	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный аграрный университет»	Приложение к ОПОП ВО
		Рабочая программа дисциплины

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.12 ФИЗИКА

Направление подготовки

35.03.06 Агроинженерия

Профиль подготовки

Автотроника и фирменный сервис

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Уфа 2023

Составитель:
доцент



Юмагужин Р.Ю.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «23» 08. 2017 г. №813.

Рабочая программа обсуждена и одобрена

на заседании кафедры теплоэнергетики и физики «23» марта 2023г. (протокол № 7)

Зав. кафедрой теплоэнергетики и
физики канд.
техн. наук, доцент



Харисов Д.Д.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии факультета

механики и цифрового инжиниринга «23» марта 2023 г. (протокол № 7/1).

Председатель методической комиссии
факультета механики и цифрового инжиниринга
канд. техн. наук, доцент



И.Р. Ахметьянов

Руководитель ОПОП ВО



Мухаметдинов А.М.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения ОПОП ВО бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

<i>Код и наименование компетенции</i>	<i>Код и наименование индикаторов достижения компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>
ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;	ОПК-1.1 Использует основные законы математических и естественных наук для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности.	ОПК-1.1/Зн1 Знать. Основные физические законы и законы математики, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности ОПК-1.1/Ум1 Уметь. Решать стандартные задачи в соответствии с профессиональной деятельностью с использованием основных законов математики и физики ОПК-1.1/Нв1 Владеть. Навыками решения стандартных задач математики и физики в соответствии с направленностью профессиональной деятельности

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Физика» относится к обязательной части блока Б1. Для изучения дисциплины используются знания по физике, полученные на предыдущем уровне образования в общеобразовательной школе, колледже и т.п. Для освоения дисциплины «Физика» обучающиеся используют знания и умения, сформированные в ходе изучения дисциплин: математика, химия.

Дисциплина изучается на 1 и 2 курсах в 1, 2 и 3 семестрах.

Последующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б1.О14	Химия
Б1.О33	Автоматика
Б1.О35	Математическая обработка экспериментальных данных
Б3.О.01(Г)	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
Б3.О.02(Д)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость (объем) дисциплины (модуля) составляет 9 зачетных единиц (ЗЕ).

3.1 Очное обучение (срок обучения: 4 года)

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам		
		1 сем	2 сем	3 сем
Контактная работа, всего	86	22	32	32
в т.ч.: занятия лекционного типа (лекции(Л))	32	8	12	12
занятия семинарского типа:				
практические занятия (ПЗ)	16	4	6	6
лабораторные работы (ЛР)	38	10	14	14

Самостоятельная работа обучающихся (СРО), всего:	202	50	76	76
в т.ч.: подготовка к лабораторным и практическим занятиям (ПЗ)	54	14	20	20
расчетно-графическая работа (РГР)	84	20	32	32
самостоятельное изучение теоретического материала (СИТМ)	64	16	24	24
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	36		зачет	экзамен
Общая трудоемкость дисциплины	324	72	108	144
часы				
зачетные единицы	9	2	3	4

3.2.1 Заочное обучение (не предусмотрено)

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Очное обучение			
		Л	ПЗ	ЛЗ	СРО
1	Физические основы механики. Элементы механики жидкостей и газов. Механические колебания и волны.	8	4	10	50
2	Молекулярная физика и термодинамика	4	2	6	26
3	Электричество и магнетизм	8	4	8	50
4	Электромагнитные колебания и волны. Оптика.	8	4	12	50
5	Атомная и ядерная физика	4	2	2	26
Итого:		32	16	38	202

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Физические основы механики.

Предмет механики. Механическое движение. Модели в механике. Элементы кинематики. Система отсчета. Траектория. Длина пути и вектор перемещения. Скорость. Ускорение. Кинематика абсолютно твердого тела. Угловая скорость. Угловое ускорение. Динамика. Законы Ньютона. Закон сохранения импульса. Специальная теория относительности (СТО). Преобразования Лоренца. Длина движущегося тела. Парадокс близнецов.

Энергия. Работа. Мощность. Кинетическая, потенциальная и механическая энергии. Закон сохранения механической энергии. Энергия покоя. Энергия и импульс в СТО. Динамика вращательного движения твердого тела. Момент силы. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Момент инерции. Теорема Штейнера. Основной закон динамики вращательного движения твердого тела. Кинетическая энергия, работа и мощность вращающегося тела.

Механика жидкостей и газов. Механические колебания и волны.

Уравнения неразрывности. Уравнение Бернулли. Ламинарный и турбулентный режимы течения. Вязкость (внутреннее трение). Методы определения вязкости.

Механические гармонические колебания и их характеристики. Гармонический осциллятор. Пружинный, физический и математический маятники. Свободные затухающие механические колебания. Вынужденные механические колебания. Резонанс. Сложение механических гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты. Механические волны.

Продольные и поперечные волны. Фазовая и групповая скорости. Интерференция и дифракция волн. Звуковые волны. Характеристики звука. Эффект Доплера.

Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика.

Молекулярно-кинетическая теория. Законы идеального газа. Уравнение состояния Клайперона-Менделеева. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового движения. Распределение Больцмана. Термодинамика. Первое начало термодинамики. Работа газа. Теплоемкость. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам идеального газа. Обратимые и необратимые процессы. Энтропия. Второе начало термодинамики. Тепловые двигатели. Цикл Карно. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления. Твердые тела. Закон Дюлонга и Пти. Фазовые переходы 1 и 2 рода. Диаграмма состояния. Тройная точка.

Раздел 3. Электричество и магнетизм.

Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Электростатика. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Линии напряженности (силовые линии электростатического поля). Принцип суперпозиции напряженностей электростатических полей. Потенциал электростатического поля. Связь между напряженностью и потенциалом. Принцип суперпозиции для потенциала. Эквипотенциальные поверхности. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля. Диполь. Диэлектрики. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Поляризованность. Вектор электрического смещения (электрической индукции). Теорема Гаусса для электростатического поля в диэлектрике. Проводники в электрическом поле. Электроемкость. Конденсаторы. Энергия системы зарядов, уединенного проводника и конденсатора. Энергия электростатического поля. Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока. Сторонние силы. Электродвижущая сила (ЭДС). Напряжение. Закон Ома. Сопротивление проводников. Закон Джоуля-Ленца. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Правила Кирхгофа. Магнитное поле в вакууме и его характеристики. Принцип суперпозиции для вектора магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Ампера. Сила Лоренца. Эффект Холла. Теорема Гаусса для магнитного поля. Закон полного тока для магнитного поля в вакууме (теорема о циркуляции вектора магнитной индукции). Магнитное поле в веществе. Гипотеза Ампера. Намагниченность. Напряженность магнитного поля. Теорема о циркуляции вектора напряженности магнитного поля. Виды магнетиков. Явления диамагнетизма и парамагнетизма. Ферромагнетики и их свойства. Природа ферромагнетизма. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Индуктивность контура. Самоиндукция. Взаимная индукция. Энергия магнитного поля. Трансформаторы.

Раздел 4. Электромагнитные колебания и волны. Оптика.

Свободные гармонические, свободные затухающие и вынужденные электромагнитные колебания в колебательном контуре. Резонанс. Переменный ток. Резистор в цепи переменного тока. Катушка индуктивности в цепи переменного тока. Индуктивное сопротивление. Конденсатор в цепи переменного тока. Емкостное сопротивление. Цепь переменного тока состоящая из последовательно соединенных резистора, конденсатора и катушки индуктивности. Мощность выделяемая в цепи переменного тока. Действующее (эффективное) значение тока и напряжения. Электродинамика. Уравнения Максвелла. Электромагнитные волны.

Законы геометрической физики: закон прямолинейного распространения света; закон независимости световых пучков; закон отражения света; закон преломления света. Явление полного отражения света. Предельный угол полного отражения. Основные фотометрические величины. Волновая оптика. Интерференция света. Когерентность. Временная и пространственная когерентность. Способы наблюдения интерференции света. Интерференция света при отражении от тонких пластинок. Полосы равного наклона. Полосы равной толщины. Кольца Ньютона. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция Френеля от простейших преград. Дифракция Френеля на круглом отверстии. Дифракция Френеля на диске. Дифракция Фраунгофера на одной щели. Дифракционная решетка. Поляризация света.

Естественный и плоскополяризованный свет. Закон Малюса. Закон Брюстера. Явление двойного лучепреломления. Искусственная оптическая анизотропия. Фотоупругость, эффект Керра. Оптически активные вещества. Закон Био. Дисперсия света. Электронная теория дисперсии света. Поглощение (абсорбция света). Закон Бугера. Тепловое излучение и его характеристики. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Формулы Релея-Джинса. Закон излучения Вина. Гипотеза Планка. Формула Планка. Фотоэффект. Виды фотоэффекта. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.

Раздел 5. Атомная и ядерная физика.

Опыты Резерфорда по рассеянию α -частиц. Ядерная (планетарная) модель атома. Постулаты Бора. Опыт Франка и Герца. Элементарная боровская теория атома водорода. Спектр атома водорода. Гипотеза де Бройля. Волновые свойства вещества. Принцип неопределенности Гейзенберга. Волновая функция и ее статистический смысл. Общее уравнение Шредингера. Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Движение свободной частицы. Частица в одномерной прямоугольной потенциальной яме. Туннельный эффект. Атом водорода в квантовой механике. Квантовые числа. Спин электрона. Принцип неразличимости тождественных частиц. Фермионы и бозоны. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям. Размер, состав и заряд атомного ядра. Массовое и зарядовое числа. Дефект массы и энергия связи ядра. Модели атомного ядра (капельная и оболочечная модели). Радиоактивное излучение и его виды. Правила смещения. Закономерности α -распада. β -распад и его свойства. Нейтрино. γ -излучение. Ядерные реакции. Цепные ядерные реакции. Понятие о ядерной энергетике. Реакция синтеза атомных ядер. Проблема управляемых термоядерных реакций.

