

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Елабужский институт (филиал)
Факультет математики и естественных наук



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Общая и экспериментальная физика Б1.О.10.01

Направление подготовки: 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Математика и физика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

Автор(ы): Дерягин А.В. , Краснова Л.А. , Сабирова Ф.М. , Сахабиев И.А. , Шурыгин В.Ю.

Рецензент(ы): Латипов З.А.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Сабирова Ф. М.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 20__ г.

Учебно-методическая комиссия Елабужского института КФУ (Факультет математики и естественных наук):

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 20__ г.

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
 - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
 - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 6.3. 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
 - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
 - 7.1. Основная литература
 - 7.2. Дополнительная литература
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Дерягин А.В. (Кафедра физики, Факультет математики и естественных наук), AVDerugin@kpfu.ru ; доцент, к.н. (доцент) Краснова Л.А. (Кафедра физики, Факультет математики и естественных наук), LAKrasnova@kpfu.ru ; доцент, к.н. (доцент) Сабирова Ф.М. (Кафедра физики, Факультет математики и естественных наук), FMSabirova@kpfu.ru ; старший преподаватель, б/с Сахабиев И.А. (Кафедра физики, Факультет математики и естественных наук), IASahabiev@kpfu.ru ; доцент, к.н. (доцент) Шурыгин В.Ю. (Кафедра физики, Факультет математики и естественных наук), VJShurygin@kpfu.ru

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

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-5	Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении
ОПК-8	Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний
ПК-3	Способен проектировать, организовывать и анализировать педагогическую деятельность, обеспечивая последовательность изложения материала и междисциплинарные связи математики и физики с другими дисциплинами
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

- основные модели механики, молекулярной физики,
- основные физические законы и теории разделов, а также границы их применения;
- основные свойства механических и термодинамических систем и основные подходы к их изучению;
- основные теоретические положения электродинамики, волновой и квантовой оптики, атомной и ядерной физики;
- физические величины, используемые в указанных разделах физики;
- фундаментальные взаимодействия в природе и их проявления.

Должен уметь:

- решать качественные и расчетные задачи, содержание которых соответствует программе курса;
- планировать и проводить физические эксперименты с оценкой погрешности измерений.

Должен владеть:

- фундаментальными понятиями, законами и теориями современной и классической физики,
- навыками ведения физического эксперимента;
- основными методами постановки, исследования и решения задач.

Должен демонстрировать способность и готовность:

применять результаты освоения дисциплины в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.О.10.01 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 44.03.05 "Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (Математика и физика)" и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 1, 2, 3, 4 курсах в 2, 3, 4, 5, 6, 7 семестрах.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 25 зачетных(ые) единиц(ы) на 900 часа(ов).

Контактная работа - 464 часа(ов), в том числе лекции - 188 часа(ов), практические занятия - 152 часа(ов), лабораторные работы - 124 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 256 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 180 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет и экзамен во 2 семестре; зачет в 3 семестре; экзамен в 4 семестре; экзамен в 5 семестре; экзамен в 6 семестре; экзамен в 7 семестре.

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

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Кинематика.	2	8	8	6	8
2.	Тема 2. Динамика.	2	8	8	0	8
3.	Тема 3. Механика твердого тела.	2	6	8	4	8
4.	Тема 4. Механические колебания и волны.	2	8	6	6	8
5.	Тема 5. Основные представления молекулярно-кинетической теории газов.	3	8	10	10	12
6.	Тема 6. Основы термодинамики.	3	8	8	12	12
7.	Тема 7. Реальные газы.	3	6	6	4	12
8.	Тема 8. Жидкости. Твердые тела.	3	8	6	10	12
9.	Тема 9. Электростатика.	4	12	12	6	12
10.	Тема 10. Постоянный электрический ток.	4	10	10	6	12
11.	Тема 11. Магнитное поле.	4	14	14	6	12
12.	Тема 12. Явление электромагнитной индукции	4	0	0	0	10
13.	Тема 13. Уравнения Максвелла	4	0	0	0	8
14.	Тема 14. Развитие взглядов на природу света. Элементы геометрической оптики.	5	8	8	6	10
15.	Тема 15. Волновые свойства света.	5	8	8	6	10
16.	Тема 16. Взаимодействие света с веществом.	5	6	2	0	6
17.	Тема 17. Квантовые свойства излучения.	5	6	8	6	10
18.	Тема 18. Корпускулярно-волновой дуализм. Элементы квантовой механики.	6	8	10	6	10
19.	Тема 19. Теория атома водорода Бора. Строение атома. Периодическая система элементов.	6	6	8	6	8
20.	Тема 20. Элементы физики излучения	6	6	6	6	6
21.	Тема 21. Строение атомного ядра. Элементарный частицы.	6	8	6	0	8

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
22.	Тема 22. Экспериментальная физика. Введение. Исторический обзор.	7	6	0	0	16
23.	Тема 23. Лабораторные приборы и методы измерения Нагреватели и холодильники. Приборы для измерения сил.	7	10	0	6	16
24.	Тема 24. Источники света. Элементная база оптических приборов.	7	10	0	6	12
25.	Тема 25. Явления в области контакта металла с полупроводником.	7	10	0	6	10
	Итого		188	152	124	256

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Кинематика.

Предмет и задачи дисциплины физика. Основные этапы становления физической науки.

Модели в механике. Система отсчета. Материальная точка. Траектория, длина пути, вектор перемещения.

Кинематика материальной точки. Кинематика материальной точки при прямолинейном движении. Криволинейное движение материальной точки. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Связь между линейными и угловыми величинами.

Тема 2. Динамика.

Масса и сила - основные понятия динамики. Законы Ньютона. Механический принцип относительности.

Преобразования Галилея. Силы в природе. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Работа и мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Механическая энергия. Закон сохранения механической энергии в консервативной.

Тема 3. Механика твердого тела.

Равновесие твердого тела. Плечо силы. Момент силы. УПравило моментов. Момент инерции материальной точки.

Определение моментов инерции твердых тел правильной геометрической формы относительно оси, проходящей через центр масс. Теорема Штейнера. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела.

Кинетическая энергия вращения тела. Работа внешних сил при вращении твердого тела. Закон сохранения момента импульса.

Тема 4. Механические колебания и волны.

Колебательное движение. Гармонические колебания. Дифференциальное уравнение свободных колебаний.

Простейшие колебательные системы. Энергия гармонических колебаний. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Волновые процессы. Уравнение бегущей волны. Фазовая и групповая скорость. Волновое уравнение.

Тема 5. Основные представления молекулярно-кинетической теории газов.

