

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Вятский государственный университет»  
(«ВятГУ»)  
г. Киров

Утверждаю  
Директор/Декан Мартинсон Е. А.



Номер регистрации  
РПД\_4-06.03.01.01\_2017\_81848

**Рабочая программа учебной дисциплины**  
**Физика**

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Бакалавр
Направление подготовки	06.03.01 шифр
	Биология наименование
Направленность (профиль)	3-06.03.01.01 шифр
	Микробиология наименование
Формы обучения	Очная наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра инженерной физики (ОРУ) наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра микробиологии (ОРУ) наименование

## Сведения о разработчиках рабочей программы учебной дисциплины

### Физика

наименование дисциплины

Квалификация выпускника	Бакалавр
Направление подготовки	06.03.01 шифр
	Биология наименование
Направленность (профиль)	3-06.03.01.01 шифр
	Микробиология наименование
Формы обучения	Очная наименование

#### Разработчики РП

Кандидат наук: технические, Гребенщиков Максим Леонидович

степень, звание, ФИО

#### Зав. кафедры ведущей дисциплину

Кандидат наук: физико-математические, Доцент, Хлебков Алексей Георгиевич

степень, звание, ФИО

РП соответствует требованиям ФГОС ВО

РП соответствует запросам и требованиям работодателей

## Концепция учебной дисциплины

Формирование цельной естественно-научной картины мира, систематизация представлений о физических явлениях их практическое применение в различных областях науки и техники.

## Цели и задачи учебной дисциплины

Цель учебной дисциплины	Изучение основных физических законов и явлений, умение их применять для решения различных теоретических и практических проблем возникающих в инновационных производствах различных отраслей.
Задачи учебной дисциплины	Изучить основные разделы физики: механика, электро-магнетизм, оптика. квантовая физика, ядерная физика. Освоить методы и приёмы экспериментального исследования различных физических объектов, методику оценки погрешностей физических измерений. Уметь применять полученные знания к решению проблем, связанных с инновационными технологиями. Умение обобщать и систематизировать полученную информацию о физических явлениях и процессах.

## Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина входит в блок	Б1
Обеспечивающие (предшествующие) учебные дисциплины и практики	Математика
Обеспечиваемые (последующие) учебные дисциплины и практики	Аналитическая химия Биофизика Биофизическая химия Коллоидная химия Органическая химия Структура и функции биологических молекул Структурно-функциональная организация биологических объектов Физическая химия Цитология микроорганизмов

**Требования к компетенциям обучающегося, необходимым для освоения учебной дисциплины (предшествующие учебные дисциплины и практики)**

**Дисциплина: Математика**

**Компетенция ПК-2**

способностью применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований

Знает	Умеет	Имеет навыки и (или) опыт деятельности
основные методы математического анализа биологической информации и представления результатов биологических исследований	использовать современные математические методы для обработки биологической информации и представления результатов биологических исследований	навыками применения линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, элементов математического анализа, методов решения дифференциальных уравнений, методов математической статистики для обработки биологической информации и представления результатов биологических исследований

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

**Компетенция ОПК-2**

способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения		
Знает	Умеет	Имеет навыки и (или) опыт деятельности
физические законы и явления, которые дают представление о современной физической картине мира	применять физические законы для решения практических задач, связанных с профессиональной деятельностью	методами решения практических физических задач

**Компетенция ОПК-5**

способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности		
Знает	Умеет	Имеет навыки и (или) опыт деятельности
теоретические основы физики	применять физические законы для решения профессиональных задач	способностью применять знание теоретических основ физики в исследовании процессов жизнедеятельности биологических объектов

**Структура учебной дисциплины**  
**Тематический план**

№ п/п	Наименование разделов учебной дисциплины (модулей, тем)	Часов	ЗЕТ	Шифр формируемых компетенций
1	Механика	33.00	0.90	ОПК-2
2	Термодинамика и молекулярная физика	20.00	0.55	ОПК-2, ОПК-5
3	Электричество и магнетизм	30.00	0.85	ОПК-2
4	Колебания и волны	16.00	0.45	ОПК-2
5	Оптика	20.00	0.55	ОПК-2
6	Квантовая физика	20.00	0.55	ОПК-2
7	Физика атомного ядра и элементарных частиц	14.00	0.40	ОПК-2
8	Подготовка и сдача промежуточной аттестации	27.00	0.75	ОПК-2

**Формы промежуточной аттестации**

Зачет	Не предусмотрен (Очная форма обучения)
Экзамен	2 семестр (Очная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения)

### Объем учебной дисциплины и распределение часов по видам учебной работы

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ	Всего	Лекции	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	1	2	180	5	104	34	18	52	76			2

## Содержание учебной дисциплины

### Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем (занятий)	Трудоемкость		
		Общая		В т.ч. проводимых в интерактивных формах
		ЗЕТ	Часов	
<b>Модуль 1 «Механика»</b>		<b>0.90</b>	<b>33.00</b>	<b>13.00</b>
	Лекция			
Л1.1	Кинематика поступательного и вращательного движений		2.00	1.00
Л1.2	Динамика поступательного и вращательного движений		2.00	1.00
Л1.3	Законы сохранения в механике. Элементы релятивистской механики.		2.00	1.00
	Практика, семинар			
П1.1	Кинематика поступательного и вращательного движений		1.00	1.00
П1.2	Динамика поступательного и вращательного движений		1.00	1.00
П1.3	Законы сохранения. Силы в механике.		1.00	1.00
П1.4	Механические колебания. Релятивистская механика.		1.00	1.00
	Лабораторная работа			
Р1.1	Определение плотности твердого тела		4.00	2.00
Р1.2	Определение скорости полета пули с помощью баллистического маятника		4.00	2.00
Р1.3	Изучение вращательного движения на маятнике Обербека		4.00	2.00
	СРС			
С1.1	Кинематика и динамика поступательного и вращательного движения		6.00	
С1.2	Законы сохранения в классической механике. Силы в механике. Релятивистская механика.		5.00	
<b>Модуль 2 «Термодинамика и молекулярная физика»</b>		<b>0.55</b>	<b>20.00</b>	<b>9.00</b>

	Лекция			
Л2.1	Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов.		2.00	1.00
Л2.2	Основы термодинамики. Реальные газы, жидкости и твердые тела.		2.00	1.00
	Практика, семинар			
П2.1	Законы идеальных газов, молекулярно-кинетическая теория газов		1.00	1.00
П2.2	Физические основы термодинамики.		1.00	1.00
П2.3	Явления переноса. Реальные газы.		1.00	1.00
	Лабораторная работа			
Р2.1	Определение показателя адиабаты воздуха		4.00	2.00
Р2.2	Определение термического коэффициента давления воздуха		4.00	2.00
	СРС			
С2.1	Газовые законы		2.00	
С2.2	Работа, внутренняя энергия, теплоёмкость. Явления переноса.		2.00	
С2.3	Начала термодинамики. Тепловые машины.		1.00	
<b>Модуль 3 «Электричество и магнетизм»</b>		<b>0.85</b>	<b>30.00</b>	<b>12.00</b>
	Лекция			
Л3.1	Электростатика.		2.00	1.00
Л3.2	Постоянный электрический ток. Магнитное поле.		2.00	1.00
Л3.3	Электромагнитная индукция. Магнитные свойства вещества. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля.		2.00	1.00
	Практика, семинар			
П3.1	Электростатика и постоянный ток.		1.00	1.00
П3.2	Магнитное поле в вакууме.		1.00	1.00
П3.3	Электромагнитная индукция. Магнитные свойства вещества.		1.00	1.00
	Лабораторная работа			
Р3.1	Определение удельного сопротивления проводника		4.00	2.00

P3.2	Определение горизонтальной составляющей вектора индукции магнитного поля Земли		4.00	2.00
P3.3	Измерение индукции магнитного поля в зазоре электромагнита		4.00	2.00
	СРС			
C3.1	Электростатика: напряжённость, потенциал, работа эл. поля, конденсаторы		3.00	
C3.2	Постоянный электрический ток, мощность электрического тока, правила Кирхгофа		2.00	
C3.3	Магнитное поле проводников с током, теорема о циркуляции, сила Ампера, сила Лоренца		2.00	
C3.4	Электромагнитная индукция, взаимоиндукция. трансформаторы		2.00	
<b>Модуль 4 «Колебания и волны»</b>		<b>0.45</b>	<b>16.00</b>	<b>6.00</b>
	Лекция			
L4.1	Механические и электромагнитные колебания.		2.00	1.00
L4.2	Упругие и электромагнитные волны.		2.00	1.00
	Практика, семинар			
P4.1	Гармонические колебания. Затухающие и вынужденные колебания.		2.00	2.00
	Лабораторная работа			
P4.1	Изучение затухающих колебаний крутильного маятника и колебательного разряда конденсатора		4.00	2.00
	СРС			
C4.1	Математический и физический маятник.		2.00	
C4.2	Электромагнитные колебания, переменный электрический ток		2.00	
C4.3	Затухающие, вынужденные колебания. резонанс. Сложение колебаний и волн		2.00	