5. Тематика контактной работы Занятия лекционного типа (лекции)

№ п/п	№ раздела	Наименование лекционных занятий	Объем, часы
1	2	3	4
1	1	Кинематика Предмет механики. Механическое движение. Модели в механике. Элементы кинематики. Система отсчета. Траектория. Длина пути и вектор перемещения. Скорость. Ускорение. СТО. Кинематика абсолютно твердого тела Угловая скорость. Угловое ускорение. Связь между линейными и угловыми величинами.	2
2	1	Динамика Законы Ньютона. Закон сохранения импульса. Энергия. Работа. Мощность. Кинетическая, потенциальная и механическая энергии. Закон сохранения механической энергии. Энергия покоя. Динамика вращательного движения твердого тела Момент силы. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Момент инерции твердого тела. Теорема Штейнера. Основной закон динамики вращательного движения твердого тела. Кинетическая энергия, работа и мощность вращающегося тела	2
3	1	Элементы механики жидкостей и газов Уравнения неразрывности. Уравнение Бернулли. Ламинарный и турбулентный режимы течения. Вязкость (внутреннее трение). Методы определения вязкости.	2
4	1	Механические колебания Механические гармонические колебания и их характеристики. Гармонический осциллятор.	2

		<p>Пружинный, физический и математический маятники. Свободные затухающие механические колебания. Вынужденные механические колебания. Резонанс. Сложение механических гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты.</p> <p>Механические волны Продольные и поперечные волны. Фазовая и групповая скорости. Интерференция и дифракция волн. Звуковые волны. Характеристики звука. Эффект Доплера.</p>	
5	2	<p>Молекулярно-кинетическая теория Законы идеального газа. Уравнение состояния Клайперона-Менделеева. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового движения. Распределение Больцмана.</p> <p>Термодинамика Первое начало термодинамики. Работа газа. Теплоемкость. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам идеального газа. Обратимые и необратимые процессы. Энтропия. Второе начало термодинамики. Тепловые двигатели. Цикл Карно</p>	2
6	2	<p>Термодинамика реальных газов, жидкостей и твердых тел. Фазовые переходы. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления. Твердые тела. Закон Дюлонга и Пти. Фазовые переходы 1 и 2 рода. Диаграмма состояния. Тройная точка.</p>	2
7	3	<p>Электростатика Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Электростатика. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Линии напряженности (силовые линии электростатического поля). Принцип суперпозиции напряженностей электростатических полей. Потенциал электростатического поля. Связь между напряженностью и потенциалом. Принцип суперпозиции для потенциала. Эквипотенциальные поверхности. Диполь. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля. Диполь.</p>	2
8	3	<p>Электростатическое поле в веществе Диэлектрики. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Поляризованность. Вектор электрического смещения (электрической индукции). Теорема Гаусса для электростатического поля в диэлектрике. Проводники в электрическом поле. Емкость. Конденсаторы. Энергия системы зарядов, уединенного проводника и конденсатора. Энергия электростатического поля.</p> <p>Постоянный ток. Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока. Сторонние силы. Электродвижущая сила (ЭДС). Напряжение. Закон Ома. Сопротивление проводников. Закон Джоуля-Ленца. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Правила Кирхгофа.</p>	2
9	3	<p>Магнитное поле. Магнитное поле в вакууме и его характеристики. Принцип суперпозиции для вектора магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Ампера. Сила Лоренца. Эффект Холла. Теорема Гаусса для магнитного поля. Закон полного тока для магнитного поля в вакууме (теорема о циркуляции вектора магнитной индукции). Магнитное поле в веществе. Гипотеза Ампера.</p>	2

		Намагниченность. Напряженность магнитного поля. Теорема о циркуляции вектора напряженности магнитного поля. Виды магнетиков. Явления диамагнетизма и парамагнетизма. Ферромагнетики и их свойства. Природа ферромагнетизма.	
10	3	Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Индуктивность контура. Самоиндукция. Взаимная индукция. Энергия магнитного поля. Трансформаторы.	2
11	4	Свободные гармонические, свободные затухающие и вынужденные электромагнитные колебания в колебательном контуре. Резонанс. Переменный ток. Резистор в цепи переменного тока. Катушка индуктивности в цепи переменного тока. Индуктивное сопротивление. Конденсатор в цепи переменного тока. Емкостное сопротивление. Цепь переменного тока, состоящая из последовательно соединенных резистора, конденсатора и катушки индуктивности. Мощность выделяемая в цепи переменного тока. Действующее (эффективное) значение тока и напряжения. Электродинамика. Уравнения Максвелла. Электромагнитные волны.	2
12	4	Геометрическая оптика. Законы геометрической оптики: закон прямолинейного распространения света; закон независимости световых пучков; закон отражения света; закон преломления света. Явление полного отражения света. Предельный угол полного отражения. Основные фотометрические величины. Интерференция и дифракция света. Когерентность. Временная и пространственная когерентность. Способы наблюдения интерференции света. Интерференция света при отражении от тонких пластинок. Полосы равного наклона. Полосы равной толщины. Кольца Ньютона. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция Френеля от простейших преград. Дифракция Френеля на круглом отверстии. Дифракция Френеля на диске. Дифракция Фраунгофера на одной щели. Дифракционная решетка.	2
13	4	Поляризация и дисперсия света. Поляризация света. Естественный и плоскополяризованный свет. Закон Малюса. Закон Брюстера. Явление двойного лучепреломления. Искусственная оптическая анизотропия. Фотоупругость, эффект Керра. Оптически активные вещества. Закон Био. Дисперсия света. Электронная теория дисперсии света. Поглощение (абсорбция света). Закон Бугера.	2
14	4	Квантовые свойства света. Тепловое излучение и его характеристики. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Формулы Релея-Джинса. Закон излучения Вина. Гипотеза Планка. Формула Планка. Фотоэффект. Виды фотоэффекта. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта	2
15	5	Строение атома. Опыты Резерфорда по рассеянию α -частиц. Ядерная (планетарная) модель атома. Постулаты Бора. Опыт Франка и Герца. Элементарная боровская теория атома водорода. Спектр атома водорода. Гипотеза де Бройля. Волновые свойства вещества. Принцип неопределенности Гейзенберга. Волновая функция и ее статистический смысл. Общее уравнение Шредингера. Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Движение свободной частицы. Частица в одномерной прямоугольной потенциальной яме. Туннельный эффект. Атом водорода в квантовой механике. Квантовые числа. Спин	2

		электрона. Принцип неразличимости тождественных частиц. Фермионы и бозоны. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям.	
16	5	Строение атомного ядра. Распределение электронов в атоме по состояниям. Размер, состав и заряд атомного ядра. Массовое и зарядовое числа. Дефект массы и энергия связи ядра. Модели атомного ядра (капельная и оболочечная модели). Радиоактивное излучение и его виды. Правила смещения. Закономерности α -распада. β -распад и его свойства. Нейтрино. γ -излучение. Ядерные реакции. Цепные ядерные реакции. Понятие о ядерной энергетике. Реакция синтеза атомных ядер. Проблема управляемых термоядерных реакций.	2
Итого:			32

5.2. Занятия семинарского типа (практические занятия)

№ п/п	№ раздела	Наименование практических занятий	Объем, часы
1	2	3	4
1	1	Кинематика поступательного движения материальной точки. СТО. Кинематика вращательного движения твердого тела. Динамика поступательного движения материальной точки. Законы Ньютона. Законы сохранения импульса и механической энергии. Энергия покоя. Динамика вращательного движения твёрдого тела. Момент силы, момент импульса и момент инерции твердого тела. Основной закон динамики вращательного движения твердого тела.	2
2		<i>Механика жидкостей и газов. Механические колебания и волны</i>	2
3	2	Законы идеального газа. Уравнение состояния идеального газа Менделеева-Клапейрона. Молекулярно-кинетическая теория. Распределение Максвелла-Больцмана. Явления переноса. Первое начало термодинамики. Изопроцессы. Теплоёмкость газов. Тепловые машины. Цикл Карно. Второе начало термодинамики. Энтропия. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Жидкости. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления. Давление Лапласа. Твердые тела. Фазовые переходы.	2
4	3	Электростатическое поле в вакууме. Закон Кулона. Потенциал. Напряжённость электрического поля. Циркуляция вектора напряжённости электрического поля. Теорема Гаусса. Электростатическое поле в веществе. Диэлектрики. Теорема Гаусса для электростатического поля в диэлектрике. Проводники в электрическом поле. Конденсаторы.	2
5	3	Электрический ток. Сила и плотность силы тока. Закон Ома для участка и полной цепи. Закон Джоуля-Ленца. ЭДС. Правила Кирхгофа для разветвлённых цепей. Магнитное поле. Закон Био-Саварра-Лапласа. Сила Ампера. Сила Лоренца. Эффект Холла. Явление электромагнитной индукции. Самоиндукция. Магнитное поле в веществе.	2
6	4	Колебательный контур. Электромагнитные колебания. Переменный ток. Уравнения Максвелла. Геометрическая оптика. Законы геометрической оптики. Оптические системы.	2

7	4	Интерференция волн оптического диапазона. Дифракция волн оптического диапазона. Поляризация и дисперсия света. Законы теплового излучения. Квантовые свойства света. Фотоэффект. Эффект Комптона.	2
8	5	Волновые свойства микрочастиц. Гипотеза де Бройля. Принцип неопределенностей Гейзенберга. Спектры излучения атомов. Постулаты Бора. Уравнение Шредингера. Ядерная физика. Дефект массы. Энергия связи. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции.	2
Итого:			16