Молекулярно-кинетическая теория газов. Модель идеального газа. Основное уравнение кинетической теории газов.

Распределение энергии по степеням свободы. Закон Максвелла распределения молекул по скоростям. Средняя длина свободного пробега молекулы и эффективное сечение столкновения. Броуновское движение.

Тема 6. Основы термодинамики.

Понятие о состоянии системы, термодинамическом процессе и термодинамическом равновесии. Внутренняя энергия.

Первый закон термодинамики. Теплоемкость газов. Адиабатические процессы, уравнение Пуассона. Обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно, КПД тепловых двигателей. Второй закон термодинамики.

Энтропия.

Тема 7. Реальные газы.

Потенциальная кривая взаимодействия молекул, понятие о межмолекулярных силах. Отклонение поведения газа от модели идеального при повышении давления и понижении температуры. Учет собственного объема молекул и взаимодействия молекул между собой.

Уравнение состояния реального газа Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия реального газа. Критическое состояние. Сжижение газов.

Тема 8. Жидкости. Твердые тела.

Жидкости. Движение молекул в жидкостях. Модель движения молекул в жидкостях. Модели строения жидкостей. Поверхностное натяжение в жидкостях. Капиллярные явления. Твердое тело. Аморфные и кристаллические тела. Примеры кристаллических структур различных типов. Изменения агрегатного состояния вещества. Представление о фазовых переходах.

Тема 9. Электростатика.

Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции полей. Диполь. Поток вектора электрического смещения. Теорема Гаусса. Работа перемещения заряда в электростатическом поле. Потенциал поля. Разность потенциалов. Связь между напряженностью и потенциалом. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Емкость. Конденсаторы. Энергия электростатического поля.

Тема 10. Постоянный электрический ток.

Электрический ток и его характеристики. Закон Ома для участка цепи. Соединения проводников. Зависимость сопротивления металлических проводников от температуры. Источники постоянного тока. Закон Ома для цепи, содержащей ЭДС. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Классическая теория электропроводности металлов и ее трудности. Понятие о квантовой электропроводности металлов.

Тема 11. Магнитное поле.

Магнитное поле постоянного тока. Правило буравчика. Закон Био-Савара-Лапласа. Закон полного тока. Магнитное поле проводника, рамки и катушки с током. Закон Ампера. Правило левой руки. Работа в магнитном поле. Действие магнитного поля на движущиеся заряды. Сила Лоренца. Траектория движения заряженной частицы в магнитном поле. Магнитное поле в веществе. Диа-, пара- и ферромагнетики.

Тема 12. Явление электромагнитной индукции

Опыты Фарадея. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Самоиндукция. Энергия магнитного поля. Электромагнитные колебания. Незатухающие электромагнитные колебания в колебательном контуре. Аналогия электромагнитных и механических колебаний. Превращение энергии в колебательном контуре. Резонанс.

Тема 13. Уравнения Максвелла

Уравнения Максвелла как теоретическое обобщение экспериментальных исследований электрических и магнитных явлений. Уравнения Максвелла в интегральной форме. Теоретическое подтверждение закона электромагнитной индукции Фарадея, теоремы Остроградского-Гаусса, математическая формулировка закона полного тока (теорема о циркуляции магнитного поля), подтверждение вихревого характера магнитного поля. Материальные уравнения Максвелла.

Тема 14. Развитие взглядов на природу света. Элементы геометрической оптики.

Предмет раздела. Основные законы оптики. Корпускулярная и волновая теории XVII века. Электромагнитная и квантовая теория света XIX-XX вв. Корпускулярно-волновой дуализм. Отражение и преломление света на сферической поверхности. Сферические зеркала. Тонкие линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображений в зеркалах и линзах.

Тема 15. Волновые свойства света.

Интерференция волн. Когерентные волны. Получение когерентных волн в оптике. Интерференция света в тонких слоях, полосы равной толщины и равного наклона. Кольца Ньютона. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Простейшие примеры дифракции Френеля. Дифракция Фраунгофера на щели. Классификация дифракционных явлений: дифракция Фраунгофера, дифракция Френеля. Дифракционная решетка.

Тема 16. Взаимодействие света с веществом.

Поляризация света. Закон Малюса. Поляризация света при отражении от поверхности диэлектрика и преломлении. Угол Брюстера. Дисперсия света. Виды дисперсии. Понятие об электронной теории дисперсии. Поглощение света. Закон поглощения света диэлектрике. Спектры поглощения света в веществе: линейчатый, сплошной, полосатый. Рассеяние света. Виды рассеяния в зависимости от размеров рассеивающих частиц. Рассеяние Рэлея.

Тема 17. Квантовые свойства излучения.

Тепловое излучение. Испускательная и поглощательная способность абсолютно-черного тела. Законы излучения абсолютно черного тела: Крхгофа, Стевана-Больцмана, Вина. Недостатки волновой теории света. "Ультрафиолетовая катастрофа". Гипотеза Планка. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Давление света. Опыты Лебедева по определению величины давления света. Интерпретация опытов из квантовых представлений. Рассеяние рентгеновского излучения. Эффект Комптона.

Тема 18. Корпускулярно-волновой дуализм. Элементы квантовой механики.

Дифракция микрочастиц. Вероятностный характер описания поведения микрочастиц. Волновая функция. Принцип суперпозиции. Волна де-Бройля. Соотношение неопределенностей. Двойственность представлений о веществе. Корпускулярно-волновой дуализм. Уравнение Шредингера. Стационарные состояния и их свойства. Уравнение Шредингера для стационарных состояний.

Тема 19. Теория атома водорода Бора. Строение атома. Периодическая система элементов.

Открытие электрона. Модели строения атома. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Модель строения атома Резерфорда. Постулаты Бора. Экспериментальное подтверждение постулатов Бора. Опыты Франка и Герца. Спектральные серии атома водорода. Теория атома водорода по Бору. Спектральные серии атома водорода. Квантовые числа. Многоэлектронные атомы. Принцип Паули. Строение электронных оболочек атома. Заполнение электронных оболочек. Периодическая система элементов Менделеева.

Тема 20. Элементы физики излучения

Общая картина возникновения спектров. Рентгеновское излучение.

Тормозное и характеристическое рентгеновское излучение. Способы получения рентгеновского излучения. Обоснование принципа Паули. Уравнение Мозли.

Химические связи и строение молекул. Молекулярные спектры. Спонтанное и индуцированное излучения. Оптические квантовые генераторы (лазеры).

Тема 21. Строение атомного ядра. Элементарные частицы.

Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Состав ядра. Нуклоны. Заряд и массовое число ядра. Энергия связи ядра. Изотопы. Искусственные превращения ядер. Ядерные реакции. Деление ядер. Цепная реакция. Ядерные реакции на тепловых и быстрых нейтронах. Реакция синтеза, проблема управляемого термоядерного синтеза. Элементарные частицы в составе космического излучения. Фундаментальные взаимодействия. Классификации элементарных частиц. Кварковая модель строения адронов.

Тема 22. Экспериментальная физика. Введение. Исторический обзор.

Основоположник экспериментального естествознания. Физические работы в области механики, оптики, молекулярной физики. Основные принципиальные положения в области механики. 4 основные фазы исследования: 1 - восприятие явления, чувственный опыт; 2 - аксиома или рабочая гипотеза с критическим рассмотрением результатов чувственного опыта; 3 - математическое развитие, нахождение логических следствий из принятой гипотезы; 4 - опытная проверка, высший критерий всего пути открытия.

Тема 23. Лабораторные приборы и методы измерения Нагреватели и холодильники. Приборы для измерения сил.

Роль, место и значимость экспериментальных исследований. Жидкостные, dilatометрические, физико-химические, электрические, бесконтактные термометры. Электрические и другие нагревательные элементы. Криогенная техника, компрессионный холодильник, машина Линде, сосуд Дьюара. Деформационные приборы, резистивный емкостной, индуктивный, индукционный, пьезодатчики.

Тема 24. Источники света. Элементарная база оптических приборов.

Базовые оптические элементы. Под понятием оптическая система как в теоретической (физической), так и прикладной оптике понимают совокупность определённым образом размещённых в пространстве базовых оптических элементов, принимающих непосредственное участие в преобразовании поля излучения. Исторически такими элементами являлись линзы, призмы и зеркала.

Тема 25. Явления в области контакта металла с полупроводником.

Источники света. Назначение и устройство, физические параметры источники света. Лампа накаливания, газоразрядные источники света, ртутные, импульсные лампы, полупроводниковые источники света. Оптические методы исследований. Зеркало и призмы, линзы и световоды, поляризаторы света. Электрический контакт, влияние его на результат измерений. Омический, выпрямляющий, прижимной, точечный контакт. Эффект Зеебека, Пельтье и Томсона

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Положение от 24 декабря 2015 г. № 0.1.1.67-06/265/15 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Положение № 0.1.1.67-06/24/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 2			
	Текущий контроль		
1	Тестирование	ОПК-8 , УК-1 , УК-6 , ПК-3 , ОПК-5	1. Кинематика. 2. Динамика. 3. Механика твердого тела. 4. Механические колебания и волны.
2	Письменная работа	ПК-3 , УК-1 , УК-6	1. Кинематика. 2. Динамика. 3. Механика твердого тела. 4. Механические колебания и волны.
3	Реферат	ОПК-5 , ОПК-8	1. Кинематика. 2. Динамика. 3. Механика твердого тела.
4	Устный опрос	ОПК-5 , ОПК-8 , УК-1 , УК-6	1. Кинематика. 2. Динамика. 3. Механика твердого тела. 4. Механические колебания и волны.
	Зачет и экзамен		
Семестр 3			
	Текущий контроль		
1	Тестирование	ПК-3 , УК-1 , УК-6	5. Основные представления молекулярно-кинетической теории газов. 6. Основы термодинамики. 7. Реальные газы. 8. Жидкости. Твердые тела.
2	Письменная работа	ПК-3 , УК-1 , УК-6	5. Основные представления молекулярно-кинетической теории газов. 6. Основы термодинамики. 7. Реальные газы. 8. Жидкости. Твердые тела.
3	Устный опрос	ОПК-5 , ОПК-8 , УК-1 , УК-6	5. Основные представления молекулярно-кинетической теории газов. 6. Основы термодинамики. 7. Реальные газы. 8. Жидкости. Твердые тела.
	Зачет		
Семестр 4			
	Текущий контроль		

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
1	Тестирование	ПК-3 , УК-1 , УК-6	9. Электростатика. 10. Постоянный электрический ток. 11. Магнитное поле. 12. Явление электромагнитной индукции 13. Уравнения Максвелла
2	Письменная работа	ПК-3 , УК-1 , УК-6	9. Электростатика. 10. Постоянный электрический ток. 11. Магнитное поле. 12. Явление электромагнитной индукции 13. Уравнения Максвелла
3	Устный опрос	ОПК-5 , ОПК-8 , УК-1 , УК-6	9. Электростатика. 10. Постоянный электрический ток. 11. Магнитное поле. 12. Явление электромагнитной индукции 13. Уравнения Максвелла
Экзамен			
Семестр 5			
Текущий контроль			
1	Тестирование	ПК-3 , УК-1 , УК-6	14. Развитие взглядов на природу света. Элементы геометрической оптики. 15. Волновые свойства света. 16. Взаимодействие света с веществом. 17. Квантовые свойства излучения.
2	Письменная работа	ПК-3 , УК-1 , УК-6	14. Развитие взглядов на природу света. Элементы геометрической оптики. 15. Волновые свойства света. 16. Взаимодействие света с веществом. 17. Квантовые свойства излучения.
3	Устный опрос	ОПК-5 , ОПК-8 , УК-1 , УК-6	14. Развитие взглядов на природу света. Элементы геометрической оптики. 15. Волновые свойства света. 16. Взаимодействие света с веществом. 17. Квантовые свойства излучения.
Экзамен			
Семестр 6			
Текущий контроль			
1	Тестирование	ПК-3 , УК-1 , УК-6	18. Корпускулярно-волновой дуализм. Элементы квантовой механики. 19. Теория атома водорода Бора. Строение атома. Периодическая система элементов. 20. Элементы физики излучения 21. Строение атомного ядра. Элементарный частицы.
2	Письменная работа	ПК-3 , УК-1 , УК-6	19. Теория атома водорода Бора. Строение атома. Периодическая система элементов. 21. Строение атомного ядра. Элементарный частицы.
3	Устный опрос	ПК-3 , УК-1 , УК-6	18. Корпускулярно-волновой дуализм. Элементы квантовой механики. 19. Теория атома водорода Бора. Строение атома. Периодическая система элементов. 21. Строение атомного ядра. Элементарный частицы.
Экзамен			
Семестр 7			
Текущий контроль			
1	Лабораторные работы	ОПК-5 , ОПК-8 , ПК-3 , УК-1 , УК-6	23. Лабораторные приборы и методы измерения Нагреватели и холодильники. Приборы для измерения сил. 24. Источники света. Элементная база оптических приборов. 25. Явления в области контакта металла с полупроводником.
2	Устный опрос	ОПК-5 , ОПК-8 , УК-1	22. Экспериментальная физика. Введение. Исторический обзор. 24. Источники света. Элементная база оптических приборов.