<b>Модуль 5 «Оптика»</b>		<b>0.55</b>	<b>20.00</b>	<b>8.00</b>
	Лекция			
Л5.1	Геометрическая оптика, волновая оптика: интерференция, дифракция, поляризация.		2.00	1.00
Л5.2	Взаимодействие света с веществом. Квантовая природа излучения.		2.00	1.00
	Практика, семинар			
П5.1	Геометрическая оптика и фотометрия. Интерференция света.		1.00	1.00
П5.2	Дифракция и поляризация света, взаимодействие света с веществом.		1.00	1.00
	Лабораторная работа			
Р5.1	Изучение явления поляризации света		4.00	2.00
Р5.2	Кольца Ньютона		4.00	2.00
	СРС			
С5.1	Решение задач по интерференции		2.00	
С5.2	Решение задач по дифракции		2.00	
С5.3	Решение задач по поляризации		1.00	
С5.4	Решение задач по геометрической оптике и фотометрии		1.00	
<b>Модуль 6 «Квантовая физика»</b>		<b>0.55</b>	<b>20.00</b>	<b>7.00</b>
	Лекция			
Л6.1	Квантовая природа излучения.		2.00	1.00
Л6.2	Теория атома водорода по Бору. Элементы квантовой механики.		2.00	1.00
Л6.3	Элементы физики твердого тела.		2.00	1.00
	Практика, семинар			
П6.1	Тепловое излучение		1.00	1.00
П6.2	Фотоэффект. Фотоны		1.00	1.00
	Лабораторная работа			
Р6.1	Определение постоянной Стефана-Больцмана		4.00	2.00
	СРС			
С6.1	Решение задач по фотоэффекту и тепловому		2.00	

	излучению			
С6.2	Спектры атома водорода , теория Бора		1.00	
С6.3	Решение модельных задач квантовой физики		2.00	
С6.4	Знакомство с физическими принципами работы р-п перехода, транзистора, микросхем		2.00	
С6.5	Фото- и светодиоды, лазеры		1.00	
<b>Модуль 7 «Физика атомного ядра и элементарных частиц»</b>		<b>0.40</b>	<b>14.00</b>	<b>5.00</b>
	Лекция			
Л7.1	Строение ядер, энергия связи ядер, радиоактивный распад, ядерные реакции.		2.00	1.00
Л7.2	Элементы физики элементарных частиц.		2.00	1.00
	Практика, семинар			
П7.1	Строение атомных ядер, ядерные реакции		2.00	1.00
	Лабораторная работа			
Р7.1	Определение верхней границы бета-спектра бета- радиоактивного элемента		4.00	2.00
	СРС			
С7.1	Определение энергии связи ядер		1.00	
С7.2	Знакомство с работой атомных электростанций		1.00	
С7.3	Радиоактивность		2.00	
<b>Модуль 8 «Подготовка и сдача промежуточной аттестации»</b>		<b>0.75</b>	<b>27.00</b>	<b>2.00</b>
	Экзамен			
Э8.1	Подготовка к экзамену		27.00	2.00
<b>ИТОГО</b>		<b>5</b>	<b>180.00</b>	<b>62.00</b>

Рабочая программа может использоваться в том числе при обучении по индивидуальному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении.

## Описание применяемых образовательных технологий

Код занятия	Наименование тем (занятий)	Объем занятий, проводимых в активных и интерактивных формах, час	Применяемые активные и интерактивные технологии обучения
Л1.1	Кинематика поступательного и вращательного движений	1.00	разбор конкретных ситуаций
Л1.2	Динамика поступательного и вращательного движений	1.00	разбор конкретных ситуаций
Л1.3	Законы сохранения в механике. Элементы релятивистской механики.	1.00	разбор конкретных ситуаций
П1.1	Кинематика поступательного и вращательного движений	1.00	разбор конкретных ситуаций
П1.2	Динамика поступательного и вращательного движений	1.00	разбор конкретных ситуаций
П1.3	Законы сохранения. Силы в механике.	1.00	разбор конкретных ситуаций
П1.4	Механические колебания. Релятивистская механика.	1.00	разбор конкретных ситуаций
Р1.1	Определение плотности твердого тела	2.00	разбор конкретных ситуаций
Р1.2	Определение скорости полета пули с помощью баллистического маятника	2.00	разбор конкретных ситуаций
Р1.3	Изучение вращательного движения на маятнике Обербека	2.00	разбор конкретных ситуаций
Л2.1	Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов.	1.00	разбор конкретных ситуаций
Л2.2	Основы термодинамики. Реальные газы, жидкости и твердые тела.	1.00	разбор конкретных ситуаций
П2.1	Законы идеальных газов, молекулярно-кинетическая теория газов	1.00	разбор конкретных ситуаций
П2.2	Физические основы термодинамики.	1.00	разбор конкретных ситуаций
П2.3	Явления переноса. Реальные газы.	1.00	разбор конкретных ситуаций
Р2.1	Определение показателя адиабаты воздуха	2.00	разбор конкретных ситуаций
Р2.2	Определение термического коэффициента давления воздуха	2.00	разбор конкретных ситуаций
Л3.1	Электростатика.	1.00	разбор конкретных ситуаций
Л3.2	Постоянный электрический ток.	1.00	разбор конкретных ситуаций

	Магнитное поле.		ситуаций
Л3.3	Электромагнитная индукция. Магнитные свойства вещества. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля.	1.00	разбор конкретных ситуаций
П3.1	Электростатика и постоянный ток.	1.00	разбор конкретных ситуаций
П3.2	Магнитное поле в вакууме.	1.00	разбор конкретных ситуаций
П3.3	Электромагнитная индукция. Магнитные свойства вещества.	1.00	разбор конкретных ситуаций
Р3.1	Определение удельного сопротивления проводника	2.00	разбор конкретных ситуаций
Р3.2	Определение горизонтальной составляющей вектора индукции магнитного поля Земли	2.00	разбор конкретных ситуаций
Р3.3	Измерение индукции магнитного поля в зазоре электромагнита	2.00	разбор конкретных ситуаций
Л4.1	Механические и электромагнитные колебания.	1.00	разбор конкретных ситуаций
Л4.2	Упругие и электромагнитные волны.	1.00	разбор конкретных ситуаций
П4.1	Гармонические колебания. Затухающие и вынужденные колебания.	2.00	разбор конкретных ситуаций
Р4.1	Изучение затухающих колебаний крутильного маятника и колебательного разряда конденсатора	2.00	разбор конкретных ситуаций
Л5.1	Геометрическая оптика, волновая оптика: интерференция, дифракция, поляризация.	1.00	разбор конкретных ситуаций
Л5.2	Взаимодействие света с веществом. Квантовая природа излучения.	1.00	разбор конкретных ситуаций
П5.1	Геометрическая оптика и фотометрия. Интерференция света.	1.00	разбор конкретных ситуаций
П5.2	Дифракция и поляризация света, взаимодействие света с веществом.	1.00	разбор конкретных ситуаций
Р5.1	Изучение явления поляризации света	2.00	разбор конкретных ситуаций
Р5.2	Кольца Ньютона	2.00	разбор конкретных ситуаций
Л6.1	Квантовая природа излучения.	1.00	разбор конкретных ситуаций
Л6.2	Теория атома водорода по Бору.	1.00	разбор конкретных ситуаций

	Элементы квантовой механики.		ситуаций
Л6.3	Элементы физики твердого тела.	1.00	разбор конкретных ситуаций
П6.1	Тепловое излучение	1.00	разбор конкретных ситуаций
П6.2	Фотоэффект. Фотоны	1.00	разбор конкретных ситуаций
Р6.1	Определение постоянной Стефана-Больцмана	2.00	разбор конкретных ситуаций
Л7.1	Строение ядер, энергия связи ядер, радиоактивный распад, ядерные реакции.	1.00	разбор конкретных ситуаций
Л7.2	Элементы физики элементарных частиц.	1.00	разбор конкретных ситуаций
П7.1	Строение атомных ядер, ядерные реакции	1.00	разбор конкретных ситуаций
Р7.1	Определение верхней границы бета-спектра бета-радиоактивного элемента	2.00	разбор конкретных ситуаций
Э8.1	Подготовка к экзамену	2.00	разбор конкретных ситуаций

При обучении могут применяться дистанционные образовательные технологии и электронное обучение.

## Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение учебной дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции и семинарские (практические, лабораторные) занятия, получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Выбор методов и средств обучения, образовательных технологий осуществляется преподавателем исходя из необходимости достижения обучающимися планируемых результатов освоения дисциплины, а также с учетом индивидуальных возможностей обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Организация учебного процесса предусматривает применение инновационных форм учебных занятий, развивающих у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества (включая, при необходимости, проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Содержание лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов, кроме того они способствуют формированию у обучающихся навыков самостоятельной работы с научной литературой.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендуемым программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью практических и лабораторных занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе, степени и качества усвоения материала; применение теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса и оказания помощи в его освоении.

Практические (лабораторные) занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий.

Конкретные пропорции разных видов работы в группе, а также способы их оценки определяются преподавателем, ведущим занятия.

На практических (лабораторных) занятиях под руководством преподавателя обучающиеся обсуждают дискуссионные вопросы, отвечают на вопросы тестов, закрепляя приобретенные знания, выполняют практические (лабораторные) задания и т.п. Для успешного проведения практического (лабораторного) занятия обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения, сформировать определенные навыки и умения и т.п.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение задач и т.п.), которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. По каждой теме учебной дисциплины преподаватель предлагает обучающимся перечень заданий для самостоятельной работы. Самостоятельная работа по учебной дисциплине может осуществляться в различных формах (например: подготовка докладов; написание рефератов; публикация тезисов; научных статей; подготовка и защита курсовой работы / проекта; другие).

К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно либо группой и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Каждую неделю рекомендуется отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Результатом самостоятельной работы должно стать формирование у обучающегося определенных знаний, умений, навыков, компетенций.

Система оценки качества освоения учебной дисциплины включает входной контроль, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля), промежуточная аттестация обучающихся - оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (модулю) (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ)).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущей аттестации в течение семестра.

Процедура оценивания результатов освоения учебной дисциплины (модуля) осуществляется на основе действующего Положения об организации текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ВятГУ.

Для приобретения требуемых компетенций, хороших знаний и высокой оценки по дисциплине обучающимся необходимо выполнять все виды работ своевременно в течение учебного периода.

## **Учебно-методическое обеспечение учебной дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по учебной дисциплине**

### **Учебная литература (основная)**

2) Курбачев, Ю. Ф. Физика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Ф. Курбачев. - Москва : Евразийский открытый институт, 2011. - 216 с. Полный текст находится в ЭБС "Университетская библиотека ONLINE".