5.3. Занятия семинарского типа (лабораторные работы)

№ п/п	№ раздела	Наименование лабораторных занятий	Объем, часы
1	2	3	4
1	1	Изучение законов сохранения импульса и энергии. Определение скорости пули методом баллистического маятника.	2
2	1	Изучение вращательного движения и определение моментов инерции тел.	2
3	1	Внутреннее трение в жидкостях. Определение коэффициента внутреннего трения жидкостей методом Стокса	2
4	1	Определение ускорения свободного падения с помощью математического маятника.	2
5	1	Изучение свободных колебаний пружинного маятника.	2
6	2	Определение влажности воздуха	2
7	2	Газовые процессы и определение адиабатической постоянной.	2
8	2	Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости.	2
9	3	Изучение электрического поля методом моделирования	2
10	3	Исследование зависимости электрического сопротивления проводника от температуры	2
11	3	Определение горизонтальной составляющей вектора индукции магнитного поля Земли.	2
12	3	Определение удельного заряда электрона методом фокусировки в магнитном поле	2
13	4	Электромагнитная индукция. Определение индуктивности и взаимной индуктивности катушек.	2
14	4	Определение показателя преломления жидкостей рефрактометром.	2
15	4	Изучение явления дифракции света на дифракционной решетке.	2
16	4	Определение концентрации глюкозы в растворе по углу вращения плоскости поляризации	2
17	4	Изучение законов теплового излучения	2
18	4	Изучение фотоэффекта и определение характеристик вакуумного фотоэлемента.	2
19	5	Изучение линейчатых спектров ртути и неоновой лампы	2
Итого:			38

6 Самостоятельная работа студентов

6.1 Очное обучение

№ п/п	№ раздела	Виды самостоятельной работы	Название (содержание) работы	Объем, часы
1	1	РГР №1. Основы механики. Механика жидкостей и газов. Механические колебания и волны.	Выполнение индивидуального задания: решение и защита задач выдаваемых студенту индивидуально по разделам 1.	20
2	2,3	РГР №2. Молекулярная физика и термодинамика. Электричество и магнетизм	Выполнение индивидуального задания: решение и защита задач выдаваемых студенту индивидуально по разделам 2,3.	32
3	4,5	РГР №3. Электромагнитные колебания. Оптика. Атомная и ядерная физика.	Выполнение индивидуального задания: решение и защита задач выдаваемых студенту индивидуально по разделам 4,5.	32
4	1-5	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям	Приобретение навыков решения задач по всем изучаемым темам и приобретение опыта измерения и обработки физических величин.	54
5	1-5	Самостоятельное изучение теоретического материала (СИТМ)	Овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями физики, а также методами физического исследования.	64
ИТОГО:				202

7 Образовательные технологии.

Реализация у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств предусмотрено широкое использование в учебном процессе проведение занятия в виде деловых игр и групповых дискуссий.

№ п/п	№ раздела	Наименование темы	Вид учебного занятия	Активные и интерактивные формы проведения обучения
1	1	Изучение законов сохранения импульса и энергии. Определение скорости пули методом баллистического маятника.	Лабораторные работы	Проведение лабораторных занятий с элементами групповых дискуссий
2	2	Газовые процессы и определение адиабатической постоянной.	Лабораторные работы	Проведение лабораторных занятий с элементами групповых дискуссий
3	3	Определение удельного заряда электрона методом фокусировки в магнитном поле	Лабораторные работы	Проведение лабораторных занятий с элементами групповых дискуссий
4	4	Изучение линейчатых спектров ртути и неоновой лампы	Лабораторные работы	Проведение лабораторных занятий с элементами групповых дискуссий

8 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования; описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания; типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы; методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций) представлены в **Приложение 1 к рабочей программе дисциплины «Фонд оценочных средств по учебной дисциплине».**

9 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) Основная литература

1. Трофимова, Т.И. Курс физики [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т.И. Трофимова.-21-е изд., стер. - Москва: Академия, 2015. -560 с. – Режим доступа: <http://biblio.bsau.ru/metodic/48977.pdf>
2. Трофимова, Т.И. Сборник задач по курсу физики [Текст]: учеб. пособие для инженерно-технических спец. вузов: рек. М-вом образования и науки РФ / Т.И. Трофимова.- М.: Высш. шк., 2008.
3. Калашников, Н.П. Физика. Интернет –тестирование базовых знаний [Текст]: учеб. пособие для студ. вузов к Федеральному интернет -тестированию по физике / Н. П. Калашников, Н.М. Кожевников . – СПб. ; М.; Краснодар : Лань, 2009.- 160 с.

б) Дополнительная литература

1. Грабовский Р. И. Курс физики [Текст]: учебное пособие для студ. вузов, обуч. по естественнонаучным, техн. и с.-х. направлениям и спец. / Р. И. Грабовский. – Изд. 10-е стер.- СПб. М.; Краснодар : Лань, 2007. - 607 с.
2. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики [Текст]: для студ. техн. вузов / В.С. Волькенштейн.-СПб.: Спец. лит. 1997; Книжный мир, 2007, 2008. –327 с.

10 Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

1. Поисковые системы <http://rambler.ru>, <http://yandex.ru> круглосуточно.
2. Информационно-справочная система <http://Wikipedia.ru> круглосуточно.
3. Электронная библиотека Башкирского ГАУ <http://biblio.bsau.ru> круглосуточно.

11 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При реализации дисциплины «Физика» используется обучение с выделением следующих разделов: 1. Физические основы механики. Основы механики жидкостей и газов. Механические колебания и волны; 2. Молекулярная физика и термодинамика; 3. Электричество и магнетизм; 4. Электромагнитные колебания и волны. Оптика; 5. Атомная и ядерная физика.

При реализации дисциплины используются элементы развивающего обучения. Его главная цель состоит в том, чтобы подготовить студентов к самостоятельному освоению знаний, поиску истины, а также к независимости в повседневной жизни (способности «жить своим умом»). Он организует процесс, активизирующий память, восприятие, воображение, разные формы мышления студентов.

Кроме того, изложение курса дисциплины предполагает лекционно-практическую систему обучения: проведение лекций (форма передачи большого объема систематизированной информации как ориентировочной основы для самостоятельной работы студентов; лабораторных занятий (форма организации детализации, анализа, расширения, углубления, закрепления, применения и контроля за усвоением полученной учебной информации под руководством преподавателя); самостоятельная деятельность студента; сдача экзамена по дисциплине.

В ходе изучения дисциплины организован непрерывный мониторинг качества на всех этапах обучения. Предлагаемые элементы мониторинга: академическая активность; рубежный контроль; результаты практических заданий (лабораторные работы, индивидуальные задания); итоговый контроль.

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Занятия лекционного типа (лекция)	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на лабораторной работе.
Занятия семинарского типа (лабораторные работы)	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом.
Занятия семинарского типа (Практические занятия)	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Решение задач по алгоритму и др.
Расчетно-графическая работа	Изучение учебной, нормативной и другой литературы. Отбор необходимого материала; формирование выводов и разработка конкретных рекомендаций по решению поставленной цели и задачи; проведение практических исследований по данной теме.
Подготовка к экзамену (зачету)	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.
Самостоятельная работа	Подготовка к занятиям лекционного и семинарского типа. Самостоятельное изучение теоретического материала, основной и дополнительной литературы, включая справочные издания, зарубежные источники и т. д. по разделам дисциплины.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Наименование методических указаний, тестов по дисциплине	Назначение (виды занятий, № раздела и т.д.)
1	2

Юмагузин Р.Ю. Лабораторный практикум по физике. Изучение законов сохранения импульса и энергии. Определение скорости пули методом баллистического маятника [Текст]: методические указания / Юмагузин Р.Ю. – Уфа, БГАУ, кафедра теплоэнергетики и физики, 2023.- с. 4-7.	ЛЗ 1, 1
Юмагузин Р.Ю. Лабораторный практикум по физике. Изучение вращательного движения и определение моментов инерции тел. [Текст]: методические указания/ Юмагузин Р.Ю. – Уфа, БГАУ, кафедра теплоэнергетики и физики, 2023. - с. 8-11.	ЛЗ 2, 1
Юмагузин Р.Ю. Лабораторный практикум по физике. Внутреннее трение в жидкостях. Определение коэффициента внутреннего трения жидкостей методом Стокса [Текст]: методические указания /Р.Ю.Юмагузин .-Уфа, БГАУ, кафедра теплоэнергетики и физики, 2023.- с. 12-15.	ЛЗ 3, 1
Юмагузин Р.Ю. Лабораторный практикум по физике. Определение ускорения свободного падения с помощью математического маятника [Текст]: методические указания/Р.Ю.Юмагузин . –Уфа, БГАУ, кафедра теплоэнергетики и физики, 2023. - с. 16-19.	ЛЗ 4, 1
Юмагузин Р.Ю. Лабораторный практикум по физике. Изучение свободных колебаний пружинного маятника [Текст]: методические указания /Р.Ю.Юмагузин . - Уфа, БГАУ, кафедра теплоэнергетики и физики, 2023.- с. 20-24.	ЛЗ 5, 1
Юмагузин Р.Ю. Лабораторный практикум по физике. Определение влажности воздуха [Текст]: методические указания /Р.Ю.Юмагузин . - Уфа, БГАУ, кафедра теплоэнергетики и физики, 2023. -с.25-29.	ЛЗ 6, 2
Юмагузин Р.Ю. Лабораторный практикум по физике. Газовые процессы и определение адиабатической постоянной [Текст]: методические указания /Р.Ю.Юмагузин . - Уфа, БГАУ, кафедра теплоэнергетики и физики, 2023. -с. 30-34.	ЛЗ 7, 2
Юмагузин Р.Ю. Лабораторный практикум по физике. Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости [Текст]: методические указания /Р.Ю.Юмагузин . - Уфа, БГАУ, кафедра теплоэнергетики и физики, 2023.- с. 35-38.	ЛЗ 8, 2
Юмагузин Р.Ю. Лабораторный практикум по физике. Изучение электрического поля методом моделирования [Текст]: методические указания /Р.Ю.Юмагузин . - Уфа, БГАУ, кафедра теплоэнергетики и физики, 2023. -с. 39-42.	ЛЗ 9, 3
Юмагузин Р.Ю. Лабораторный практикум по физике. Исследование зависимости электрического сопротивления проводника от температуры [Текст]: методические указания /Р.Ю.Юмагузин . - Уфа, БГАУ, кафедра теплоэнергетики и физики, 2023. -с. 43-45.	ЛЗ 10, 3
Юмагузин Р.Ю. Лабораторный практикум по физике. Определение горизонтальной составляющей вектора индукции магнитного поля Земли [Текст]: методические указания /Р.Ю.Юмагузин . - Уфа, БГАУ, кафедра теплоэнергетики и физики, 2023. -с. 46-49.	ЛЗ 11, 3
Юмагузин Р.Ю. Лабораторный практикум по физике. Определение удельного заряда электрона методом фокусировки в магнитном поле [Текст]: методические указания /Р.Ю.Юмагузин . - Уфа, БГАУ, кафедра теплоэнергетики и физики, 2023. -с. 50-54.	ЛЗ 12, 3