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
3	Письменная работа	ПК-3 , УК-1 , УК-6	22. Экспериментальная физика. Введение. Исторический обзор. 23. Лабораторные приборы и методы измерения Нагреватели и холодильники. Приборы для измерения сил. 24. Источники света. Элементная база оптических приборов. 25. Явления в области контакта металла с полупроводником.
	Экзамен		

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Семестр 2					
Текущий контроль					
Тестирование	86% правильных ответов и более.	От 71% до 85 % правильных ответов.	От 56% до 70% правильных ответов.	55% правильных ответов и менее.	1
Письменная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	2
Реферат	Тема раскрыта полностью. Продемонстрировано превосходное владение материалом. Использованы надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы высокая.	Тема в основном раскрыта. Продемонстрировано хорошее владение материалом. Использованы надлежащие источники. Структура работы в основном соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы средняя.	Тема раскрыта слабо. Продемонстрировано удовлетворительное владение материалом. Использованные источники и структура работы частично соответствуют поставленным задачам. Степень самостоятельности работы низкая.	Тема не раскрыта. Продемонстрировано неудовлетворительное владение материалом. Использованные источники недостаточны. Структура работы не соответствует поставленным задачам. Работа несамостоятельна.	3
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	4
	Зачтено		Не зачтено		

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Зачет	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.		
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	
Семестр 3					
Текущий контроль					
Тестирование	86% правильных ответов и более.	От 71% до 85 % правильных ответов.	От 56% до 70% правильных ответов.	55% правильных ответов и менее.	1
Письменная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Проявлен хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Проявлен удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Проявлен неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	2

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	3
	Зачтено		Не зачтено		
Зачет	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.		
Семестр 4					
Текущий контроль					
Тестирование	86% правильных ответов и более.	От 71% до 85 % правильных ответов.	От 56% до 70% правильных ответов.	55% правильных ответов и менее.	1
Письменная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	2
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	3

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	
Семестр 5					
Текущий контроль					
Тестирование	86% правильных ответов и более.	От 71% до 85 % правильных ответов.	От 56% до 70% правильных ответов.	55% правильных ответов и менее.	1
Письменная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	2
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	3

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	
Семестр 6					
Текущий контроль					
Тестирование	86% правильных ответов и более.	От 71% до 85 % правильных ответов.	От 56% до 70% правильных ответов.	55% правильных ответов и менее.	1
Письменная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	2
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	3

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	
Семестр 7					
Текущий контроль					
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	1
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	2

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Письменная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	3
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

6.3 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

Семестр 2

Текущий контроль

1. Тестирование

Темы 1, 2, 3, 4

https://shelly.kpfu.ru/pls/student/docs/F577961844/FOS_Fizika_M_F.pdf

2. Письменная работа

Темы 1, 2, 3, 4

https://shelly.kpfu.ru/pls/student/docs/F577961844/FOS_Fizika_M_F.pdf

3. Реферат

Темы 1, 2, 3

1. Особенности механики в эпоху античности (от Архимеда до Витрувия).
2. Проблема актуальной бесконечности в Древней Греции, апории Зенона.
3. Прикладная и теоретическая механика в работах ученых Александрии.
4. Механика в средневековом арабском естествознании.

5. Оксфордская и Парижская школы средневековой механики
6. Проблема движения и покоя в механике Нового Времени (от Галилея до Декарта)
7. Проблема движения снаряда в эпохи Античности, Средневековья и Возрождения.
8. Проблемы механики в работах Г.Галилея и представителей его научной школы (Б.Кавальери, В.Вивiani, Э.Торричелли)
9. Гелиоцентрическая система мира: от Коперника до Галилея
10. Картезианская картина мира.
11. Механика Гюйгенса.
12. Проблемы механики в работах И.Ньютона.
13. Небесная механика от Кеплера до Лапласа
14. Л.Эйлер и перевод основ механики на язык бесконечно малых
15. Развитие статики в работах Ж.Роберваля и П.Вариньона
16. Задачи гидростатики в работах А.Клеро и Л.Эйлера
17. Исследования представителей семейства Бернулли в области механики
18. Механика колебаний (исследование колебаний струны, мембраны, стержня в работах ученых XVIII века)
19. Ж.Лагранж и его "Аналитическая механика".
20. Парижская политехническая школа и разработка в ней проблем механики
21. Основные направления развития механики в XIX веке (можно детализировать или написать общий обзор)
22. Методологические вопросы механики на рубеже XIX и XX вв, (Больцман, Герц, Дюгем, Мах, Пуанкаре).
23. Из истории аэродинамики
24. Основные этапы развития теории устойчивости.
25. Развитие новых областей механики в XXI веке (на выбор соискателя - газовая динамика, теория пограничного слоя, механика гироскопов, нелинейная динамика, теория динамических систем, релятивистская механика, квантовая механика...)

4. Устный опрос

Темы 1, 2, 3, 4

1. Основные понятия кинематики.
2. Основные понятия, законы и задачи динамики.
3. Силы в природе.
4. Работа и мощность. Механическая энергия.
5. Законы Ньютона для системы материальных точек.
6. Закон сохранения импульса.
7. Закон сохранения механической энергии.
8. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела.
9. Закон сохранения момента импульса.
9. Гармонические колебания.
10. Энергия гармонических колебаний.
11. Затухающие колебания.
12. Вынужденные колебания. Резонанс.
13. Волновое уравнение.

Зачет и экзамен

Вопросы к зачету и экзамену:

1. Основные понятия кинематики Скорость и ускорение точки
2. Кинематика материальной точки при прямолинейном движении.
3. Криволинейное движение материальной точки.
4. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Связь между линейными и угловыми величинами.
5. Основные понятия, законы и задачи динамики.
6. Преобразования Галилея. Механический принцип относительности.
7. Силы в природе.
8. Работа и мощность.
9. Механическая энергия.
10. Законы Ньютона для системы материальных точек. Закон сохранения импульса.
11. Энергия системы материальных точек. Закон сохранения механической энергии в консервативной системе.
12. Момент силы. Момент инерции.
13. Вычисление моментов инерции стандартных тел.
14. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела.
15. Кинетическая энергия вращения тела. Работа внешних сил при вращении твердого тела.
16. Закон сохранения момента импульса.
17. Колебательное движение. Гармонические колебания.
18. Дифференциальное уравнение свободных колебаний. Простейшие механические колебательные системы.