3) Неделько, Виталий Ильич. Физика : учеб. пособие для студ. вузов, обучающихся по направлению "Биология" [квалификация "Бакалавр"] / В. И. Неделько, А. Г. Хунджуга. - М. : Академия, 2011. - 464 с. - (Высшее профессиональное образование : естественные науки). - Библиогр.: с. 461

1) Трофимова, Таисия Ивановна. Курс физики : учеб. пособие / Т. И. Трофимова. - 13-е изд., стер.. - М. : Академия, 2007. - 560 с. : ил.

4) Сивухин, Д. В. Общий курс физики. Т. 1 Механика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.В. Сивухин. - Изд. 6-е, стер.. - Москва : Физматлит, 2014. - 560 с. Полный текст находится в ЭБС "Университетская библиотека ONLINE".

5) Сивухин, Д. В. Общий курс физики. Т. 2 Термодинамика и молекулярная физика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.В. Сивухин. - Изд. 6-е, стер.. - Москва : Физматлит, 2014. - 544 с. Полный текст находится в ЭБС "Университетская библиотека ONLINE".

б) Чертов, Александр Георгиевич. Задачник по физике / А. Г. Чертов, А. А. Воробьев. - 8-е изд., перераб. и доп.. - М. : Физматлит, 2009. - 640 с.

### **Учебная литература (дополнительная)**

1) Суслопаров, А. М. Механика. Молекулярная физика. Термодинамика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. М. Суслопаров, Л. С. Василевский ; ВятГУ, ЭТФ, каф. Физики. - 3-е изд., перераб. и доп.. - Киров : [б. и.], 2011

2) Козлов, В. Ф. Курс общей физики в задачах [Электронный ресурс] / В.Ф. Козлов. - Москва : Физматлит, 2010. - 264 с. Полный текст находится в ЭБС "Университетская библиотека ONLINE".

### **Учебно-методические издания**

1) Кузьмин, Владимир Алексеевич. Обработка экспериментальных результатов [Электронный ресурс] : учебно-метод. пособие к лаб. работе [Механика и молекулярная физика, лаб. работа №1]: дисциплина "Физика": для всех специальностей / В. А. Кузьмин, Е. И. Маратканова ; ВятГУ, ЭТФ, каф. Физики. - Киров : [б. и.], 2015. - 18 с. - Загл. с титул. экрана

2) Маратканова, Елена Ивановна. Вращательное движение [Текст] : учебно-метод. пособие к лаб. работам [Механика и молекулярная физика, лаб. работы №16,17,19]: дисциплина "Физика": для всех специальностей, всех форм обучения / Е. И. Маратканова, В. А. Кузьмин ; ВятГУ, ЭТФ, каф. Физики. - Киров : [б. и.], 2014. - 33 с.. - Библиогр.: с. 33. - 20 экз. Имеется электронная версия.

3) Маратканова, Елена Ивановна. Поступательное движение. Законы сохранения [Текст] : учебно-метод. пособие к лаб. работам [Механика и молекулярная физика, лаб. работа №11,13]: дисциплина "Физика": для всех специальностей, всех форм обучения / Е. И. Маратканова, В. А. Кузьмин ; ВятГУ, ЭТФ, каф. Физики. - Киров : [б. и.], 2014. - 20 с.. - Библиогр.: с. 20. - 20 экз. Имеется электронная версия.

4) Овсянников, Дмитрий Леонидович. Видеодемонстрации по физике. Механика. Молекулярная физика и термодинамика [Текст] : учеб. нагляд. пособие для студентов всех специальностей и всех форм обучения / Д. Л. Овсянников ; ВятГУ, ЭТФ, каф. Физики. - Киров : [б. и.], 2015. - х эл. опт. диск (CD-ROM)

5) Овсянников, Дмитрий Леонидович. Видеодемонстрации по физике. Оптика. Физика атома и ядра [Текст] : учеб. нагляд. пособие для студентов всех специальностей и всех форм обучения / Д. Л. Овсянников ; ВятГУ, ЭТФ, каф. Физики. - Киров : [б. и.], 2015. - 44 с.

6) Фролов, Вениамин Михайлович. Определение ускорения свободного падения с помощью пружинного и физического маятников [Электронный ресурс] : для бакалавров, студентов и магистров всех технических направлений, всех форм обучения. Дисц. "Физика": методический материал / В. М. Фролов ; ВятГУ, ИМИС, ФКиФМН, каф. ИФ. - Киров : [б. и.], 2016. - 29 с.

7) Ивашевский, Михаил Анатольевич. Определение удельного сопротивления проводника : учебно-метод. пособие для студентов технических направлений всех профилей подготовки, всех форм обучения [Электричество и магнетизм, лаб. работа №1А] / М. А. Ивашевский ; ВятГУ, ЭТФ, каф. Физики. - Киров : [б. и.], 2015

8) Овсянников, Дмитрий Леонидович. Определение скорости распространения колебаний в воздухе и твердых телах [Текст] : учебно-метод. пособие для студентов технических направлений всех профилей подготовки, всех форм обучения / Д. Л. Овсянников ; ВятГУ, ЭТФ, каф. Физики. - Киров : [б. и.], 2015. - 15 с.. - Библиогр.: с. 15 Имеется электронная версия.

9) Гребенщиков, Леонид Тимофеевич. Измерение показателя поглощения света прозрачных тел [Электронный ресурс] : учебно-метод. пособие к лаб. работе №17 (Лаборатория "Оптика и физика атома") / Л. Т. Гребенщиков, М. Л. Гребенщиков ; ВятГУ, ИМИС, ФКиФМН, каф. ИФ. - Киров : [б. и.], 2017. - 26 с.

10) Гребенщиков, Леонид Тимофеевич. Изучение явления дифракции света на щели и дифракционной решетке [Электронный ресурс] : учебно-метод. пособие к лаб. работе №5 (Лаборатория "Оптика и физика атома") / Л. Т. Гребенщиков, М. Л. Гребенщиков ; ВятГУ, ИМИС, ФКиФМН, каф. ИФ. - Киров : [б. и.], 2017. - 24 с.

11) Кузьмин, В. А. Молекулярная физика и термодинамика [Электронный ресурс] : учебно-метод. пособие для студентов 03.03.02 всех профилей подготовки, всех форм обучения / В. А. Кузьмин, И. А. Заграй ; ВятГУ, ИМИС, ФКиФМН, каф. ИФ. - Киров : [б. и.], 2017. - 54 с.

12) Маратканова, Елена Ивановна. Поступательное движение. Законы сохранения [Электронный ресурс] : учебно-метод. пособие к лаб. работам [Механика и молекулярная физика , лаб. работа №11,13]: дисциплина "Физика": для всех специальностей, всех форм обучения / Е. И. Маратканова, В. А. Кузьмин ; ВятГУ, ЭТФ, каф. Физики. - Киров : [б. и.], 2014. - 19 с.. - Библиогр.: с. 20. - 20 экз. Имеется печатная версия.

13) Морозова, Зоя Григорьевна. Изучение гистерезиса ферромагнитных материалов с использованием модуля ФПЭ-07М [Текст] : учеб.-метод. пособие к лаб. работе по дисциплине "Физика" для студентов всех профилей подготовки, всех форм обучения [Электричество и магнетизм, лаб. работа №25] / З. Г. Морозова, Д. Л. Овсянников ; ВятГУ, ЭТФ, каф. Физики. - Киров : [б. и.], 2011. - 44 с. Имеется электронная версия.

14) Морозова, Зоя Григорьевна. Определение удельного заряда электрона методом магнетрона с использованием модуля ФПЭ-03М [Электронный ресурс] : учебно-метод. пособие к лаб. работе [Электричество и магнетизм, лаб. работа №10]: дисциплина "Физика" для всех профилей подготовки, всех форм обучения / З. Г. Морозова, Д. Л. Овсянников ; ВятГУ, ЭТФ, каф. Физики. - Киров : [б. и.], 2012

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

1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>

2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: [http://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program\\_ID=3-06.03.01.01](http://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-06.03.01.01)

3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://student.vyatsu.ru>

#### **Перечень электронно-библиотечных систем (ресурсов) и баз данных для самостоятельной работы**

Используемые сторонние электронные библиотечные системы (ЭБС):

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru))
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<http://biblio-online.ru>)

Используемые информационные базы данных и поисковые системы:

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент  
[\(http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content\\_ru/ru/inform\\_resources/inform\\_retrieval\\_system/\)](http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru/inform_resources/inform_retrieval_system/)
- Web of Science®  [\(http://webofscience.com\)](http://webofscience.com)

## Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса

### Перечень специализированного оборудования

Перечень используемого оборудования
ВОЛЬТМЕТР В7-27
ВОЛЬТМЕТР В7-27А ( з.№ 105381)
ГЕНЕРАТОР СИГНАЛОВ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ SG 1639 В
ГЕНЕРАТОР СИГНАЛОВ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ SG 1639 В
ГИРОСКОП ДЕМ.ТМ-20
ИНТЕРФЕРОМЕТР ИКПВ
ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ ФПЭ- ИП
КОМПЛЕКТ ДЕМОСТРАЦИОННЫЙ ПЭВ-4, СВОЙСТВА ЭЛ/МАГН,ВОЛН,8ДЕМ
МАШИНА АТВУДА
МАШИНА ВОЛНОВАЯ ФД 405А
МАЯТНИК БАЛЛ.КРУТ.
МАЯТНИК МАКСВЕЛЛА
МОНОХРОМАТОР УМ-2
МОДУЛЬ *ВЗАИМОИНДУКЦИЯ*
МОДУЛЬ *МАГНИТНОЕ ПОЛЕ СОЛЕНоиДА*
МОДУЛЬ *СВЯЗАННЫЕ КОНТУРЫ*
МОДУЛЬ *СЕГНЕТОЭЛЕКТРИК*
МОДУЛЬ *ТОК В ВАКУУМЕ*
МОДУЛЬ *УДЕЛЬНЫЙ ЗАРЯД ЭЛЕКТРОНА*
МОДУЛЬ *ЯВЛЕНИЕ ГИСТЕРЕЗИСА*
ОСЦИЛЛОГРАФ GOS-620FG
ОСЦИЛЛОГРАФ GOS-620FG
ОСЦИЛЛОГРАФ С-1-67
ОСЦИЛЛОГРАФ С-1-68
ОСЦИЛЛОГРАФ С1-94М
САХАРИМЕТР УНИВЕРС.СУ-4
САХАРИМЕТР З.Н.82-109/1982Г.ВЫП./
САХАРИМЕТР УНИВЕРС.СУ-4
СКАМЬЯ ОПТИЧЕСКАЯ СО-1
СКАМЬЯ ОПТИЧЕСКАЯ
СКАМЬЯ ОПТИЧЕСКАЯ СО1МУ
УСТАН.ДЛЯ ОПР.УДЕЛ.СОПР.
УСТАНОВКА для изучения упругих и неупругих ударов шаров
УСТАНОВКА " ИЗУЧЕНИЕ ВЫНУЖДЕННЫХ КОЛЕБАНИЙ" ФПЭ-11
УСТАНОВКА "ИЗУЧЕНИЕ ГИСТЕРЕЗИСА ФЕРРОМАГНИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ" ФПЭ-07
УСТАНОВКА "ИЗУЧЕНИЕ МАГНИТНОГО ПОЛЯ СОЛЕНоиДА С ПОМОЩЬЮ ДАТЧИКА ХОЛЛА" ФПЭ-04
УСТАНОВКА "ИЗУЧЕНИЕ РЕЛАКСАЦИОННЫХ КОЛЕБАНИЙ" ФПЭ 12
Установка "Изучение свойств сегнетоэлектриков" ФПЭ-02
Установка "Определение отношения заряда электрона к его массе методом магнетрона" ФПЭ-03

УСТАНОВКА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ АБСОЛЮТНО ЧЕРНОГО ТЕЛА ФПК 11
УСТАНОВКА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ВНЕШНЕГО ФОТОЭФФЕКТА ФПК-10
УСТАНОВКА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ СПЕКТРА АТОМА ВОДОРОДА ФПК-09
Установка для изучения энергетического спектра электронов (изучение бета-радиоактивности) ФПК-05
УСТР-ВО ДЕМОНСТРАЦ, *СКАМЬЯ ЖУКОВСКОГО*
УЧЕБ, ПРИБОР ЭСФЭ-1 *ОПТИКА*
УЧЕБНЫЙ ПРИБОР ЭСФЭ-1 *ОПТИКА*
ВЫСТАВОЧНЫЙ ЭКСПОНАТ "ГИРОСКОП В ЧЕМОДАНЕ"

**Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО	Производитель ПО и/или поставщик ПО	Номер договора	Дата договора
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO	ЗАО "Анти-Плагиат"	Лицензионный контракт №314	02 июня 2017
2	MicrosoftOffice 365 StudentAdvantage	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы MicrosoftOffice, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами	ООО "Рубикон"	Договор № 199/16/223-ЭА	30 января 2017
3	Office Professional Plus 2013 Russian OLP NL Academic.	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями	ООО "СофтЛайн" (Москва)	ГПД 14/58	07.07.2014
4	Windows 7 Professional and Professional K	Операционная система	ООО "Рубикон"	Договор № 199/16/223-ЭА	30 января 2017
5	Kaspersky Endpoint Security длябизнеса	Антивирусное программное обеспечение	ООО «Рубикон»	Лицензионный договор №647-05/16	31 мая 2016
6	Информационная система КонсультантПлюс	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации	ООО «КонсультантКиров»	Договор № 559-2017-ЕП Контракт № 149/17/44-ЭА	13 июня 2017 12 сентября 2017
7	Электронный периодический	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации	ООО «Гарант-Сервис»	Договор об информационно-	01 сентября 2017

	справочник «Система ГАРАНТ»			правовом сотрудничестве №УЗ-43-01.09.2017-69	
8	SecurityEssentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.	ООО «Рубикон»	Договор № 199/16/223-ЭА	30 января 2017
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах	ООО «Рубикон»	Контракт № 332/17/44-ЭА	05 февраля 2018

**ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**Приложение к рабочей программе по учебной дисциплине**

Физика	
наименование дисциплины	
Квалификация выпускника	Бакалавр
Направление подготовки	06.03.01 шифр
	Биология наименование
Направленность (профиль)	шифр
	Микробиология наименование
Формы обучения	Очная наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра инженерной физики (ОРУ) наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра микробиологии (ОРУ) наименование

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

### Этап: Входной контроль знаний по учебной дисциплине

Результаты контроля знаний на данном этапе оцениваются по следующей шкале с оценками: отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно

Оценка	Показатель		
	знает	умеет	имеет навыки и (или) опыт деятельности
	теоретические основы физики физические законы и явления, которые дают представление о современной физической картине мира	применять физические законы для решения практических задач, связанных с профессиональной деятельностью применять физические законы для решения профессиональных задач	методами решения практических физических задач способностью применять знание теоретических основ физики в исследовании процессов жизнедеятельности биологических объектов
Критерий оценивания			
	знает	умеет	имеет навыки и (или) опыт деятельности
Отлично	Все физические законы и представления по курсу средней школы	Выводить, объяснять и применять физические законы и представления по курсу средней школы	методами простейших физических измерений
Хорошо	Все физические законы и представления	объяснять и применять физические законы и представления	методами физических измерений и методами обработки физических измерений
Удовлетворительно	Основные физические законы и представления	применять основные физические законы и представления	методами физических измерений и методами обработки физических измерений

--	--	--	--

### Этап: Текущий контроль успеваемости по учебной дисциплине

Результаты контроля знаний на данном этапе оцениваются по следующей шкале с оценками: аттестовано, не аттестовано

Оценка	Показатель		
	знает	умеет	имеет навыки и (или) опыт деятельности
Оценка	теоретические основы физики физические законы и явления, которые дают представление о современной физической картине мира	применять физические законы для решения практических задач, связанных с профессиональной деятельностью применять физические законы для решения профессиональных задач	методами решения практических физических задач способностью применять знание теоретических основ физики в исследовании процессов жизнедеятельности биологических объектов
	Критерий оценивания		
	знает	умеет	имеет навыки и (или) опыт деятельности
Аттестовано	Физические законы и представления по соответствующему модулю	умеет объяснять и применять физические законы и представления по соответствующему модулю	методами физических измерений по соответствующему модулю

### Этап: Промежуточная аттестация по учебной дисциплине в форме экзамена

Результаты контроля знаний на данном этапе оцениваются по следующей шкале с оценками: отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно

Оценка	Показатель		
	знает	умеет	имеет навыки и (или) опыт деятельности

	теоретические основы физики физические законы и явления, которые дают представление о современной физической картине мира	применять физические законы для решения практических задач, связанных с профессиональной деятельностью применять физические законы для решения профессиональных задач	методами решения практических физических задач способностью применять знание теоретических основ физики в исследовании процессов жизнедеятельности биологических объектов
	Критерий оценивания		
	знает	умеет	имеет навыки и (или) опыт деятельности
Отлично	все физические законы, определения и основные формулы в рамках изучаемого курса общей физики	решать любые задачи в пределах изучаемого курса общей физики	навыками выполнения лабораторных работ по курсу общей физики
Хорошо	основные физические законы, определения и формулы в рамках изучаемого курса общей физики	решать большинство задач в рамках изучаемого курса общей физики	навыками выполнения лабораторных работ по изучаемому курсу общей физики
Удовлетворительно	основные законы, понятия и формулы в рамках изучаемого курса общей физики	решать простые задачи в рамках изучаемого курса общей физики	навыками выполнения лабораторных работ по изучаемому курсу общей физики

**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**

**Этап: проведение промежуточной аттестации по учебной дисциплине**

Текст вопроса	Компетенции	Вид вопроса	Уровень сложности	Элементы усвоения	Кол-во ответов
Дифракционная решётка с периодом 2 мкм освещается светом длиной волны 0.6 мкм, сколько главных дифракционных максимумов будет наблюдаться на экране?	ОПК-2	Практический	Творческий	[C] Закономерности	4
При какой оптической разности хода возникает интерференционный минимум?	ОПК-2	Практический	Творческий	[C] Закономерности	4
Как изменяется длина и частота световой волны если она переходит из воздуха с $n=1$ в среду с $n=2$ ?	ОПК-2	Практический	Творческий	[C] Закономерности	4
Как изменится частота на которую настроен колебательный контур, если ёмкость конденсатора увеличить в 4 раза?	ОПК-2	Практический	Творческий	[C] Закономерности	4
Как изменится сопротивление проводника цилиндрической формы если длину проводника увеличить в 2 раза, а диаметр проводника уменьшить в 2 раза?	ОПК-2	Практический	Репродуктивный	[A] Термины	4
Какая ЭДС самоиндукции возникает в катушке индуктивностью 0.2 Гн, если ток в катушке изменяется по закону $I=4-2t$ ?	ОПК-2	Практический	Творческий	[C] Законы	4
Квадратная проводящая рамка размерами 20 на 20	ОПК-2	Практический	Творческий	[C] Законы	4