Юмагужин Р.Ю. Лабораторный практикум по физике. Катушка в цепи переменного тока. Определение индуктивности катушки [Текст]: методические указания /Р.Ю.Юмагужин . - Уфа, БГАУ, кафедра теплоэнергетики и физики, 2023. -с. 55-57.	ЛЗ 13, 4
Юмагужин Р.Ю. Лабораторный практикум по физике. Определение показателя преломления жидкостей рефрактометром [Текст]: методические указания /Р.Ю.Юмагужин . - Уфа, БГАУ, кафедра теплоэнергетики и физики, 2023. -с. 58-61.	ЛЗ 15, 4
Юмагужин Р.Ю. Лабораторный практикум по физике. Изучение явления дифракции света на дифракционной решетке [Текст]: методические указания /Р.Ю.Юмагужин .-Уфа, БГАУ, кафедра теплоэнергетики и физики, 2023. -с. 62-66.	ЛЗ 16, 4
Юмагужин Р.Ю. Лабораторный практикум по физике. Определение концентрации глюкозы в растворе по углу вращения плоскости поляризации [Текст]: методические указания /Р.Ю.Юмагужин . - Уфа, БГАУ, кафедра теплоэнергетики и физики, 2023. -с. 67-73.	ЛЗ 17, 4
Юмагужин Р.Ю. Лабораторный практикум по физике. Изучение законов теплового излучения [Текст]: методические указания /Р.Ю.Юмагужин . -Уфа, БГАУ, кафедра теплоэнергетики и физики, 2023.- с. 74-78.	ЛЗ 18, 5
Юмагужин Р.Ю. Лабораторный практикум по физике. Изучение фотоэффекта и определение характеристик вакуумного фотоэлемента [Текст]: методические указания /Р.Ю.Юмагужин . - Уфа, БГАУ, кафедра теплоэнергетики и физики, 2023. -с. 79-82.	ЛЗ 19, 5
Юмагужин Р.Ю. Лабораторный практикум по физике. Изучение линейчатых спектров ртути и неоновой лампы [Текст]: методические указания /Р.Ю.Юмагужин . - Уфа, БГАУ, кафедра теплоэнергетики и физики, 2023. -с. 83-87.	ЛЗ 20, 5

12 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№ п/п	Наименование методических указаний, тестов по дисциплине	Назначение (виды занятий, № тем и т.д.)
1.	Юмагужин Р.Ю. Лабораторный практикум по физике [Текст]: методические указания /Р.Ю.Юмагужин . – Уфа, БГАУ, кафедра теплоэнергетики и физики, 2023.- 87 с.	Подготовка к лабораторным занятиям
2.	Юмагужин Р.Ю. Методические указания к практическим занятиям [Текст]: методические указания /Р.Ю.Юмагужин . – Уфа, БГАУ, кафедра теплоэнергетики и физики, 2023.-12 с.	Подготовка к практическим занятиям
3.	Юмагужин Р.Ю. Методические указания по выполнению расчетно-графических работ [Текст]: методические указания /Р.Ю.Юмагужин . – Уфа, БГАУ, кафедра теплоэнергетики и физики, 2023.-40 с.	Указания к выполнению РГР
4.	Трофимова, Т.И. Курс физики [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т.И. Трофимова.-21-е изд., стер. - Москва: Академия, 2023. -560 с. – Режим доступа: http://biblio.bsau.ru/metodic/48977.pdf	Самостоятельное изучение теоретического

		материала
5.	Юмагужин Р.Ю. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся [Текст]: методические указания /Р.Ю.Юмагужин . – Уфа: БГАУ, кафедра теплоэнергетик и физики, 2023. – 14 с.	Организация самостоятельной работы

13 Программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Внеаудиторное контактное взаимодействие с обучающимися по самостоятельному изучению теоретического материала, выполнению контролируемых и /или неконтролируемых видов СРО осуществляется в системе управления обучением электронной информационной образовательной среды университета <https://edu.bsau.ru>.

Перечень программного обеспечения

(перечень подлежит обновлению при необходимости)

1. Adobe Photoshop CS5 12
2. CorelDraw Graphics Suite X5
3. Microsoft Office 2010 Standard
4. LMS Moodle
- 5.Антивирус Касперского

14 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для проведения лекционных занятий по данной дисциплине используются аудитории, оснащенные мультимедийным оборудованием (не обязательное условие).

Практические занятия проводятся в учебной аудитории на 30 посадочных мест.

Лабораторные занятия проводятся в аудиториях оснащенных необходимым оборудованием для проведения лабораторных работ и соответствующим набором демонстрационных средств, обеспечивающих получение знаний по дисциплине.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование	Назначение (виды занятий)
1	2	3
1	Аудитория для занятий лекционного типа	Лекции
2	Аудитория для занятий семинарского типа	Практические занятия. лабораторные работы
3	Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций	Консультации
4	Аудитория для самостоятельной работы обучающегося	Самостоятельная работа обучающихся

Перечень лабораторного оборудования

№ п/п	Наименование	Кол-во, шт.
1	2	3

1	Лаборатория физики. Аудитория 385/3	
1	Доска 3-х элемент. с 5 поверхностями	1
2	Лабораторный источник питания PS-305D	2
	Лаборатория физики Аудитория 387/3	
1	Доска письменная	2
2	Лабораторный источник питания PS-305D 1	1
3	Рефрактометр ИРФ-464	4
4	Универсальный лабораторный рефрактометр ИРФ-454 Б2М 2	
5	Установка "Изучение дисперсии света" 1	1
6	Установка для проведения лабораторной работы "Изучение интерференции света с 1пом	1
7	Установка для проведения лабораторной работы "Определение постоянной дифракционной решетки	1
8	Установка для проведения лабораторной работы "Получение и исследование поляризованного света	1
	Лаборатория физики Аудитория 389/3	
1	Типовой комплект обор. по курсу "Молекулярная физика" 1	1
2	2 Установка для исследования теплоемкости твердого тела ФПТ 1-8	1
3	3 Установка для опред.изменения энтропии ФПТ 1-11	1
4	4 Установка для опред.универсальной постоянной ФПТ 1-12	1
	5 Установка для опр-я коэффиц.теплопроводности воздуха ФПТ 1-3	1
	Лаборатория физики Аудитория 391/3	
1	Установка вязкость газов ФДМТ-0,5	1
2	Установка для изучения звуковых волн ФВП-03	1
3	Установка для изучения основных волновых явлений на поверхности воды ФПВ-02	1
4	Установка для изучения собственных колебаний струны ФПВ-04	1
	Лаборатория физики Аудитория 393/3	
1	Лабораторный источник питания PS-305D 1	1
2	Осциллограф MOS-620 1	1
3	Пирометр визуальный с исчезающей нитью Проминь - М1	2
4	Установка "Изучение внешнего фотоэффекта"	1
5	Установка для изучения работы газового лазера ФДСВ-12	1
6	Установка КСВУ-23	1
	Лаборатория физики Аудитория 395/3	
1	Лабораторный источник питания НУ 5002	2
2	Лабораторный источник питания PS-305D	1
3	Настенный экран Projecta Screen	1
4	Настенный экран Projecta ScreenMediaEconomy 203x203cm	1
5	Осциллограф CQ 5010A	3
6	Типовой комплект лаб.обор."Электричество и магнетизм"	6
	Лаборатория физики Аудитория 397/3	
1	Стол руководителя с приставкой	1
2	Универсальный комплекс по физике	1
3	Установка лабораторная "Маятник Максвелла"	1
4	Установка лабораторная "Маятник Обербека"ФМ-14	1
5	Установка лабораторная "Маятник универсальный"	1
6	Установка лабораторная "Соударение шаров " ФМ-17	1
7	Установка лабораторная "Модуль Юнга и модуль сдвига"	1
8	Уст-тво демонстрационное "Скамья Жуковского" ФДМ-017	1

	Кабинет для СРО. Аудитория 383/3	
1	Компьютер (Монитор Samsung + Сист. блок DEPO)	2
2	Компьютер (Систем. блок DERO Neos DF 226 Монитор	14
3	Шкафчик Estap SON 09 U40	1

15 Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Организация обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется на основе адаптированной образовательной программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

Образование инвалидов и лиц с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или индивидуально.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Категория обучающихся	Формы предоставления материалов
С нарушением слуха	- в печатной форме; - в форме электронного документа.
С нарушением зрения	- в печатной форме увеличенным шрифтом; - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла.
С нарушением опорно-двигательного аппарата	- в печатной форме увеличенным шрифтом; - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Для обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ предусмотрены следующие оценочные средства:

Категория обучающихся	Виды оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушением слуха	тест	преимущественно письменная проверка
С нарушением зрения	собеседование	преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушением опорно-двигательного аппарата	решение дистанционных тестов, контрольные вопросы	организация контроля с помощью LMS Башкирского ГАУ, письменная проверка.