19. Энергия гармонических колебаний.
20. Сложение колебаний одного направления.
21. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.
22. Затухающие колебания.
23. Вынужденные колебания. Резонанс.
24. Волновые процессы. Уравнение бегущей волны.

Семестр 3

Текущий контроль

1. Тестирование

Темы 5, 6, 7, 8

https://shelly.kpfu.ru/pls/student/docs/F577961844/FOS_Fizika_M_F.pdf

2. Письменная работа

Темы 5, 6, 7, 8

https://shelly.kpfu.ru/pls/student/docs/F577961844/FOS_Fizika_M_F.pdf

3. Устный опрос

Темы 5, 6, 7, 8

1. Статистический и термодинамический подходы к изучению мак-роскопических систем.
2. Основное уравнение кинетической теории газов.
3. Газовые законы. Уравнение Менделеева-Клапейрона.
4. Барометрическая формула. Закон распределения Больцмана.
5. Распределение энергии молекул по степеням свободы.
6. Диффузия. Вязкость (внутреннее трение). Теплопроводность.
7. Первое начало термодинамики. Работа, совершаемая газом при изменениях объема.
8. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.
9. Цикл Карно. КПД цикла Карно.
10. Энтропия и термодинамическая вероятность. Физический смысл энтропии.
11. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия реального газа.
12. Свойства жидкого состояния вещества. Поверхностный слой. Поверхностное натяжение.
13. Кристаллические и аморфные тела. Физические типы кристаллов.
14. Равновесие фаз. Фазовые переходы. Диаграмма состояния. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса.

Зачет

Вопросы к зачету:

1. Статистический и термодинамический подходы к изучению макроскопических систем.
2. Основные представления молекулярно-кинетической теории газов. Идеальный газ.
3. Основное уравнение кинетической теории газов.
4. Средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул. Закон Дальтона.
5. Газовые законы. Уравнение Менделеева-Клапейрона.
6. Распределение скоростей молекул по Максвеллу.
7. Барометрическая формула. Закон распределения Больцмана.
8. Распределение энергии молекул по степеням свободы.
9. Средняя длина свободного пробега молекул. Понятие о явлениях переноса в газах.
10. Диффузия. Вязкость (внутреннее трение). Теплопроводность.
11. Основные термодинамические понятия. Внутренняя энергия. Теплота и работа.
12. Первое начало термодинамики. Работа, совершаемая газом при изменениях объема.
13. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.
14. Адиабатный процесс. Уравнения Пуассона.
15. Круговой процесс. Тепловая машина.
16. Обратимые и необратимые процессы. Циклы. Второе начало термодинамики.
17. Цикл Карно. КПД цикла Карно.
18. Энтропия. Приведенная теплота.
19. Энтропия и термодинамическая вероятность. Физический смысл энтропии.
20. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
21. Внутренняя энергия реального газа.
22. Свойства жидкого состояния вещества.
23. Поверхностный слой. Поверхностное натяжение.
24. Явления на границе жидкости и твердого тела.
25. Давление над искривленной поверхностью жидкости.
26. Капиллярность.
27. Кристаллические и аморфные тела. Физические типы кристаллов.
28. Силы, действующие между частицами в твердом теле. Тепловое расширение твердых тел.

29. Равновесие фаз. Фазовые переходы. Диаграмма состояния. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса.

Семестр 4

Текущий контроль

1. Тестирование

Темы 9, 10, 11, 12, 13

https://shelly.kpfu.ru/pls/student/docs/F577961844/FOS_Fizika_M_F.pdf

2. Письменная работа

Темы 9, 10, 11, 12, 13

https://shelly.kpfu.ru/pls/student/docs/F577961844/FOS_Fizika_M_F.pdf

3. Устный опрос

Темы 9, 10, 11, 12, 13

Электростатика. Взаимодействие зарядов. Электрическое поле.

1. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.
2. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля.
3. Электрический диполь.
4. Поток вектора электрического смещения. Теорема Гаусса — Остроградского
5. Применение теоремы Гаусса.
6. Работа перемещения заряда в электростатическом поле.
7. Потенциал электростатического поля.
8. Связь между напряженностью и потенциалом. Эквипотенциальные поверхности.
9. Проводники в электрическом поле.
10. Диэлектрики в электрическом поле.
11. Емкость. Конденсаторы.
12. Энергия электростатического поля.

Постоянный электрический ток.

1. Электрический ток и его характеристики.
2. Закон Ома для однородного участка цепи
3. Закон Ома для цепи, содержащей ЭДС (неоднородного участка цепи).
4. Закон Джоуля-Ленца.

Магнитное поле.

1. Магнитное поле в вакууме. Магнитный момент контура с током. Магнитная индукция
2. Закон Био-Савара-Лапласа. Поле прямого и кругового тока.
3. Циркуляция вектора магнитной индукции. Поле соленоида и тороида.
4. Закон Ампера. Работа в магнитном поле. Магнитный поток.
5. Действие магнитного поля на движущиеся заряды.
6. Магнитное поле в веществе.
7. Виды магнетиков.

Электромагнетизм.

1. Явление электромагнитной индукции.
2. Самоиндукция.
3. Энергия магнитного поля.
4. Электромагнитные колебания.
5. Переменный ток. Сопротивление, емкость и индуктивность в цепи переменного тока.
6. Уравнения Максвелла электромагнитного поля.
7. Волновые уравнения

Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.
2. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля.
3. Электрический диполь.
4. Поток вектора электрического смещения. Теорема Гаусса — Остроградского
5. Применение теоремы Гаусса.
6. Работа перемещения заряда в электростатическом поле.
7. Потенциал электростатического поля.
8. Связь между напряженностью и потенциалом. Эквипотенциальные поверхности.
9. Проводники в электрическом поле.
10. Диэлектрики в электрическом поле.
11. Емкость. Конденсаторы.
12. Энергия электростатического поля.
13. Электрический ток и его характеристики.