см, электрическим сопротивлением 4 Ом помещена в однородное магнитное поле перпендикулярно силовым линиям магнитного поля индукцией 2 Тл. Какой заряд протечёт в рамке если индукция магнитного поля уменьшится до нуля.					
Чему равна сила Ампера, действующая на проводник длиной 40 см, по которому течёт ток 2 А, помещённый в однородное магнитное поле индукцией 0.5 Тл под углом 30 градусов?	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Понятия	4
Протон и альфа-частица влетели в однородное магнитное поле перпендикулярно силовым линиям с одинаковой скоростью, чему равно отношение радиусов окружностей (радиус протона к радиусу альфа-частицы), по которым они вращаются?	ОПК-2	Практический	Творческий	[С] Закономерности	4
Чему равен КПД источника с внутренним сопротивлением 2 Ом и ЭДС 4 В если к нему подключено внешнее сопротивление 6 Ом?	ОПК-2	Практический	Творческий	[С] Закономерности	4
К источнику тока с внутренним сопротивлением 1 Ом подключено внешнее сопротивление 2 Ом, найти ЭДС источника, если ток в цепи 2 А.	ОПК-2	Практический	Творческий	[С] Закономерности	4
Сколько тепла	ОПК-2	Практический	Творческий	[С]	4

выделится на резисторе сопротивлением 2 Ом за 1 мин если сила тока в цепи 2 А.				Закономерности	
Какая мощность выделяется на резисторе сопротивлением 4 Ом, если напряжение на нём 6 В?	ОПК-2	Практический	Творческий	[С] Закономерности	4
Два резистора сопротивлением 3 Ом и 6 Ом соединены параллельно, какой ток протекает через первый резистор если общая сила тока в цепи 6А?	ОПК-2	Практический	Творческий	[С] Закономерности	4
Как изменится сила тока через проводник если длину проводника увеличить в 2 раза, а напряжение уменьшить 3 раза?	ОПК-2	Практический	Творческий	[С] Законы	4
Как изменится сопротивление проводника цилиндрической формы если увеличить диаметр проводника в 2 раза?	ОПК-2	Практический	Творческий	[С] Закономерности	4
Электрический ток в проводнике возрастает линейно от 0 до 10 А за 2 секунды. Какой заряд протечёт за это время через проводник?	ОПК-2	Практический	Творческий	[С] Закономерности	4
Как изменится ёмкость плоского конденсатора если расстояние между обкладками уменьшить в 2 раза и заполнить конденсатором диэлектриком с проницаемостью 3.	ОПК-2	Практический	Творческий	[С] Закономерности	4
Какую работу надо совершить, чтобы переместить заряд 2 Кл из точки с потенциалом 100 В в точку с потенциалом	ОПК-2	Практический	Творческий	[С] Закономерности	4

200 В?					
Чему равна напряжённость поля на расстоянии 2 м от точечного заряда, если на расстоянии 1 м напряжённость поля 100 В/м?	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Понятия	4
Как изменится сила взаимодействия между двумя точечными зарядами, если оба заряда увеличить в 2 раза, а расстояние между ними уменьшить в 2 раза	ОПК-2	Практический	Творческий	[С] Законы	4
Как изменится сила Кулона, действующая между 2-я точечными зарядами, если оба заряда увеличить в 2 раза, а расстояние между ними уменьшить в 2 раза?	ОПК-2	Практический	Творческий	[С] Закономерности	4
Чему равен КПД тепловой машины работающей по циклу Карно, если температура нагревателя 127 С, а температура холодильника -73 С?	ОПК-2	Практический	Творческий	[С] Закономерности	4
Чему равен КПД тепловой машины если за цикл она совершает работу 100 Дж и отдаёт холодильнику 200 Дж тепла?	ОПК-2	Практический	Творческий	[С] Закономерности	4
Газу совершил работу 400 Дж при адиабатном процессе. Как изменилась внутренняя энергия газа?	ОПК-2	Практический	Творческий	[С] Законы	4
Газу сообщили 300 Дж тепла. Какую работу совершил газ, если давление газа было постоянным?	ОПК-2	Практический	Творческий	[С] Законы	4
Газу сообщили 300 Дж тепла. Как изменилась внутренняя энергия газа, если давление газа остался	ОПК-2	Практический	Творческий	[С] Законы	4

постоянным?					
Газу сообщили 400 Дж тепла. Как изменилась внутренняя энергия газа, если объём газа остался постоянным?	ОПК-2	Практический	Творческий	[С] Законы	4
Чему равна внутренняя энергия 2 молей идеального двухатомного газа при температуре 27 С?	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Понятия	4
Чему равна внутренняя энергия идеального одноатомного газа в сосуде объёма 4 литра при давлении 2 МПа?	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Понятия	4
Во сколько раз надо увеличить абсолютную температуру газа, чтобы при уменьшении объёма газа в 2 раза его давление увеличилось в 3 раза	ОПК-2	Практический	Творческий	[С] Законы	4
Обруч) скатился с горки высотой 0,4 метра без проскальзывания. С какой скоростью будет двигаться центр масс обруча?	ОПК-2	Практический	Творческий	[С] Законы	4
Какую работу совершит газ если его нагреть при постоянном давлении 2 МПа, чтобы объём газа увеличился на 4 литра??	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Понятия	4
Какую работу совершит газ если его нагреть при постоянном объёме на 100 С?	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Понятия	4
Как изменится давление газа если объём газа увеличить в 2 раза, а абсолютную температуру газа уменьшить в 3 раза?	ОПК-2	Практический	Творческий	[С] Законы	4
Какое давление будет создавать 2 моля газа в сосуде 4	ОПК-2	Практический	Творческий	[С] Законы	4

литра при температуре 127 С?					
Диск (сплошной) скатился с горки высотой 0,3 метра без проскальзывания. С какой скоростью будет двигаться центр масс диска?	ОПК-2	Практический	Творческий	[С] Законы	4
Два диска одинакового размера и массы, вращаются с угловыми скоростями $\omega$ и $2\omega$ в одну сторону вокруг общей оси. Найти угловую скорость дисков после того как верхний диск упадёт на нижний.	ОПК-2	Практический	Творческий	[С] Законы	4
Снаряд, летящий горизонтально со скоростью 400 м/с, разорвался на два осколка. 1-ый осколок, масса которого составляет 40% от массы снаряда полетел назад со скоростью 200 м/с. Куда и с какой скоростью полетел 2-ой осколок?	ОПК-2	Практический	Творческий	[С] Законы	4
Два шара массами $m$ и $2m$ движутся в сторону со скоростями $3v$ и $v$ соответственно. Найти скорость шаров после абсолютно неупругого прямого центрального удара.	ОПК-2	Практический	Творческий	[С] Законы	4
Два шара массами $m$ и $2m$ движутся навстречу друг другу со скоростями $3v$ и $v$ соответственно. Найти скорость шаров после абсолютно неупругого прямого центрального удара.	ОПК-2	Практический	Творческий	[С] Законы	4
На два тела одинаковой массы, имеющих форму	ОПК-2	Практический	Творческий	[С] Законы	4

полого и сплошного цилиндра, действуют одинаковые силы, приложенные по касательной к краю цилиндров. Как соотносятся угловые ускорения этих цилиндров (тела вращаются вокруг оси совпадающей с осью цилиндров)?					
На тело, имеющее форму диска, по касательной к краю диска, действует сила $F$ . Как изменится угловое ускорение тела, если масса диска увеличится в 2 раза, размеры тела и приложенная сила не изменятся?	ОПК-2	Практический	Творческий	[С] Законы	4
Как изменится ускорение тела, если масса тела возрастёт в 2 раза, а сила действующая на тело уменьшится в 4 раза?	ОПК-2	Практический	Творческий	[С] Законы	4
Как изменится ускорение тела, если масса тела возрастёт в 2 раза, а сила действующая на тело возрастёт в 4 раза?	ОПК-2	Практический	Творческий	[С] Законы	4
Тело движется по окружности радиусом $r=0.5$ м, зависимость угла поворота от времени определяется выражением $\phi=4t+2t^3$ . Определить угловое ускорение тела через 1 секунду после начала движения.	ОПК-2	Практический	Творческий	[С] Закономерности	4
Тело движется по окружности радиусом $r=0.5$ м, зависимость угла поворота от времени определяется выражением $\phi=4t+2t^3$ . Определить нормальное ускорение тела через	ОПК-2	Практический	Творческий	[С] Закономерности	4

1 секунду после начала движения.					
Тело движется по окружности радиусом $r=0.5$ м, зависимость угла поворота от времени определяется выражением $\phi=4t+2t^3$ . Определить скорость тела через 1 секунду после начала движения.	ОПК-2	Практический	Творческий	[C] Закономерности	4
Тело движется по окружности радиусом 1 м, зависимость угла поворота от времени определяется выражением $\phi=4t+2t^3$ . Определить угловую скорость тела через 1 секунду после начала движения.	ОПК-2	Практический	Творческий	[C] Закономерности	4
Тело движется прямолинейно, зависимость пройденного пути от времени определяется выражением $S=4t+2t^3$ . Определить ускорение тела через 1 секунду после начала движения.	ОПК-2	Практический	Творческий	[C] Закономерности	4
Тело движется прямолинейно, зависимость пройденного пути от времени определяется выражением $S=4t+2t^3$ . Определить скорость тела через 1 секунду после начала движения.	ОПК-2	Практический	Творческий	[C] Закономерности	4
Какой формулой определяется взаимосвязь массы и энергии в релятивистской теории?	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[C] Законы	4
Выберите правильную формулу для фотоэффекта	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[C] Законы	4

Какая формула закона смещения Вина является правильной?	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[C] Законы	4
Выберите правильное значение для степени поляризации полностью поляризованного света?	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	4
Какая формула правильно определяет условие главного максимума дифракционной решётки?	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[C] Закономерности	4
Какая формула определяет условие интерференционного максимума?	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[C] Закономерности	4
Какая формула правильно определяет длину волны?	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	4
Какая формула правильно описывает закон отражения?	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	4
Частота колебаний определяется формулой?	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	4
Уравнение гармонических колебаний правильно отражает формула	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[C] Закономерности	4
Период колебаний определяется формулой	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	4
Какая формула соответствует кинетической энергии поступательного движения?	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[B] Понятия	4
Выберите формулу, которая соответствует закону Менделеева - Клапейрона	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[C] Законы	4
Энергию магнитного поля в катушке можно определить по формуле?	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[B] Понятия	4
Выберите правильную формулу для закона	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[C] Законы	4