Обучающимся инвалидам и лицам с ОВЗ увеличивается время на подготовку ответов к зачёту, допускается готовить ответы с использованием дистанционных образовательных технологий.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства предоставляются ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ или могут использоваться собственные технические средства обучающихся.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Так для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;

- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ по дисциплине (модулю) обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:

1. Инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, устно с использованием услуг сурдопереводчика).

2. Доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода).

3. Доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, с использованием услуг ассистента, устно).

При необходимости для инвалидов и обучающихся с ОВЗ процедура оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) может проводиться в несколько этапов. Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ОВЗ предоставляются основная и дополнительная учебная литература в виде электронного документа в фонде библиотеки и / или в электронно-библиотечных системах. А также предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература и специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

В зависимости от нозологии для пользователей с ОВЗ организован доступ к электронным информационным и образовательным ресурсам библиотеки университета из любой точки с доступом к «Интернет». Заключен договор о сотрудничестве с Башкирской республиканской специальной библиотекой для слепых. Предоставляется возможность аудио прослушивания и сохранения файла электронных изданий ЭБС «Консультант студента. Электронная библиотека технического вуза» (полные тексты изданий доступны пользователям ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, после самостоятельной регистрации в Электронной библиотечной системе Университета). Предоставляется возможность пользоваться бесплатным мобильным приложением для операционных систем IOS и Android ЭБС издательства «Лань», с синтезатором речи (возможность использования книг в учебном процессе для незрячих и слабовидящих обучающихся).

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ОВЗ большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ОВЗ.

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ОВЗ осуществляется с использованием специальных средств обучения. Оборудовано специализированное помещение, в котором установлен мультимедийный проектор и организовано два рабочих места с доступом к

электронной информационной образовательной среде и сети Интернет. Данное помещение оснащено: индукционной петлей ИС-50Л (усиление звука для слабослышащих обучающихся); персональными компьютерами, с программой экранного доступа ("Jaws for Windows 16.0 Pro"), брайлевским дисплеем (тактильный дисплей Брайля PAC Mate 20) для студентов с нарушением зрения; специальными партами для обучающихся с нарушением опорно-двигательного аппарата; мобильным видеоувеличителем; портативной информационной индукционной системой "Исток А2" для слабослышащих обучающихся.

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

1 Перечень компетенций и этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенции	Этап формирования (определяется по УП)
ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;	ОПК-1.1 Использует основные законы математических и естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности.	1,2,3

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

2.1 Показатели и критерии оценивания компетенций

ОПК-1.1 Использует основные законы математических и естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности.

Планируемые результаты (показатели оценивания)		Критерии оценивания			
		Ниже порогового уровня (неудовл.)	Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
		Не зачтено	Зачтено		
Знания:	ОПК-1.1/Зн1 Основные физические законы и процессы, законы физики, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности	Отсутствие или фрагментарное знание основных физических законов на основе которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности	Неполное знание основных физических законов и процессов на основе которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности	Достаточное знание основных физических законов и процессов, на основе которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности	Полное знание основных физических законов и процессов, на основе которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности

Планируемые результаты (показатели оценивания)		Критерии оценивания			
		Ниже порогового уровня (неудовл.)	Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
		Не зачтено	Зачтено		
		деятельности			
Умения :	ОПК-1.1/Ум1 Решать стандартные задачи в соответствии с профессиональн ой деятельностью с использованием основных законов физики.	Не умение решать стандартные задачи в соответствии с профессионал ьной деятельность ю с использовани ем основных законов физики	Неполное умение решать стандартные задачи в соответствии с профессионал ьной деятельность ю с использовани ем основных законов физики	Достаточное умение решать стандартные задачи в соответствии с профессионал ьной деятельностью с использование м основных законов физики	Полное умение решать стандартные задачи в соответствии с профессиональн ой деятельностью с использованием основных законов физики
Навыки	ОПК-1.1/Нв1 Владеть навыками решения стандартных задач физики в соответствии с направленностью профессиональн ой деятельности	Полное не владение навыками решения стандартных задач физики в соответствии с направленнос тью профессионал ьной деятельности	Неполное владение навыками решения стандартных задач физики в соответствии с направленнос тью профессионал ьной деятельности	Достаточное владение навыками решения стандартных задач математики, физики в соответствии с направленнос тью профессионал ьной деятельности	Полное владение навыками решения стандартных задач математики, физики в соответствии с направленнос тью профессиональн ой деятельности

2.2 Шкала оценивания компетенций

Виды оценок	Оценки			
Академическая оценка по 5-ти балльной системе	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено		

2.3 Критерии оценки по пятибалльной системе

Оценка экзаменатора, уровень	Критерии
«отлично», высокий уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные

Оценка экзаменатора, уровень	Критерии
	практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов расчетов или экспериментов
«хорошо», повышенный уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента
«удовлетворительно», пороговый уровень	Обучающийся показал знание основных положений учебной дисциплины, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой
«неудовлетворительно», ниже порогового уровня	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины
Результат зачета	Критерии
«зачтено»	Обучающийся показал знания основных положений учебной дисциплины, умение решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента
«не зачтено»	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

1 Фонд вопросов для проведения итогового контроля

Вопросы для зачета

1. Что называется траекторией? Какое движение называется равномерным, равноускоренным?
2. Сформулируйте 1, 2 и 3 законы Ньютона.
3. Что называется импульсом? Сформулируйте закон сохранения импульса.
4. Что называется кинетической, потенциальной и механической энергией? Сформулируйте закон сохранения механической энергии.
5. Что называется моментом силы? Что называется моментом импульса? Сформулируйте закон сохранения момента импульса.

6. Что называется моментом инерции твердого тела и от чего он зависит? Сформулируйте основной закон динамики вращательного движения твердого тела.
7. Какое течение называется ламинарным, турбулентным? Сформулируйте закон Ньютона для вязкого течения. Какой физический смысл имеет коэффициент динамической вязкости?
8. Какие колебания называются гармоническими? Что называется амплитудой, периодом, круговой частотой, частотой, фазой колебания? Что называется физическим, математическим и пружинным маятником? Какие колебания называются свободными, затухающими, вынужденными? В чем суть явления резонанса?
9. Какой газ называется идеальным? Сформулируйте законы Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля, Клапейрона-Менделеева.
10. Сформулируйте 1 и 2 законы термодинамики. Какой процесс называется адиабатическим? Из каких процессов состоит цикл Карно? Что называется молярной теплоемкостью?
11. Запишите уравнение Ван-дер-Ваальса. Какой физический смысл имеют поправки Ван-дер-Ваальса?
12. Какие свойства имеют жидкости? Что называется ближним порядком? Что называется временем оседлой жизни? Чем обусловлено поверхностное натяжение жидкостей? Что называется коэффициентом поверхностного натяжения?
13. Какое строение имеют твердые тела? Что называется дальним порядком? Сформулируйте закон Дюлонга и Пти. Что называется фазовыми переходами 1 и 2 рода?
14. Какие виды зарядов существуют в природе? Сформулируйте закон сохранения электрического заряда. Сформулируйте закон Кулона.
15. Какое поле называется электростатическим? Какой физический смысл имеет напряженность электростатического поля? Какой физический смысл имеет потенциал электростатического поля? Какова связь между напряженностью и потенциалом. Что называется линиями напряженности (силовыми линиями) электростатического поля и эквипотенциальными поверхностями.
16. Какие вещества называются диэлектриками? Какие типы диэлектриков вы знаете? Что называется поляризованностью и какой физический смысл она имеет?
17. Какие вещества называются проводниками? Какими свойствами обладают проводники? Что называется электроемкостью? Что называется конденсатором? Какие виды конденсаторов вы знаете?
18. Что называется электрическим током, силой тока и плотностью тока? Сформулируйте закон Ома для участка цепи? Сформулируйте закон Джоуля-Ленца? Сформулируйте правила Кирхгофа.
19. Сформулируйте закон Био-Савара-Лапаса.
20. Что называется силой Ампера? Как определить направление силы Ампера?
21. Что называется силой Лоренца? Как определить направление силы Лоренца?
22. Сформулируйте гипотезу Ампера. Какие магнетики называются парамагнетиками, диамагнетиками и ферромагнетиками и какими свойствами они обладают? Что называется точкой Кюри?
23. Какое явление называется электромагнитной индукцией? Сформулируйте закон Фарадея для электромагнитной индукции.
24. Какое явление называется самоиндукцией? Что называется индуктивностью?