14. Закон Ома для однородного участка цепи
15. Закон Ома для цепи, содержащей ЭДС (неоднородного участка цепи).
16. Закон Джоуля-Ленца.
17. Классическая теория электропроводности. Закон Ома. Трудности классической теории электропроводности.
18. Магнитное поле в вакууме. Магнитный момент контура с током. Магнитная индукция
19. Закон Био-Савара-Лапласа. Поле прямого и кругового тока.
20. Циркуляция вектора магнитной индукции. Поле соленоида и тороида
21. Закон Ампера. Работа в магнитном поле. Магнитный поток.
22. Действие магнитного поля на движущиеся заряды.
23. Магнитное поле в веществе.
24. Виды магнетиков.
25. Явление электромагнитной индукции. Самоиндукция.
26. Энергия магнитного поля.
27. Электромагнитные колебания.
28. Переменный ток. Сопротивление, емкость и индуктивность в цепи переменного тока.
29. Уравнения Максвелла электромагнитного поля.
30. Волновые уравнения

Семестр 5

Текущий контроль

1. Тестирование

Темы 14, 15, 16, 17

https://shelly.kpfu.ru/pls/student/docs/F577961844/FOS_Fizika_M_F.pdf

2. Письменная работа

Темы 14, 15, 16, 17

https://shelly.kpfu.ru/pls/student/docs/F577961844/FOS_Fizika_M_F.pdf

3. Устный опрос

Темы 14, 15, 16, 17

Основы геометрической оптики

1. Основные законы геометрической оптики.
2. Закон отражения от плоской поверхности.
3. Построение изображения в сферических их зеркалах.
4. Закон преломления света. Ход лучей в плоскопараллельной пластине и призме.
5. Явление полного внутреннего отражения.
7. Тонкие линзы. Формула тонкой линзы.
8. Построение изображений в линзах.

Волновые свойства света

1. Интерференция света. Условия наблюдения интерференции света.
2. Интерференция света на тонких пленках и пластинках.
3. Интерференция света на клине. Кольца Ньютона.
4. Просвечивание оптики
5. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля.
6. Зоны Френеля.
7. Дифракция на круглом отверстии и диске.
8. Дифракционные явления Фраунгоффера
9. Поляризация света. Способы получения поляризованного света.
10. Взаимодействие света с веществом. Дисперсия света.
11. Поглощение света.
12. Рассеяние света.

Квантовые свойства излучения

1. Законы теплового излучения.
2. Трудности классической теории излучения.
3. Квантовые свойства излучения. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
4. Давление света.
5. Рассеяние рентгеновского излучения. Эффект Комптона.

Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Основные законы оптики.
2. Развитие взглядов на природу света. Корпускулярная и волновая теории света.
3. Тонкие линзы. Формула тонкой линзы.
4. Построение изображений в линзах.

5. Интерференция света. Когерентность источников.
6. Получение когерентных волн в оптике. Расчет интерференционной картины.
7. Интерференция на тонких пленках и пластинках. Кольца Ньютона.
8. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля.
9. Дифракционные явления Френеля на отверстиях и на непрозрачном диске.
10. Дифракция в параллельных лучах (на щели и дифракционной решетке)
11. Естественный и поляризованный свет. Поляризаторы и анализаторы. Закон Малюса.
12. Поляризация при отражении и преломлении.
13. Поляризация при двойном лучепреломлении.
14. Взаимодействие света с веществом. Дисперсия
15. Взаимодействие света с веществом. Поглощение света
16. Взаимодействие света с веществом. Рассеяние света.
17. Излучение абсолютно черного тела. Недостатки волновой теории света
18. Квантовые свойства света. Фотоэффект. Законы внешнего фотоэффекта
19. Квантовые свойства света. Давление света. Эффект Комптона.

Семестр 6

Текущий контроль

1. Тестирование

Темы 18, 19, 20, 21

https://shelly.kpfu.ru/pls/student/docs/F577961844/FOS_Fizika_M_F.pdf

2. Письменная работа

Темы 19, 21

https://shelly.kpfu.ru/pls/student/docs/F577961844/FOS_Fizika_M_F.pdf

3. Устный опрос

Темы 18, 19, 21

Корпускулярно-волновой дуализм.

1. Квантовые свойства излучения.
2. Гипотеза де-Бройля. Волны де-Бройля.
3. Дифракция электронов.
4. Вероятностный характер описания микрочастиц.
5. Волновая функция.
6. Уравнение Шредингера.
7. Частные случаи применения уравнения Шредингера для микрочастиц.

Строение атома.

1. Модели строения атома.
2. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц.
3. Постулаты Бора.
4. Опыты Франка и Герца.
5. Спектральные серии атома водорода.
6. Теория атома водорода по Бору.
7. Квантовые числа. Принцип Паули. Строение электронных оболочек атома.
8. Периодическая система элементов Менделеева.
9. Общая картина возникновения спектров. Рентгеновское излучение.
10. Спонтанное и индуцированное излучения. Оптические квантовые генераторы (лазеры).

Строение ядра.

1. Протон-нейтронная структура ядра. Основные характеристики ядер.
2. Энергия связи ядер и дефект масс.
3. Ядерные силы. Модели ядра.
4. Радиоактивное излучение и его свойства.
5. Закон радиоактивного распада.
6. Правила смещения. Альфа- и бета-распады.
7. Ядерные реакции и их основные типы.
8. Реакция деления ядра. Цепная реакция деления ядер урана.
9. Реакция синтеза атомных ядер. Проблема управляемых термоядерных реакций
10. Космическое излучение.
11. Эволюция понятия "элементарная частица". Мюоны и мезоны.
12. Виды взаимодействия элементарных частиц. Античастицы.

Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Гипотеза де-Бройля. Волны де-Бройля. Дифракция электронов.

2. Вероятностный характер описания микрочастиц. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
3. Элементы квантовой механики. Уравнение Шредингера.
4. Модели строения атома. опыты Резерфорда по рассеянию -частиц. .
5. Постулаты Бора. опыты Франка и Герца.
6. Спектральные серии атома водорода.
7. Теория атома водорода по Бору.
8. Квантовые числа. Принцип Паули. Строение электронных оболочек атома.
9. Периодическая система элементов Менделеева.
10. Общая картина возникновения спектров. Рентгеновское излучение.
11. Спонтанное и индуцированное излучения. Оптические квантовые генераторы (лазеры).
12. Строение атомного ядра. Основные характеристики ядер.
13. Энергия связи ядер и дефект масс.
14. Ядерные силы. Модели ядра.
15. Радиоактивное излучение и его свойства.
16. Закон радиоактивного распада.
17. Правила смещения. Альфа- и бета-распады.
18. Ядерные реакции и их основные типы.
19. Реакция деления ядра. Цепная реакция деления ядер урана.
20. Реакция синтеза атомных ядер. Проблема управляемых термоядерных реакций
21. Космическое излучение.
22. Эволюция понятия "элементарная частица". Мюоны и мезоны.
23. Виды взаимодействия элементарных частиц. Античастицы.
24. Основные характеристики элементарных частиц. Внутренние квантовые числа.
25. Кварковая модель адронов.