электромагнитной индукции					
Какой формулой определяется сила Лоренца?	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	4
Какой формулой определяется сила Ампера?	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	4
Мощность электрического тока определяется формулой?	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[С] Закономерности	4
Сопротивление проводника цилиндрической формы определяется формулой?	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[С] Закономерности	4
Закон Ома для полной цепи описывается формулой?	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[С] Законы	4
Закон Ома для участка цепи описывается формулой?	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[С] Законы	4
Какая формула правильная для КПД тепловой машины?	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[С] Закономерности	4
Какая формула соответствует 1-му началу термодинамики?	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[С] Законы	4
Какая формула соответствует 3-му закону Ньютона?	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[С] Законы	4
Какой формулой определяется закон динамики вращательного движения твёрдого тела вокруг оси?	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[С] Законы	4
Импульс тела определяется формулой?	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	4
Формулировкой 2-го закона Ньютона является?	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[С] Законы	4
Из каких частиц состоит ядро?	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Представления	4
Какими носителями заряда определяется проводимость донорных полупроводников	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	4
Каков физический смысл волновой функции?	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	4
Что называется	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В]	4

внешним фотоэффектом?				Представления	
Что такое абсолютно чёрное тело?	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[B] Понятия	4
Какое из утверждений не соответствует специальной теории относительности Эйнштейна?	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[C] Теории	4
Что такое оптически активные вещества?	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[B] Представления	4
Выберите правильное условие для метода зон Френеля	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[B] Понятия	4
Какое определение когерентных волн является правильным?	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[B] Понятия	4
Что такое период колебаний?	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	4
Что такое длина волны?	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[B] Понятия	4
Принцип действия какого устройства основан на явлении электро - магнитной индукции?	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[B] Причинно-следственные связи	4
Выберите правильную формулировку 2- го закона Кирхгофа	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[C] Законы	4
Какое утверждение является неправильным?	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[C] Закономерности	4
Какое утверждение является неверным?	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	4
Какое утверждение является правильным?	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[C] Закономерности	4
Какое определение напряжённости электрического поля правильное?	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	4
Какой из процессов не относится к фазовым переходам 1-го рода?	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	4
Какая из формулировок 2-го закона термодинамики является правильной?	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[C] Законы	4
Какая формулировка 1-го закона Ньютона (закона инерции)	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[C] Законы	4

является правильной?					
какая формулировка закона сохранения импульса является правильной?	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[C] Законы	4
Какая формулировка закона сохранения механической энергии является правильной?	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[C] Законы	4
Какая формулировка закона сохранения импульса является правильной?	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[C] Законы	4
Какое утверждение не соответствует модели идеального газа	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[C] Теории	4
Электромагнитная индукция. Индуктивность. Трансформаторы	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	
Магнитные материалы	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	
Сила Ампера, сила Лоренца	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	
Магнитное поле. теорема о циркуляции, закон Био-Савара-Лапласа	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	
Сложные электрические цепи, правила Кирхгофа	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	
Электрическое сопротивление, мощность электрического тока	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	
Электрический ток, ЭДС, напряжение, закон Ома	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	
Сила Кулона, напряжённость электрического поля	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	
Работа электрического поля, потенциал	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	
Жидкости, твёрдые тела. Фазовые переходы, фазовая диаграмма	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	
Эффекты переноса.	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	
Энтропия, 2-ое начало термодинамики. Тепловые машины	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	
1-ое начало термодинамики.	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	

Адиабатный процесс					
Работа идеального газа, внутренняя энергия	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	
Механическая работа, энергия. Закон сохранения энергии	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	
Идеальный газ, газовые законы	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	
Динамика вращательного движения. Момент инерции	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	
Законы сохранения импульса и момента импульса	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	
Динамика поступательного движения. законы Ньютона	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	
Кинематика вращательного движения	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	
Кинематика поступательного движения	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	
Физические модели системы отсчёта	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	
Колебания. Математический и физические маятники	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[С] Закономерности	
Электромагнитные колебания. Звук. Вынужденные колебания	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[С] Закономерности	
Волны. Сложение колебаний и волн	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[С] Закономерности	
Геометрическая оптика	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[С] Теории	
Интерференция света	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[С] Закономерности	
Дифракция света	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[С] Закономерности	
Поляризация света. Дисперсия и поглощение света	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[С] Закономерности	
Тепловое излучение. Фотоэффект	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	
Основы квантовой теории. Строение атома водорода	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[С] Теории	
Строение атомов, молекул, твёрдых тел.	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[С] Закономерности	
Строение ядер,	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[С] Теории	

энергия связи ядер. ядерные реакции					
элементарные частицы	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[С] Теории	
какая формулировка закона сохранения импульса является правильной?	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[С] Законы	4
Какими носителями заряда определяется проводимость донорных полупроводников	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Причинно- следственные связи	4
Из каких частиц состоит ядро?	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Представления	4
Какой формулой определяется закон динамики вращательного движения твёрдого тела вокруг оси?	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[С] Законы	4
Какая формула соответствует 1-му началу термодинамики?	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[С] Законы	4
Закон Ома для полной цепи описывается формулой?	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[С] Законы	4
Частота колебаний определяется формулой?	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	4
Выберите правильную формулу для фотоэффекта	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[С] Законы	4
Какой формулой определяется взаимосвязь массы и энергии в релятивистской теории?	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[С] Законы	4
Газу сообщили 400 Дж тепла. Как изменилась внутренняя энергия газа, если объём газа остался постоянным?	ОПК-2	Практический	Творческий	[С] Законы	4
Мощность электрического тока определяется формулой?	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	4
Сопротивление проводника цилиндрической формы определяется формулой?	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	4
Протон и альфа- частица влетели в однородное	ОПК-2	Практический	Репродуктивный	[А] Цифры	4

магнитное поле перпендикулярно силовым линиям с одинаковой скоростью, чему равно отношение радиусов окружностей (радиус протона к радиусу альфа-частицы), по которым они вращаются?					
Квадратная проводящая рамка размерами 20 на 20 см, электрическим сопротивлением 4 Ом помещена в однородное магнитное поле перпендикулярно силовым линиям магнитного поля индукцией 2 Тл. Какой заряд протечёт в рамке если индукция магнитного поля уменьшится до нуля.	ОПК-2	Практический	Репродуктивный	[А] Цифры	4
Какая ЭДС самоиндукции возникает в катушке индуктивностью 0.2 Гн, если ток в катушке изменяется по закону $I=4-2t$ ?	ОПК-2	Практический	Репродуктивный	[А] Цифры	4
Как изменится частота на которую настроен колебательный контур, если ёмкость конденсатора увеличить в 4 раза?	ОПК-2	Практический	Репродуктивный	[А] Цифры	4
Как изменяется длина и частота световой волны если она переходит из воздуха с $n=1$ в среду с $n=2$ ?	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Понятия	4
При какой оптической разности хода возникает интерференционный минимум?	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Понятия	4
Дифракционная решётка с периодом 2 мкм освещается светом длиной волны 0.6 мкм,	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Понятия	4

сколько главных дифракционных максимумов будет наблюдаться на экране?					
Как изменится сопротивление проводника цилиндрической формы если длину проводника увеличить в 2 раза, а диаметр проводника уменьшить в 2 раза?	ОПК-2	Практический	Репродуктивный	[А] Термины	4
Чему равна сила Ампера, действующая на проводник длиной 40 см, по которому течёт ток 2 А, помещённый в однородное магнитное поле индукцией 0.5 Тл под углом 30 градусов?	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Понятия	4
Чему равен КПД источника с внутренним сопротивлением 2 Ом и ЭДС 4 В если к нему подключено внешнее сопротивление 6 Ом?	ОПК-2	Практический	Творческий	[С] Закономерности	4
К источнику тока с внутренним сопротивлением 1 Ом подключено внешнее сопротивление 2 Ом, найти ЭДС источника, если ток в цепи 2 А.	ОПК-2	Практический	Творческий	[С] Закономерности	4
Сколько тепла выделится на резисторе сопротивлением 2 Ом за 1 мин если сила тока в цепи 2 А.	ОПК-2	Практический	Творческий	[С] Закономерности	4
Какая мощность выделяется на резисторе сопротивлением 4 Ом, если напряжение на нём 6 В?	ОПК-2	Практический	Творческий	[С] Закономерности	4
Два резистора сопротивлением 3 Ом и 6 Ом	ОПК-2	Практический	Творческий	[С] Закономерности	4

соединены параллельно, какой ток протекает через первый резистор если общая сила тока в цепи 6А?					
Как изменится сила тока через проводник если длину проводника увеличить в 2 раза, а напряжение уменьшить 3 раза?	ОПК-2	Практический	Творческий	[С] Законы	4
Как изменится сопротивление проводника цилиндрической формы если увеличить диаметр проводника в 2 раза?	ОПК-2	Практический	Творческий	[С] Закономерности	4
Электрический ток в проводнике возрастает линейно от 0 до 10 А за 2 секунды. Какой заряд протечёт за это время через проводник?	ОПК-2	Практический	Творческий	[С] Закономерности	4
Как изменится ёмкость плоского конденсатора если расстояние между обкладками уменьшить в 2 раза и заполнить конденсатором диэлектриком с проницаемостью 3.	ОПК-2	Практический	Творческий	[С] Закономерности	4
Какую работу надо совершить, чтобы переместить заряд 2 Кл из точки с потенциалом 100 В в точку с потенциалом 200 В?	ОПК-2	Практический	Творческий	[С] Закономерности	4
Чему равна напряжённость поля на расстоянии 2 м от точечного заряда, если на расстоянии 1 м напряжённость поля 100 В/м?	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Понятия	4
Как изменится сила взаимодействия между двумя точечными зарядами, если оба заряда увеличить в 2 раза, а расстояние	ОПК-2	Практический	Творческий	[С] Законы	4