Вопросы для экзамена

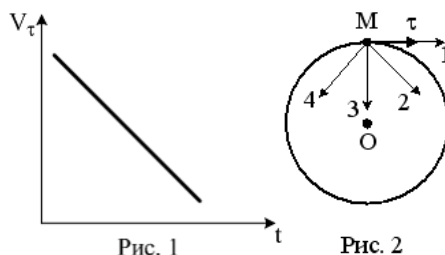
1. Предмет механики. Механическое движение. Модели в механике. Элементы кинематики. Система отсчета. Траектория. Длина пути и вектор перемещения. Скорость. Ускорение. Траектория. Вектор перемещения. Путь.
2. Средняя скорость. Истинная скорость. Ускорение (нормальное и тангенциальное). Движение по окружности. Угловая скорость и угловое ускорение. Кинематика абсолютно твердого тела. Угловая скорость. Угловое ускорение. Динамика.
3. Законы Ньютона. Закон сохранения импульса. Энергия. Работа. Мощность. Кинетическая, потенциальная и механическая энергии. Закон сохранения механической энергии.
4. Динамика вращательного движения твердого тела. Момент силы. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Момент инерции. Теорема Штейнера. Основной закон динамики вращательного движения твердого тела. Кинетическая энергия, работа и мощность вращающегося тела.
5. Элементы гидродинамики. Уравнения неразрывности. Уравнение Бернулли. Ламинарный и турбулентный режимы течения. Вязкость (внутреннее трение). Методы определения вязкости.
6. Механические гармонические колебания и их характеристики. Гармонический осциллятор. Пружинный, физический и математический маятники. Свободные затухающие механические колебания.
7. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Сложение механических гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты
8. Механические волны. Продольные и поперечные волны. Фазовая и групповая скорости. Интерференция и дифракция волн. Звуковые волны. Характеристики звука. Эффект Доплера.
9. Статистический и термодинамический методы исследования. Основы молекулярно-кинетической теории.
10. Идеальный газ. Законы идеальных газов (Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля, Клапейрона, Клапейрона-Менделеева).
11. Скорости движения молекул. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.
12. Закон распределения молекул по скоростям (распределение Максвелла) Распределение Больцмана. Барометрическая формула.
13. Первое начало термодинамики и изопроцессы. Адиабатический процесс.
14. Второе начало термодинамики. Идеальная тепловая машина. Цикл Карно, его к.п.д. Теорема Карно.
15. Энтропия. Возрастание энтропии при неравновесных процессах. Статистическое истолкование второго начала термодинамики. Макросостояние и микросостояние системы. Статистический вес (термодинамическая вероятность состояния) системы и её энтропия. Формула Больцмана.
16. Реальные газы. Силы межмолекулярного взаимодействия. Уравнение Ван-дер Вальса.
17. Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления.
18. Твердые тела. Закон Дюлонга и Пти. Фазовые переходы 1 и 2 рода. Диаграмма состояния. Тройная точка.
19. Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Электростатика. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Линии напряженности (силовые линии электростатического поля). Принцип суперпозиции напряженностей электростатических полей.
20. Потенциал электростатического поля. Связь между напряженностью и потенциалом. Принцип суперпозиции для потенциала Эквипотенциальные поверхности.

21. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля.
22. Диполь. Диэлектрики. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Поляризованность. Вектор электрического смещения (электрической индукции). Теорема Гаусса для электростатического поля в диэлектрике.
23. Проводники в электрическом поле. Емкость. Конденсаторы. Энергия системы зарядов, уединенного проводника и конденсатора. Энергия электростатического поля.
24. Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока. Сторонние силы. Электродвижущая сила (ЭДС). Напряжение. Закон Ома. Сопротивление проводников. Закон Джоуля-Ленца. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Правила Кирхгофа.
25. Магнитное поле в вакууме и его характеристики. Принцип суперпозиции для вектора магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Ампера. Сила Лоренца. Эффект Холла.
26. Теорема Гаусса для магнитного поля. Закон полного тока для магнитного поля в вакууме (теорема о циркуляции вектора магнитной индукции).
27. Магнитное поле в веществе. Гипотеза Ампера. Намагниченность. Напряженность магнитного поля. Теорема о циркуляции вектора напряженности магнитного поля. Виды магнетиков. Явления диамагнетизма и парамагнетизма. Ферромагнетики и их свойства. Природа ферромагнетизма.
28. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Правило Ленца.
29. Индуктивность контура. Самоиндукция. Взаимная индукция. Энергия магнитного поля. Трансформаторы.
30. Свободные гармонические, свободные затухающие и вынужденные электромагнитные колебания в колебательном контуре. Резонанс.
31. Переменный ток. Резистор в цепи переменного тока. Катушка индуктивности в цепи переменного тока. Индуктивное сопротивление. Конденсатор в цепи переменного тока. Емкостное сопротивление.
32. Цепь переменного тока состоящая из последовательно соединенных резистора, конденсатора и катушки индуктивности. Мощность, выделяемая в цепи переменного тока. Действующее (эффективное) значение тока и напряжения.
33. Электродинамика. Уравнения Максвелла. Электромагнитные волны.
34. Законы геометрической физики: закон прямолинейного распространения света; закон независимости световых пучков; закон отражения света; закон преломления света. Явление полного отражения света. Предельный угол полного отражения. Основные фотометрические величины.
35. Волновая оптика. Интерференция света. Когерентность. Временная и пространственная когерентность. Способы наблюдения интерференции света. Интерференция света при отражении от тонких пластинок. Полосы равного наклона. Полосы равной толщины. Кольца Ньютона.
36. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция Френеля от простейших преград. Дифракция Френеля на круглом отверстии. Дифракция Френеля на диске. Дифракция Фраунгофера на одной щели. Дифракционная решетка.
37. Поляризация света. Естественный и плоскополяризованный свет. Закон Малюса. Закон Брюстера. Явление двойного лучепреломления. Искусственная оптическая анизотропия. Фотоупругость, эффект Керра. Оптически активные вещества. Закон Био.

38. Дисперсия света. Электронная теория дисперсии света. Поглощение (абсорбция света). Закон Бугера.
39. Тепловое излучение и его характеристики. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Формулы Релея-Джинса. Закон излучения Вина. Гипотеза Планка. Формула Планка.
40. Фотоэффект. Виды фотоэффекта. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.
41. Опыты Резерфорда по рассеянию α -частиц. Ядерная (планетарная) модель атома. Постулаты Бора. Опыт Франка и Герца. Элементарная боровская теория атома водорода. Спектр атома водорода.
42. Гипотеза де Бройля. Волновые свойства вещества. Принцип неопределенности Гейзенберга. Волновая функция и ее статистический смысл. Общее уравнение Шредингера. Уравнение Шредингера для стационарных состояний.
43. Движение свободной частицы. Частица в одномерной прямоугольной потенциальной яме. Туннельный эффект.
44. Атом водорода в квантовой механике. Квантовые числа. Спин электрона. Принцип неразличимости тождественных частиц. Фермионы и бозоны. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям.
45. Размер, состав и заряд атомного ядра. Массовое и зарядовое числа. Дефект массы и энергия связи ядра. Модели атомного ядра (капельная и оболочечная модели).
46. Радиоактивное излучение и его виды. Правила смещения. Закономерности α -распада. β^- -распад и его свойства. Нейтрино. γ -излучение.
47. Ядерные реакции. Цепные ядерные реакции. Понятие о ядерной энергетике. Реакция синтеза атомных ядер. Проблема управляемых термоядерных реакций.

Тесты по физике для оценки сформированности компетенции

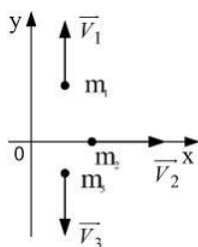
ЗАДАНИЕ N 1 Материальная точка M движется по окружности со скоростью \vec{V} . На рис.1 показан график зависимости проекции скорости V_τ от времени ($\vec{\tau}$ – единичный вектор положительного направления, V_τ – проекция \vec{V} на это направление). При этом вектор **полного ускорения** на рис.2 имеет направление ...



Варианты ответов:

- 1) 1 2) 3 3) 2 4) 4

ЗАДАНИЕ N 2 Система состоит из трех шаров с массами $m_1=1$ кг, $m_2=2$ кг, $m_3=3$ кг, которые движутся так, как показано на рисунке.

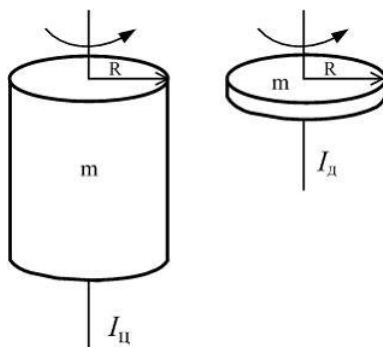


Если скорости шаров равны $v_1=3$ м/с, $v_2=2$ м/с, $v_3=1$ м/с, то величина скорости **центра масс** этой системы в м/с равна...

Варианты ответов:

- 1) 4 2) 2/3 3) 10 4) 5/3

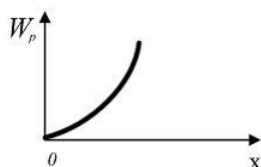
ЗАДАНИЕ N 3 Диск и цилиндр имеют одинаковые массы и радиусы (рис.). Для их моментов инерции справедливо соотношение...



Варианты ответов:

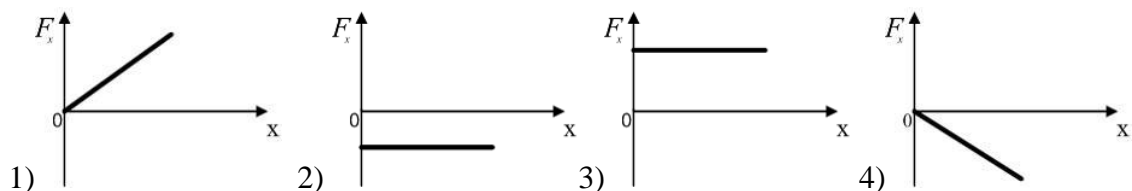
- 1) $i_{ц}=i_{д}$ 2) $i_{ц}>i_{д}$ 3) $i_{ц}<i_{д}$

ЗАДАНИЕ N 4 В потенциальном поле сила \vec{F} пропорциональна градиенту потенциальной энергии W_p . Если график зависимости потенциальной энергии W_p от координаты x имеет вид, представленный на рисунке,

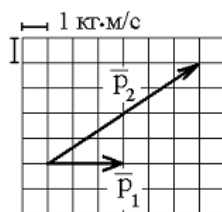


то зависимость проекции силы F_x на ось X будет....

