, показал творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании материала	Отлично/ 85-100	Освоена (базовый)
			При изложении программного материала обучающийся показал полное знание программного материала, стабильный характер знаний и умений. При ответе допустил не более 1 ошибки	Хорошо/ 75-84,99	Освоена (базовый)
			При изложении программного материала обучающийся показал знания программного материала, в объеме, достаточном для последующего обучения При ответе допустил не более 2 ошибок	удовлетворительно/ 60-74,99	Освоена (базовый)
			При изложении программного материала обучающийся показал пробелы в знании основного программного материала, принципиальные ошибки при применении теоретических знаний	неудовлетворительно/ 0-59,99	Не освоена (недостаточный)
УМЕЕТ	Защита лабораторной работы (собеседование),	Умение использовать основные концепции и методы, современные направления физики и методы статистического оценивания для провер-	Правильно описана лабораторная установка, дан вывод расчетной формулы на основе физических закономерностей, получены корректные значения определяемых в работе параметров, четко сформулированы выводы.	Зачтено/60-100	Освоена (базовый)

		ки гипотез в биологии	Работа выполнена с грубыми ошибками. Результаты физически не обоснованы.	не зачтено/0-59,99	Не освоена (недостаточный)
ВЛАДЕЕТ	Решение тестовых заданий	Демонстрирует навыки анализа информации, получаемой в физических экспериментах на основе закономерностей механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики; прогнозирования своей профессиональной деятельности	Обучающийся ответил на 85-100 % вопросов	Отлично	Освоена / повышенный
			Обучающийся ответил на 70-84,99 % вопросов	Хорошо	Освоена / повышенный
			Обучающийся ответил на 50-69,99 % вопросов	Удовлетворительно	Освоена / базовый
			Обучающийся ответил на 0-49,99 % вопросов	неудовлетворительно	Не освоена / недостаточный