между ними уменьшить в 2 раза					
Как изменится сила Кулона, действующая между 2-я точечными зарядами, если оба заряда увеличить в 2 раза, а расстояние между ними уменьшить в 2 раза?	ОПК-2	Практический	Творческий	[С] Закономерности	4
Чему равен КПД тепловой машины работающей по циклу Карно, если температура нагревателя 127 С, а температура холодильника -73 С?	ОПК-2	Практический	Творческий	[С] Закономерности	4
Чему равен КПД тепловой машины если за цикл она совершает работу 100 Дж и отдаёт холодильнику 200 Дж тепла?	ОПК-2	Практический	Творческий	[С] Закономерности	4
Газу совершил работу 400 Дж при адиабатном процессе. Как изменилась внутренняя энергия газа?	ОПК-2	Практический	Творческий	[С] Законы	4
Газу сообщили 300 Дж тепла. Какую работу совершил газ, если давление газа было постоянным?	ОПК-2	Практический	Творческий	[С] Законы	4
Газу сообщили 300 Дж тепла. Как изменилась внутренняя энергия газа, если давление газа остался постоянным?	ОПК-2	Практический	Творческий	[С] Законы	4
Чему равна внутренняя энергия 2 молей идеального двухатомного газа при температуре 27 С?	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Понятия	4
Чему равна внутренняя энергия идеального одноатомного газа в сосуде объёма 4 литра при давлении 2 МПа?	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Понятия	4
Во сколько раз надо	ОПК-2	Практический	Творческий	[С] Законы	4

увеличить абсолютную температуру газа, чтобы при уменьшении объёма газа в 2 раза его давление увеличилось в 3 раза					
Обруч) скатился с горки высотой 0,4 метра без проскальзывания. С какой скоростью будет двигаться центр масс обруча?	ОПК-2	Практический	Творческий	[С] Законы	4
Какую работу совершит газ если его нагреть при постоянном давлении 2 МПа, чтобы объём газа увеличился на 4 литра??	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Понятия	4
Какую работу совершит газ если его нагреть при постоянном объёме на 100 С?	ОПК-2	Практический	Конструктивный	[В] Понятия	4
Как изменится давление газа если объём газа увеличить в 2 раза, а абсолютную температуру газа уменьшить в 3 раза?	ОПК-2	Практический	Творческий	[С] Законы	4
Какое давление будет создавать 2 моля газа в сосуде 4 литра при температуре 127 С?	ОПК-2	Практический	Творческий	[С] Законы	4
Диск (сплошной) скатился с горки высотой 0,3 метра без проскальзывания. С какой скоростью будет двигаться центр масс диска?	ОПК-2	Практический	Творческий	[С] Законы	4
Два диска одинакового размера и массы, вращаются с угловыми скоростями $\omega$ и $2\omega$ в одну сторону вокруг общей оси. Найти угловую скорость дисков после того как верхний диск	ОПК-2	Практический	Творческий	[С] Законы	4

упадёт на нижний.					
Снаряд, летящий горизонтально со скоростью 400 м/с, разорвался на два осколка. 1-ый осколок, масса которого составляет 40% от массы снаряда полетел назад со скоростью 200 м/с. Куда и с какой скоростью полетел 2-ой осколок?	ОПК-2	Практический	Творческий	[С] Законы	4
Два шара массами $m$ и $2m$ движутся в сторону со скоростями $3v$ и $v$ соответственно. Найти скорость шаров после абсолютно неупругого прямого центрального удара.	ОПК-2	Практический	Творческий	[С] Законы	4
Два шара массами $m$ и $2m$ движутся навстречу друг другу со скоростями $3v$ и $v$ соответственно. Найти скорость шаров после абсолютно неупругого прямого центрального удара.	ОПК-2	Практический	Творческий	[С] Законы	4
На два тела одинаковой массы, имеющих форму полого и сплошного цилиндра, действуют одинаковые силы, приложенные по касательной к краю цилиндров. Как соотносятся угловые ускорения этих цилиндров (тела вращаются вокруг оси совпадающей с осью цилиндров)?	ОПК-2	Практический	Творческий	[С] Законы	4
На тело, имеющее форму диска, по касательной к краю диска, действует сила $F$ . Как изменится угловое ускорение тела, если масса диска увеличится в 2 раза,	ОПК-2	Практический	Творческий	[С] Законы	4

размеры тела и приложенная сила не изменятся?					
Как изменится ускорение тела, если масса тела возрастёт в 2 раза, а сила действующая на тело уменьшится в 4 раза?	ОПК-2	Практический	Творческий	[С] Законы	4
Как изменится ускорение тела, если масса тела возрастёт в 2 раза, а сила действующая на тело возрастёт в 4 раза?	ОПК-2	Практический	Творческий	[С] Законы	4
Тело движется по окружности радиусом $r=0.5$ м, зависимость угла поворота от времени определяется выражением $\phi=4t+2t^3$ . Определить угловое ускорение тела через 1 секунду после начала движения.	ОПК-2	Практический	Творческий	[С] Закономерности	4
Тело движется по окружности радиусом $r=0.5$ м, зависимость угла поворота от времени определяется выражением $\phi=4t+2t^3$ . Определить нормальное ускорение тела через 1 секунду после начала движения.	ОПК-2	Практический	Творческий	[С] Закономерности	4
Тело движется по окружности радиусом $r=0.5$ м, зависимость угла поворота от времени определяется выражением $\phi=4t+2t^3$ . Определить скорость тела через 1 секунду после начала движения.	ОПК-2	Практический	Творческий	[С] Закономерности	4
Тело движется по окружности радиусом 1 м, зависимость угла поворота от времени определяется выражением	ОПК-2	Практический	Творческий	[С] Закономерности	4

$\phi=4t+2t^3$ . Определить угловую скорость тела через 1 секунду после начала движения.					
Тело движется прямолинейно, зависимость пройденного пути от времени определяется выражением $S=4t+2t^3$ . Определить ускорение тела через 1 секунду после начала движения.	ОПК-2	Практический	Творческий	[C] Закономерности	4
Тело движется прямолинейно, зависимость пройденного пути от времени определяется выражением $S=4t+2t^3$ . Определить скорость тела через 1 секунду после начала движения.	ОПК-2	Практический	Творческий	[C] Закономерности	4
Какая формула закона смещения Вина является правильной?	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[C] Законы	4
Выберите правильное значение для степени поляризации полностью поляризованного света?	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	4
Какая формула правильно определяет условие главного максимума дифракционной решётки?	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[C] Закономерности	4
Какая формула определяет условие интерференционного максимума?	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[C] Закономерности	4
Какая формула правильно определяет длину волны?	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	4
Какая формула правильно описывает закон отражения?	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	4

Уравнение гармонических колебаний правильно отражает формула	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[C] Закономерности	4
Период колебаний определяется формулой	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	4
Какая формула соответствует кинетической энергии поступательного движения?	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[B] Понятия	4
Выберите формулу, которая соответствует закону Менделеева - Клапейрона	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[C] Законы	4
Энергию магнитного поля в катушке можно определить по формуле?	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[B] Понятия	4
Выберите правильную формулу для закона электромагнитной индукции	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[C] Законы	4
Какой формулой определяется сила Лоренца?	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	4
Какой формулой определяется сила Ампера?	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	4
Закон Ома для участка цепи описывается формулой?	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[C] Законы	4
Какая формула правильная для КПД тепловой машины?	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[C] Закономерности	4
Какая формула соответствует 3-му закону Ньютона?	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[C] Законы	4
Импульс тела определяется формулой?	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	4
Формулировкой 2-го закона Ньютона является?	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[C] Законы	4
Каков физический смысл волновой функции?	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[B] Понятия	4
Что называется внешним фотоэффектом?	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[B] Представления	4
Что такое абсолютно чёрное тело?	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[B] Понятия	4

Какое из утверждений не соответствует специальной теории относительности Эйнштейна?	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[C] Теории	4
Что такое оптически активные вещества?	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[B] Представления	4
Выберите правильное условие для метода зон Френеля	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[B] Понятия	4
Какое определение когерентных волн является правильным?	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[B] Понятия	4
Что такое период колебаний?	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	4
Что такое длина волны?	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[B] Понятия	4
Принцип действия какого устройства основан на явлении электро - магнитной индукции?	ОПК-2	Теоретический	Конструктивный	[B] Причинно-следственные связи	4
Выберите правильную формулировку 2-го закона Кирхгофа	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[C] Законы	4
Какое утверждение является неправильным?	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[C] Закономерности	4
Какое утверждение является неверным?	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	4
Какое утверждение является правильным?	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[C] Закономерности	4
Какое определение напряжённости электрического поля правильное?	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	4
Какой из процессов не относится к фазовым переходам 1-го рода?	ОПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	4
Какая из формулировок 2-го закона термодинамики является правильной?	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[C] Законы	4
Какая формулировка 1-го закона Ньютона (закона инерции) является правильной?	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[C] Законы	4
Какая формулировка закона сохранения	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[C] Законы	4

механической энергии является правильной?					
Какая формулировка закона сохранения импульса является правильной?	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[С] Законы	4
Какое утверждение не соответствует модели идеального газа	ОПК-2	Теоретический	Творческий	[С] Теории	4

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

### **Этап: Входной контроль знаний по учебной дисциплине Письменный опрос, проводимый во время аудиторных занятий**

#### **Цель процедуры:**

Целью проведения входного контроля по дисциплине является выявление уровня знаний, умений, навыков обучающихся, необходимых для успешного освоения дисциплины, а также для определения преподавателем путей ликвидации недостающих у обучающихся знаний, умений, навыков.