Варианты ответов:



ЗАДАНИЕ N 5 Теннисный мяч летел с импульсом \vec{p}_1 в горизонтальном направлении, когда теннисист произвел по мячу резкий удар длительностью $\Delta t = 0,1$ с. Изменившийся импульс мяча стал равным \vec{p}_2 (масштаб указан на рисунке).



Средняя сила удара равна ...

Варианты ответов:

- 1) 5 Н 2) 0,5 Н 3) 50 Н 4) 30 Н

ЗАДАНИЕ N 6 Космический корабль с двумя космонавтами летит со скоростью $V=0,8c$ (c – скорость света в вакууме). Один из космонавтов медленно поворачивает метровый стержень из положения 1, параллельного направлению движения, в положение 2, перпендикулярное этому направлению. Тогда длина стержня с точки зрения другого космонавта

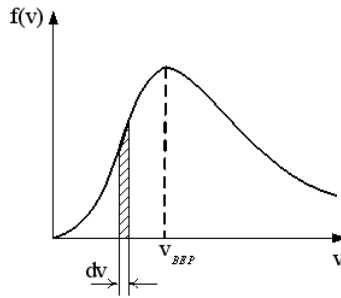
Варианты ответов:

- 1) равна 1,0 м при любой его ориентации
2) изменится от 1,0 м в положении 1 до 1,67 м в положении 2
3) изменится от 0,6 м в положении 1 до 1,0 м в положении 2
4) изменится от 1,0 м в положении 1 до 0,6 м в положении 2

ЗАДАНИЕ N 7 На рисунке представлен график функции распределения молекул идеального газа по скоростям (распределение Максвелла), где

$$f(v) = \frac{dN}{N dv}$$

– доля молекул, скорости которых заключены в интервале скоростей от v до $v+dv$ в расчете на единицу этого интервала.



Для этой функции верным утверждением является...

Варианты ответов:

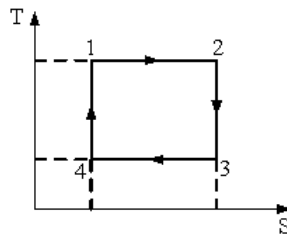
- 1) с ростом температуры площадь под кривой растет
- 2) с ростом температуры величина максимума растет
- 3) с ростом температуры максимум кривой смещается вправо
- 4) с ростом температуры максимум кривой смещается влево

ЗАДАНИЕ N 8 Средняя кинетическая энергия молекул газа при температуре T зависит от их структуры, что связано с возможностью различных видов движения атомов в молекуле. Средняя кинетическая энергия молекул гелия (He) равна ...

Варианты ответов:

- 1) $(1/2) kT$
- 2) $(3/2) kT$
- 3) $(7/2) kT$
- 4) $(5/2) kT$

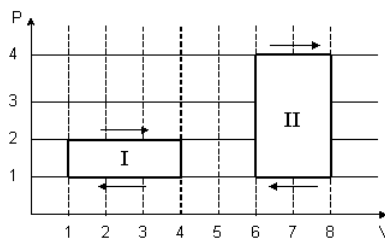
ЗАДАНИЕ N 9 На рисунке изображен цикл Карно в координатах (T, S) , где S -энтропия. Теплота подводится к системе на участке ...



Варианты ответов:

- 1) 1-2
- 2) 2-3
- 3) 3-4
- 4) 4-1

ЗАДАНИЕ N 10 На (P, V) -диаграмме изображены два циклических процесса.



Отношение работ A_I/A_{II} , совершенных в этих циклах, равно...

Варианты ответов:

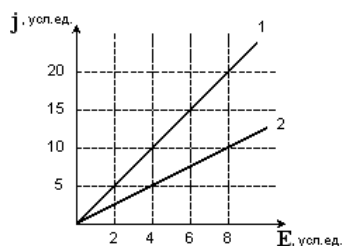
- 1) 2
- 2) -2
- 3) $1/2$
- 4) $-1/2$

ЗАДАНИЕ N 11 Точечный заряд $+q$ находится в центре сферической поверхности. Если добавить заряд $+q$ за пределами сферы, то поток вектора напряженности электростатического поля \vec{E} через поверхность сферы...

Варианты ответов:

- 1) уменьшится
- 2) не изменится
- 3) увеличится

ЗАДАНИЕ N 12 На рисунке представлена зависимость плотности тока \mathbf{j} , протекающего в проводниках 1 и 2, от напряженности электрического поля \mathbf{E} .



Отношение удельных проводимостей γ_1/γ_2 этих элементов равно ...

Варианты ответов:

- 1) $\frac{1}{4}$
- 2) $\frac{1}{2}$
- 3) 2
- 4) 4

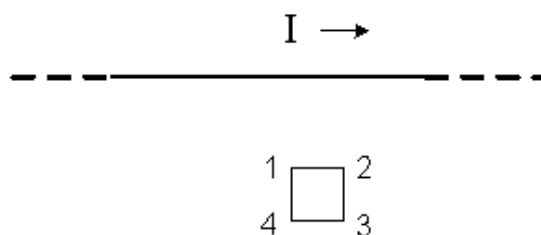
ЗАДАНИЕ N 13 На рисунке изображены сечения двух параллельных прямолинейных длинных проводников с противоположно направленными токами, причем $J_1=2J_2$. Индукция \vec{B} результирующего магнитного поля равна нулю в некоторой точке интервала....



Варианты ответов:

- 1) a
- 2) b
- 3) c
- 4) d

ЗАДАНИЕ N 14 На рисунке показан длинный проводник с током, в одной плоскости с которым находится небольшая проводящая рамка.

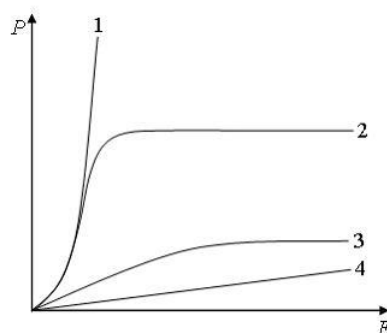


При **выключении** в проводнике тока заданного направления, в рамке...

Варианты ответов:

- 1) возникнет индукционный ток в направлении 1-2-3-4
- 2) возникнет индукционный ток в направлении 4-3-2-1
- 3) индукционного тока не возникнет

ЗАДАНИЕ N 15 На рисунке представлены графики, отражающие характер зависимости поляризованности P диэлектрика от напряженности поля E .



Укажите зависимость, соответствующую **неполярным** диэлектрикам.

Варианты ответов:

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

ЗАДАНИЕ N 16 Полная система уравнений Максвелла для электромагнитного поля:

$$\oint_{(L)} \vec{E} d\vec{l} = - \int_{(S)} \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} d\vec{S}$$

$$\oint_{(L)} \vec{H} d\vec{l} = \int_{(S)} \left(\vec{j} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} \right) d\vec{S}$$

$$\oint_{(S)} \vec{D} d\vec{S} = \int_{(V)} \rho dV$$

$$\oint_{(S)} \vec{B} d\vec{S} = 0$$

Следующая система уравнений:

$$\oint_{(L)} \vec{E} d\vec{l} = - \int_{(S)} \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} d\vec{S}$$

$$\oint_{(L)} \vec{H} d\vec{l} = \int_{(S)} \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} d\vec{S}$$

$$\oint_{(S)} \vec{D} d\vec{S} = 0$$

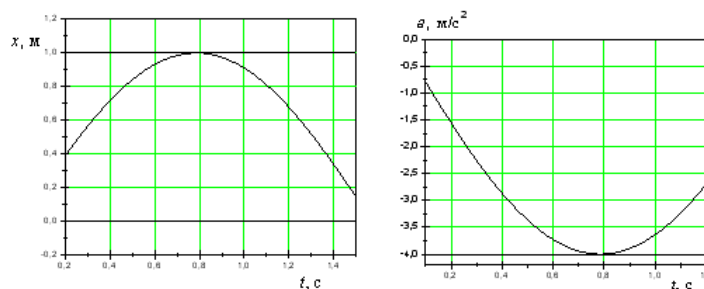
$$\oint_{(S)} \vec{B} d\vec{S} = 0$$

справедлива для переменного электромагнитного поля ...

Варианты ответов:

- 1) при наличии токов проводимости и в отсутствие заряженных тел
- 2) при наличии заряженных тел и токов проводимости
- 3) при наличии заряженных тел и в отсутствие токов проводимости
- 4) в отсутствие заряженных тел и токов проводимости

ЗАДАНИЕ N 17 На рисунках изображены зависимости от времени координаты и ускорения материальной точки, колеблющейся по гармоническому закону.



Циклическая частота колебаний точки равна ...

варианты ответов:

- 1) 2 с^{-1}
- 2) 1 с^{-1}
- 3) 4 с^{-1}
- 4) 3 с^{-1}

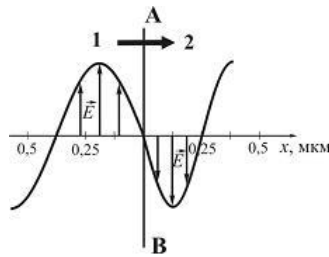
ЗАДАНИЕ N 18 Складываются два гармонических колебания одного направления с одинаковыми

периодами и равными амплитудами A_0 . При разности фаз $\Delta\varphi = \frac{3\pi}{2}$ амплитуда результирующего колебания равна...

варианты ответов:

- 1) $\frac{5}{2} A_0$
- 2) $A_0 \sqrt{2}$
- 3) 0
- 4) $2 A_0$

ЗАДАНИЕ N 19 На рисунке представлена мгновенная фотография электрической составляющей электромагнитной волны, переходящей из среды 1 в среду 2 перпендикулярно границе раздела AB .