Семестр 7

Текущий контроль

1. Лабораторные работы

Темы 23, 24, 25

1. Изучение нагревательных элементов.
2. Исследование холодильников.
3. Изучение датчиков температуры
4. Температурная зависимость проводимости проводника
5. Температурная зависимость проводимости полупроводника (Классическим способом)
6. Температурная зависимость проводимости полупроводника (С использованием двух координатного самописца)
7. Температурная зависимость проводимости полупроводника (Компьютерный эксперимент)
8. Дифференциально термический анализ
9. Компьютерный эксперимент по механике.
10. Изучение эффекта Зеебека и Пельтье.

2. Устный опрос

Темы 22, 24

1. Электрические и другие нагревательные элементы.
2. Криогенная техника, компрессионный холодильник, машина Линде, сосуд Дьюара
3. Источники света. Назначение и устройство, физические параметры источников света.
4. Оптические методы исследований.
5. Омический, выпрямляющий, прижимной, точечный контакт.
6. Эффект Зеебека, Пельтье и Томсона
7. Термоэлектрические устройства и применение эффекта Зеебека
8. Компьютерные эксперименты в физике.
9. Исследование теплопроводности различных тел.
10. Магнитное, химическое, тепловое действие переменного тока.

3. Письменная работа

Темы 22, 23, 24, 25

1. Прямые и косвенные измерения в экспериментальной физике.
2. Электрические измерения не электрических величин.
3. Сравнительные характеристики ламп накаливания.
4. Сравнительные характеристики газоразрядных источников света и полупроводниковых источников света.
5. Зеркало и призмы, линзы и световоды, поляризаторы света.
6. Электрический контакт, влияние его на результат измерений.
7. Вычислительная физика как составная часть современной физики.
8. Особенности экспериментов в различных областях современной физики.

9. Применение электромагнитной индукции в технических устройствах.

10. История изучения электромагнитных явлений.

Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Контактные и бесконтактные термометры.
2. Жидкостный термометр, укороченный, максимальный термометр.
3. Дилатометрические термометры, газовой манометрический термометр, физико-химические индикаторы температуры.
4. Электрические термометры, термистор, термопара.
5. Бесконтактное измерение температуры. Пирометр радиационный, яркостный, цветовой.
6. Основные параметры электрических нагревателей.
7. Конструкция и особенности эксплуатации электрических нагревателей.
8. Способы автоматической регулировки температуры в электропечи.
9. Аппаратура для получения низких температур, компрессионный холодильник, машина Линде, сосуд Дьюара.
10. Приборы для измерения сил. Конструкции деформируемого тела.
11. Приборы для измерения деформации и перемещения.
12. Резистивный датчик по схеме реостата, потенциометра и мостовой схеме, тензодатчик.
13. Емкостные датчики и их характеристики.
14. Индуктивном датчике, индукционный датчик, фотоэлектрический датчик.
15. Приборы для измерения давления U-образный манометр, поршневой, трубчатый, мембранный, сильфонный.
16. Элементная база оптических приборов (линзы зеркала и призмы).
17. Детали оптических приборов поляризующие свет.
18. Явления в области контакта металла с полупроводником
19. Термоэлектрические эффекты в полупроводниках (Зеебека, Пельтье, Томсона).
20. Магнитоэлектрические эффект Холла.

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

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 2			
Текущий контроль			
Тестирование	Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий.	1	10
Письменная работа	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	2	15

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Реферат	Обучающиеся самостоятельно пишут работу на заданную тему и сдают преподавателю в письменном виде. В работе производится обзор материала в определённой тематической области либо предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, изложение материала, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения. В случае публичной защиты реферата оцениваются также ораторские способности.	3	10
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	4	15
Зачет и экзамен	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий. Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50
Семестр 3			
Текущий контроль			
Тестирование	Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий.	1	20
Письменная работа	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	2	15
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	3	15
Зачет	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50
Семестр 4			
Текущий контроль			
Тестирование	Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий.	1	20
Письменная работа	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	2	15

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	3	15
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся дается время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50
Семестр 5			
Текущий контроль			
Тестирование	Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определенное количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий.	1	20
Письменная работа	Обучающиеся получают задание по освещению определенных теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдается преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	2	15
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	3	15
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся дается время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50
Семестр 6			
Текущий контроль			
Тестирование	Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определенное количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий.	1	20
Письменная работа	Обучающиеся получают задание по освещению определенных теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдается преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	2	10
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	3	20
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся дается время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50
Семестр 7			
Текущий контроль			

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	1	20
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	2	15
Письменная работа	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	3	15
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

- Ивлиев, А.Д. Физика [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2009. - 672 с. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/163/>
- Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3-х томах: учебник. Т.1: Механика. Молекулярная физика/ И.В. Савельев. - 13-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2017. - 432 с. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/92653/#1>
- Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3-х томах: учебник. Т.2: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика / И.В. Савельев. - 13-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2018. - 500 с. - <https://e.lanbook.com/reader/book/98246/>
- Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3-х томах: учебник. Т.3: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц / И.В. Савельев. - 14-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2018. - 320 с. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/106893/#1>
- Иродов, И.Е. Задачи по общей физике [Электронный ресурс] : учеб. пособие - СПб.: Лань, 2016. - 416 с. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/71750/#1>

7.2. Дополнительная литература:

- Калашников, Н.П. Физика. Интернет-тестирование базовых знаний : Учебное пособие. - СПб. : Изд-во 'Лань', 2009. - 160 с. 15 экз
- Сабирова Ф.М. Сборник тестовых заданий по физике : В 3-х ч. Ч.1. Механика. Молекулярная (Статистическая физика): Учебно-методическое пособие для студ. вузов. - Казань : ГБУ 'Республиканский центр мониторинга качества образования', 2013. - 140с. 15 экз.
- Сабирова Ф.М., Гильванова Г.С. Сборник тестовых заданий по физике : В 3-х ч. Ч.2. Электричество и магнетизм. Колебания и волны.: Учебно-методическое пособие для студ. вузов. - Казань : ГБУ 'Республиканский центр мониторинга качества образования', 2013. - 144 с. 15 экз.
- Сабирова Ф.М., Мухутдинова Л.А. Сборник тестовых заданий по физике : В 3-х ч. Ч.3. Оптика. квантовая физика: Учебно-методическое пособие для студ. вузов. - Казань : ГБУ 'Республиканский центр мониторинга качества образования', 2013. - 146 с. 15 экз.
- Сабирова Ф.М. Физика : Часть 1. Механика. Молекулярная физика и основы термодинамики. Учебно-методическое пособие. - Елабуга : Изд-во Елабужского пед.ун-та, 2008. - 70 с. 15 экз.
- Сабирова Ф.М. Физика : Часть 2. Электричество и магнетизм. Оптика. Квантовая физика. Учебно-методическое пособие. - Елабуга : Изд-во Елабужского пед.ун-та, 2009. - 82 с. 15 экз.
- Трофимова, Т.И. Курс физики с примерами решения задач : В 2 т. Т.1. : учебник. - М. : КНОРУС, 2010. - 584 с. 5 экз.
- Трофимова, Т.И. Курс физики с примерами решения задач : В 2 т. Т.2. : учебник. - М. : КНОРУС, 2010. - 384 с. 5 экз.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Государственная публичная научно-техническая библиотека России - [http:// gpntb.ru](http://gpntb.ru)
Картина мира современной физики - <http://nrc.edu.ru/est/r2/index.html>
Российское образование - Федеральный портал - <http://www.edu.ru>
сайт, посвященный вопросам естествознания - <http://www.naturalscience.ru>
сайт, содержащий информацию по всем разделам дисциплины - <http://www.elementy.ru>
сайт, содержащий открытые учебники по естественнонаучным дисциплинам - <http://www.college.ru>
сетевая энциклопедия "Википедия" - <http://ru.wikipedia.org>
сетевая энциклопедия "Кругосвет" - <http://www.krugosvet.ru>
Физика в анимациях - <http://physics.nad.ru/>
Физика в Открытом колледже - <http://www.physics.ru>
Физика вокруг нас - <http://physics03.narod.ru/>
Физика.ру: сайт для учащихся и преподавателей физики - <http://www.fizika.ru>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Лекционные занятия проводятся с использованием интерактивных технологий и предполагают активное участие студентов. Для подготовки к занятиям рекомендуется выделять в материале проблемные вопросы, затрагиваемые преподавателем в лекции, и группировать информацию вокруг них. Желательно выделять в используемой литературе постановки вопросов, на которые разными авторами могут быть даны различные ответы. На основании постановки таких вопросов следует собирать аргументы в пользу различных вариантов решения поставленных проблем.
практические занятия	На практических занятиях производится решение типовых задач с использованием изученных методов; постановка. Работа на практических занятиях предполагает повторение теоретического материала, активное участие в совместном решении задач, отчеты по выполненной домашней работе, выступления с докладами и выполнение заданий под руководством преподавателя.
лабораторные работы	Лабораторные занятия - это одна из разновидностей практического занятия, являющаяся эффективной формой учебных занятий в организации высшего образования. Лабораторные занятия имеют выраженную специфику в зависимости от учебной дисциплины, углубляют и закрепляют теоретические знания. На этих занятиях студенты осваивают конкретные методы изучения дисциплины, обучаются экспериментальным способам анализа, умению работать с приборами и современным оборудованием. Лабораторные занятия дают наглядное представление об изучаемых явлениях и процессах, студенты осваивают постановку и ведение эксперимента, учатся умению наблюдать, оценивать полученные результаты, делать выводы и обобщения.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов по дидактической сути представляет собой комплекс условий обучения, организуемых преподавателем и направленных на самоподготовку учащихся. Учебная деятельность протекает без непосредственного участия преподавателя и заключается в проработке лекционного материала, подготовке к устному опросу и тестированию, к лабораторным занятиям; изучении учебной литературы из основного и дополнительного списка
тестирование	При разработке тестовых заданий использовались следующие формы заданий: - задания с выбором одного из 3-4 ответов; - задания с выбором несколько из 3-4 ответов. Вероятно не только контактная форма тестирования, но и такая форма текущего контроля, как компьютерное тестирование на дистанционном курсе по дисциплине или с помощью программы MyTest.
письменная работа	Обучающиеся получают задание по освещению определенных теоретических или практических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдается преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.

Вид работ	Методические рекомендации
реферат	Обучающиеся самостоятельно пишут работу на заданную тему и сдают преподавателю в письменном виде. В работе производится обзор материала в определённой тематической области либо предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, изложение материала, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения.
устный опрос	Устный опрос как контроль знаний студентов осуществляется в виде фронтальной и индивидуальной проверки. При фронтальном опросе за короткое время проверяется состояние знаний студентов всей группы по определённому вопросу или группе вопросов. Эта форма проверки используется для: выяснения готовности группы к изучению нового материала; определения сформированности понятий; проверки домашних заданий; поэтапной или окончательной проверки учебного материала, только что разобранного на занятии; - при подготовке к выполнению практических и лабораторных работ.
зачет и экзамен	Зачет и экзамен являются формой оценки качества освоения студентом образовательной программы по дисциплине. По результатам зачета студенту выставляется оценка "зачтено" или "не зачтено". Зачет может проводиться в форме устного опроса по билетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой или без подготовки, в виде тестирования, по итогам БРС. Преподаватель может проставить зачет без опроса или собеседования тем студентам, которые активно участвовали на практических занятиях. Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса.
зачет	Зачет является формой оценки качества освоения студентом образовательной программы по дисциплине. По результатам зачета студенту выставляется оценка "зачтено" или "не зачтено". Зачет может проводиться в форме устного опроса по билетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению кафедры. Преподаватель может проставить зачет без опроса или собеседования тем студентам, которые активно участвовали на практических занятиях.
экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий. Преподаватель может принять экзамен без опроса по данным балльно-рейтинговой системы.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Освоение дисциплины "Общая и экспериментальная физика" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань" , доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Освоение дисциплины "Общая и экспериментальная физика" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Специализированная лаборатория оснащена оборудованием, необходимым для проведения лабораторных работ, практических занятий и самостоятельной работы по отдельным дисциплинам, а также практик и научно-исследовательской работы обучающихся. Лаборатория рассчитана на одновременную работу обучающихся академической группы либо подгруппы. Занятия проводятся под руководством сотрудника университета, контролирующего выполнение видов учебной работы и соблюдение правил техники безопасности. Качественный и количественный состав оборудования и расходных материалов определяется спецификой образовательных программ.

Специализированная лаборатория оснащена оборудованием, необходимым для проведения лабораторных работ, практических занятий и самостоятельной работы по отдельным дисциплинам, а также практик и научно-исследовательской работы обучающихся. Лаборатория рассчитана на одновременную работу обучающихся академической группы либо подгруппы. Занятия проводятся под руководством сотрудника университета, контролирующего выполнение видов учебной работы и соблюдение правил техники безопасности. Качественный и количественный состав оборудования и расходных материалов определяется спецификой образовательных программ.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 44.03.05 "Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)" и профилю подготовки Математика и физика .