#### **Субъекты, на которых направлена процедура:**

Процедура оценивания должна, как правило, охватывать всех обучающихся, приступивших к освоению дисциплины (модуля). Допускается неполный охват обучающихся, в случае наличия у них уважительных причин для отсутствия на занятии, на котором проводится процедура оценивания.

#### **Период проведения процедуры:**

Процедура оценивания проводится в начале периода обучения (семестра, модуля) на одном из первых занятий семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия).

#### **Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры:**

Требования к аудитории для проведения процедуры и необходимости применения специализированных материально-технических средств определяются преподавателем.

#### **Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:**

Процедуру проводит преподаватель, ведущий дисциплину (модуль), как правило, проводящий занятия лекционного типа.

#### **Требования к банку оценочных средств:**

До начала проведения процедуры преподавателем подготавливается необходимый банк оценочных материалов для оценки знаний, умений, навыков. Банк оценочных материалов может включать вопросы открытого и закрытого типа. Из банка оценочных материалов формируются печатные бланки индивидуальных заданий. Количество вопросов, их вид (открытые или закрытые) в бланке индивидуального задания определяется преподавателем самостоятельно.

#### **Описание проведения процедуры:**

Каждому обучающемуся, принимающему участие в процедуре преподавателем выдается бланк индивидуального задания. После получения бланка индивидуального задания и подготовки ответов обучающийся должен в меру имеющихся знаний, умений, навыков, сформированности компетенции дать развернутые ответы на поставленные в задании открытые вопросы и ответить на вопросы закрытого типа в установленное преподавателем время. Продолжительность проведения процедуры определяется преподавателем самостоятельно, исходя из сложности индивидуальных заданий,

количества вопросов, объема оцениваемого учебного материала, общей трудоемкости изучаемой дисциплины (модуля) и других факторов. При этом продолжительность проведения процедуры не должна, как правило, превышать двух академических часов.

#### **Шкалы оценивания результатов проведения процедуры:**

Результаты проведения процедуры проверяются преподавателем и оцениваются с применением четырехбалльной шкалы с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

Преподаватель вправе применять иные, более детальные шкалы (например, стобалльную) в качестве промежуточных, но с обязательным дальнейшим переводом в четырехбалльную шкалу.

#### **Результаты процедуры:**

Результаты проведения процедуры в обязательном порядке доводятся до сведения обучающихся на ближайшем занятии после занятия, на котором проводилась процедура оценивания.

По результатам проведения процедуры оценивания преподавателем определяются пути ликвидации недостающих у обучающихся знаний, умений, навыков за счет внесения корректировок в планы проведения учебных занятий.

По результатам проведения процедуры оценивания обучающиеся, показавшие неудовлетворительные результаты, должны интенсифицировать свою самостоятельную работу с целью ликвидации недостающих знаний, умений, навыков.

Результаты данной процедуры могут быть учтены преподавателем при проведении процедур текущего контроля знаний по дисциплине (модулю).

### **Этап: Текущий контроль успеваемости по учебной дисциплине**

#### **Устный опрос по результатам освоения части дисциплины**

##### **Цель процедуры:**

Целью текущего контроля успеваемости по дисциплине (модулю) является оценка уровня выполнения обучающимися самостоятельной работы и систематической проверки уровня усвоения обучающимися знаний, приобретения умений, навыков и динамики формирования компетенций в процессе обучения.

##### **Субъекты, на которых направлена процедура:**

Процедура оценивания должна охватывать всех без исключения обучающихся, осваивающих дисциплину (модуль) и обучающихся на очной и очно-заочной формах обучения. В случае, если обучающийся не проходил процедуру без уважительных причин, то он считается получившим оценку «не аттестовано». Для обучающихся на заочной форме процедура оценивания не проводится.

##### **Период проведения процедуры:**

Процедура оценивания проводится неоднократно в течение периода обучения (семестра, модуля).

### **Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры:**

Требования к аудитории для проведения процедуры и необходимости применения специализированных материально-технических средств определяются преподавателем.

### **Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:**

Процедуру проводит преподаватель, ведущий дисциплину (модуль), как правило, проводящий занятия лекционного типа.

### **Требования к банку оценочных средств:**

До начала проведения процедуры преподавателем подготавливается необходимый банк оценочных материалов для оценки знаний, умений, навыков. Банк оценочных материалов включает вопросы, как правило, открытого типа, перечень тем, выносимых на опрос, типовые задания. Из банка оценочных материалов формируются печатные бланки индивидуальных заданий. Количество вопросов, заданий в бланке индивидуального задания определяется преподавателем самостоятельно.

### **Описание проведения процедуры:**

Каждому обучающемуся, принимающему участие в процедуре преподавателем выдается бланк индивидуального задания. После получения бланка индивидуального задания и подготовки ответов обучающийся должен в меру имеющихся знаний, умений, навыков, сформированности компетенции дать устные развернутые ответы на поставленные в задании вопросы и задания в установленное преподавателем время. Продолжительность проведения процедуры определяется преподавателем самостоятельно, исходя из сложности индивидуальных заданий, количества вопросов, объема оцениваемого учебного материала, общей трудоемкости изучаемой дисциплины (модуля) и других факторов. При этом продолжительность проведения процедуры не должна, как правило, превышать двух академических часов.

### **Шкалы оценивания результатов проведения процедуры:**

Результаты проведения процедуры проверяются преподавателем и оцениваются с применением двухбалльной шкалы с оценками:

- «аттестовано»;
- «не аттестовано».

Преподаватель вправе применять иные, более детальные шкалы (например, стобалльную) в качестве промежуточных, но с обязательным дальнейшим переводом в двухбалльную шкалу.

### **Результаты процедуры:**

Результаты проведения процедуры в обязательном порядке представляются в деканат факультета, за которым закреплена образовательная программа. Деканат факультета доводит результаты проведения процедур по всем дисциплинам (модулям) образовательной программы до сведения обучающихся путем размещения данной информации на стендах факультета.

По результатам проведения процедуры оценивания преподавателем определяются пути ликвидации недостающих у обучающихся знаний, умений, навыков за счет внесения корректировок в планы проведения учебных занятий.

По результатам проведения процедуры оценивания обучающиеся, показавшие неудовлетворительные результаты, должны интенсифицировать свою самостоятельную работу с целью ликвидации недостающих знаний, умений, навыков.

## **Этап: Промежуточная аттестация по учебной дисциплине в форме экзамена**

### **Устный экзамен**

#### **Цель процедуры:**

Целью промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) является оценка уровня усвоения обучающимися знаний, приобретения умений, навыков и сформированности компетенций в результате изучения учебной дисциплины (части дисциплины – для многосеместровых дисциплин).

#### **Субъекты, на которых направлена процедура:**

Процедура оценивания должна охватывать всех без исключения обучающихся, осваивающих дисциплину (модуль). В случае, если обучающийся не проходил процедуру без уважительных причин, то он считается имеющим академическую задолженность.

#### **Период проведения процедуры:**

Процедура оценивания проводится в течение экзаменационной сессии в соответствии с расписанием экзаменов. В противном случае, деканатом факультета составляется индивидуальный график прохождения промежуточной аттестации для каждого из обучающихся, не сдавших экзамены в течение экзаменационной сессии.

#### **Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры:**

Требования к аудитории для проведения процедуры и необходимости применения специализированных материально-технических средств определяются преподавателем.

#### **Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:**

Процедуру проводит преподаватель, ведущий дисциплину (модуль), как правило, проводящий занятия лекционного типа.

#### **Требования к банку оценочных средств:**

До начала проведения процедуры преподавателем подготавливается необходимый банк оценочных материалов для оценки знаний, умений, навыков. Банк оценочных материалов должен включать экзаменационные вопросы открытого типа, типовые задачи. Из банка оценочных материалов формируются печатные бланки экзаменационных билетов. Бланки экзаменационных билетов утверждаются заведующим кафедрой, за которой закреплена соответствующая дисциплина (модуль). Количество вопросов в бланке экзаменационного билета определяется преподавателем самостоятельно.

#### **Описание проведения процедуры:**

Каждому обучающемуся, допущенному к процедуре, при предъявлении зачетной книжки и экзаменационной карточки преподавателем выдается экзаменационный билет. После получения экзаменационного билета и подготовки ответов обучающийся должен в меру имеющихся знаний, умений, навыков, сформированности компетенции дать развернутые ответы на поставленные в задании вопросы, решить задачи в установленное преподавателем время. Продолжительность проведения процедуры определяется

преподавателем самостоятельно, исходя из сложности индивидуальных заданий, количества вопросов, объема оцениваемого учебного материала, общей трудоемкости изучаемой дисциплины (модуля) и других факторов. При этом продолжительность проведения процедуры не должна, как правило, превышать двух академических часов.

### **Шкалы оценивания результатов проведения процедуры:**

Результаты проведения процедуры проверяются преподавателем и оцениваются с применением четырехбалльной шкалы с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

Преподаватель вправе применять иные, более детальные шкалы (например, стобалльную) в качестве промежуточных, но с обязательным дальнейшим переводом в четырехбалльную шкалу.

### **Результаты процедуры:**

Результаты проведения процедуры в обязательном порядке проставляются преподавателем в зачетные книжки обучающихся и зачётные ведомости, либо в зачетные карточки (для обучающихся, проходящих процедуру в соответствии с индивидуальным графиком) и представляются в деканат факультета, за которым закреплена образовательная программа.

По результатам проведения процедуры оценивания преподавателем делается вывод о результатах промежуточной аттестации по дисциплине.

По результатам проведения процедуры оценивания обучающиеся, показавшие неудовлетворительные результаты считаются имеющими академическую задолженность, которую обязаны ликвидировать в соответствии с составляемым индивидуальным графиком. В случае, если обучающийся своевременно не ликвидировал имеющуюся академическую задолженность он подлежит отчислению из вуза, как не справившийся с образовательной программой.