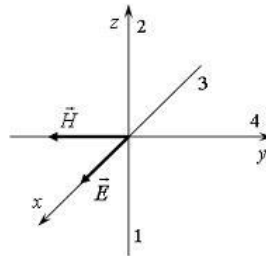


Относительный показатель преломления среды 2 относительно среды 1 равен ...

Варианты ответов:

- 1) 1 2) 0,67 3) 1,75 4) 1,5

ЗАДАНИЕ N 20 На рисунке показана ориентация векторов напряженности электрического (\vec{E}) и магнитного (\vec{H}) полей в электромагнитной волне. Вектор плотности потока энергии электромагнитного поля ориентирован в направлении...

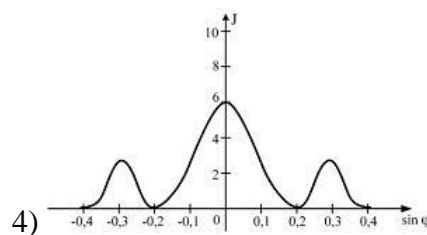
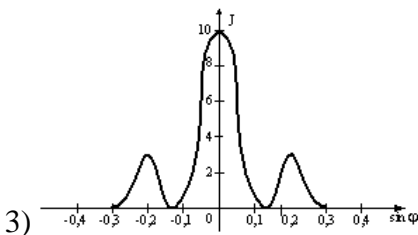
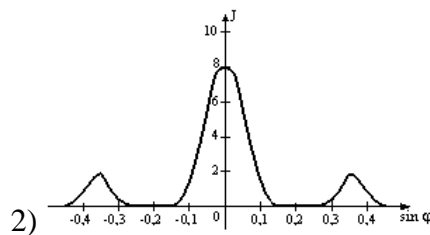
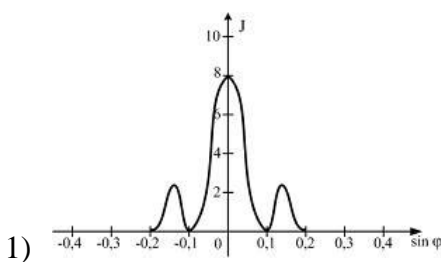


варианты ответов:

- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

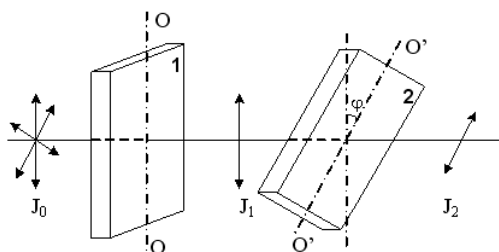
ЗАДАНИЕ N 21 Имеются 4 решетки с различными постоянными d , освещаемые одним и тем же монохроматическим излучением различной интенсивности. Какой рисунок иллюстрирует положение главных максимумов, создаваемых дифракционной решеткой с **наименьшей постоянной решетки**? (J – интенсивность света, φ – угол дифракции).

варианты ответов:



ЗАДАНИЕ N 22 На пути естественного света помещены две пластинки турмалина. После прохождения пластинки 1 свет полностью поляризован. Если J_1 и J_2 – интенсивности света,

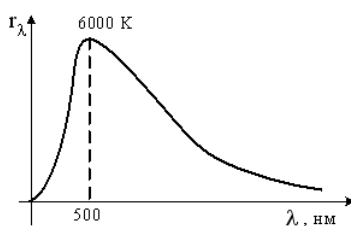
прошедшего пластинки **1** и **2** соответственно, и $J_2 = \frac{J_1}{4}$, тогда угол между направлениями OO и $O'O'$ равен...



Варианты ответов:

- 1) 90° 2) 60° 3) 45° 4) 30°

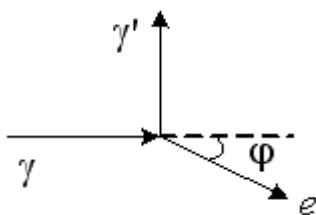
ЗАДАНИЕ N 23 На рисунке показана кривая зависимости спектральной плотности энергетической светимости абсолютно черного тела от длины волны при $T=6000\text{K}$. Если температуру тела уменьшить в 4 раза, то длина волны, соответствующая максимуму излучения абсолютно черного тела, ...



Варианты ответов:

- 1) уменьшится в 2 раза 2) увеличится в 2 раза
3) увеличится в 4 раза 4) уменьшится в 4 раза

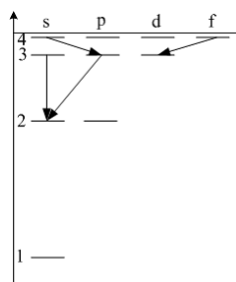
ЗАДАНИЕ N 24 На рисунке показаны направления падающего фотона (γ), рассеянного фотона (γ') и электрона отдачи (e). Угол рассеяния 90° , направление движения электрона отдачи составляет с направлением падающего фотона угол $\varphi = 30^\circ$. Если импульс падающего фотона P_ϕ , то импульс рассеянного фотона равен...



Варианты ответов:

- 1) $p_\phi/\sqrt{3}$ 2) $\sqrt{3} p_\phi$ 3) $0,5p_\phi$ 4) $1,5\sqrt{3} p_\phi$

ЗАДАНИЕ N 25 Закон сохранения момента импульса накладывает ограничения на возможные переходы электрона в атоме с одного уровня на другой (правило отбора). В энергетическом спектре атома водорода (рис.) запрещенным переходом является...



варианты ответов:

- 1) 4s – 3p 2) 3p – 2s 3) 3s – 2s 4) 4f – 3d

ЗАДАНИЕ N 26 Высокая монохроматичность лазерного излучения обусловлена относительно большим временем жизни электронов в метастабильном состоянии $\square 10^{-3} \text{ с}$. Учитывая, что постоянная Планка $\hbar = 6,6 \cdot 10^{-16} \text{ эВ} \cdot \text{с}$, ширина метастабильного уровня (в эВ) будет не менее...
варианты ответов:

- 1) $6,6 \cdot 10^{-13}$ 2) $1,5 \cdot 10^{-19}$ 3) $1,5 \cdot 10^{-13}$ 4) $6,6 \cdot 10^{-19}$

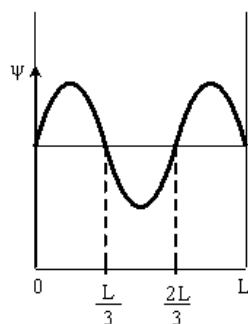
ЗАДАНИЕ N 27 Стационарным уравнением Шредингера для частицы в одномерном ящике с бесконечно высокими стенками является уравнение...
варианты ответов:

- 1) $\frac{d^2 \psi}{dx^2} + \frac{2m}{\hbar^2} E \psi = 0$ 2) $\Delta \psi + \frac{2m}{\hbar^2} \left(E + \frac{Ze^2}{4\pi\epsilon_0 r} \right) \psi = 0$
3) $\Delta \psi + \frac{2m}{\hbar^2} E \psi = 0$ 4) $\frac{d^2 \psi}{dx^2} + \frac{2m}{\hbar^2} \left(E - \frac{m \omega_0^2 x^2}{2} \right) \psi = 0$

ЗАДАНИЕ N 28 Вероятность обнаружить электрон на участке (a,b) одномерного потенциального ящика с бесконечно высокими стенками вычисляется по формуле

$$W = \int_a^b \omega dx$$

, где ω – плотность вероятности, определяемая Ψ -функцией. Если Ψ -функция имеет вид, $\frac{L}{6} < x < \frac{5L}{6}$ указанный на рисунке, то вероятность обнаружить электрон на участке $\frac{L}{6}$ равна...



Варианты ответов:

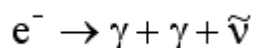
- 1) $\frac{1}{2}$ 2) $\frac{2}{3}$ 3) $\frac{1}{3}$ 4) $\frac{5}{6}$

ЗАДАНИЕ N 29 Сколько α – и β^- – распадов должно произойти, чтобы ${}^{238}_{92}\text{U}$ превратился в стабильный изотоп свинца ${}^{206}_{82}\text{Pb}$.

Варианты ответов:

- 1) 9 α – и распадов 5 β^- – распадов
 2) 10 α – и распадов 4 β^- – распадов
 3) 8 α – распадов и 6 β^- – распадов
 4) 6 α – и распадов 8 β^- – распадов

ЗАДАНИЕ N 30 Реакция распада электрона по схеме



невозможна вследствие **невыполнения** закона сохранения...

варианты ответов:

- 1) электрического заряда
 2) лептонного заряда
 3) энергии

3. Активные и интерактивные формы обучения используемые при преподавании дисциплины, способствующие реализации у обучающихся навыков командной работы и т.д.

№ п/п	№ модуля (раздела)	Наименование темы	Вид учебного занятия	Активные и интерактивные формы проведения обучения
1	Раздел 1	Решение задач. Основы механики. Законы Ньютона. Основной закон	Практические занятия	Проведение занятий в виде деловых и ролевых игр, тренингов, анализ

		динамики вращательного движения.		ситуаций.
2	Раздел 2	Газовые процессы и определение адиабатической постоянной.	Лабораторные работы	Проведение занятий в виде деловых и ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций.

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

№ п/п	Наименование методических указаний, тестов по дисциплине	этапы формирования компетенций
1	2	3
1	Лабораторный практикум по физике	2
2	Методические указания к практическим занятиям по физике	2
3	Методические указания к самостоятельной работе обучающегося (СРО) по физике	2

Контроль результатов обучения обучающимися, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине физика осуществляется через проведение входного, текущего, рубежных, выходного контролей и контроля самостоятельной работы.

Процедура проведения зачета/экзамена приведена в Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации.

