

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

\_\_\_\_\_ Шматко А.Д.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ФИЗИКА

Направление/специальность подготовки	17.05.01 Боеприпасы и взрыватели
Специализация/профиль/программа подготовки	Технология производства, снаряжения и испытаний боеприпасов
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ
Кафедра-разработчик рабочей программы	Б2 Физика и химия

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
1	1	3	108	68	34	17	17	40	0	0	40	зач.
1	2	4	144	68	34	17	17	76	0	0	76	экз.
2	3	3	108	68	34	17	17	40	0	0	40	диф. зач.
ВСЕГО		10	360	204	102	51	51	156	0	0	156	

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)**

**17.05.01 Боеприпасы и взрыватели**

год набора группы: 2026

Программу составил:

Кафедра Б2 Физика и химия

Васильева Людмила Ивановна, к.т.н., доцент, доцент

\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы **Б2 Физика и химия**

Заведующий кафедрой Федоров Д.Л., д.ф.-м.н., проф.

\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры

**Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ**

Заведующий кафедрой Федосов А.В., к.т.н., доц.

\_\_\_\_\_

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ФИЗИКА**

### **Разделы рабочей программы**

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### **Приложения к рабочей программе дисциплины**

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-2 — Способен самостоятельно применять приобретенные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения инженерных задач

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### ОПК-2

знания:

на уровне представлений:

- общей физической картины окружающего мира как системы взаимосвязанных физических явлений, различных форм движения материи;

- роли физики как фундамента для изучения дисциплин профессионального цикла;

- основы для выделения в своей профессиональной деятельности физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств;

- взаимосвязи теории и эксперимента, служащего базой для формирования теории и подтверждающего её положения.

– на уровне понимания:

- смысла понятий: физическое явление, физическая величина, модель, гипотеза, эксперимент, наблюдение, измерение, физическая теория, физический закон;

- фундаментальных понятий, законов и теорий классической и современной физики;

- физических моделей, используемых при построении теории явления;

- границ применимости теории, построенной на определенной физической модели;

- принципов построения физических экспериментов.

– на уровне воспроизведения:

- формулировок физических законов, принципов и постулатов, их математическое выражение по основным разделам физики: физические основы механики, электричества и магнетизма, электродинамики, физики колебаний и волн, оптики, квантовой физики, атомной и ядерной физики;

- общие систематизированные подходы решения задач;

- общие систематизированные подходы исследования физических явлений;

- общие систематизированные методы проведения эксперимента и обработки результатов измерений;

- методики оценки погрешности измеряемых величин.;;

умения:

теоретические:

- анализ поставленной задачи и определение путей ее решения;

- очертить круг физических законов, знание которых позволит решить данную задачу;

- поставить цель проводимого эксперимента и определить последовательность действий при его проведении.

– практические:

- решать типовые задачи по разделам курса физики;

- разбираться в принципах действия физических приборов;

- поиск и анализ способов применения физических приборов и устройств, для достижения поставленной задачи;

- производить расчеты по результатам измерений;

- оценивать погрешность измеряемых величин;

- анализировать полученные результаты и сопоставлять их с теоретически прогнозируемыми;

- представлять функциональные зависимости физических величин в виде графиков.;;

навыки:

грамотно и аргументировано излагать собственные мысли, обосновывать свои суждения;

- работать с широким кругом физических приборов и оборудования;

- составлять научные отчеты с грамотными выводами о проделанной работе;

- работать с литературой и иными источниками информации..

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ФИЗИКА** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *17.05.01 Боеприпасы и взрыватели*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания школьных курсов и служит основой для освоения дисциплин: **БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ОСНОВЫ БАЛЛИСТИКИ И АЭРОДИНАМИКИ СРЕДСТВ ПОРАЖЕНИЯ, ДЕТАЛИ МАШИН, МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА, МЕТРОЛОГИЯ И ОСНОВЫ ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТИ, ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН, ФИЗИКА ВЗРЫВА И УДАРА, НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ПРАКТИКА**

Требования к уровню подготовки обучающихся и предварительные компетенции определены Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 з.е., 360 ч.

#### 3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме				Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум	Практические занятия		
1	1	<b>Раздел 1. Физические основы механики.</b> 1.1. Кинематика материальной точки и твердого тела. Поступательное и вращательное движение твердого тела. 1.2. Динамика материальной точки. Понятие состояния в классической механике. Законы Ньютона. Уравнение движения. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. 1.3. Законы сохранения в механике. 1.4. Динамика твердого тела. 1.5. Принцип относительности в механике. 1.6. Основы релятивистской механики. 1.7. Элементы механики сплошных сред.	63	38	20	9	9	25	25
1	1	<b>Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика.</b> 2.1. Основы молекулярно-кинетической теории. 2.2. Функции распределения. Классическая и квантовая статистики. 2.3. Основы термодинамики. Термодинамические функции состояния Три начала термодинамики. 2.4. Цикл Карно. Принципы построения тепловых машин. 2.5. Явление переноса. 2.6. Силы молекулярного взаимодействия. Реальные газы. Фазовые превращения.	45	30	14	8	8	15	20
<b>Всего за 1 семестр</b>			108	68	34	17	17	40	45
1	2	<b>Раздел 3. Электричество и магнетизм.</b> 3.1. Электрическое поле в вакууме. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. 3.2. Постоянный электрический ток. 3.3. Магнитное поле в вакууме. 3.4. Магнитное поле в веществе. 3.5. Электромагнитная индукция. 3.6. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме. Материальные уравнения. 3.7. Квазистационарные токи. 3.8. Принцип относительности в электродинамике.	104	56	28	13	15	48	15
1	2	<b>Раздел 4. Физика колебаний.</b> 4.1. Гармонический осциллятор. Примеры гармонических осцилляторов. 4.2. Кинематика и динамика гармонических колебаний. 4.3. Свободные затухающие колебания. 4.4. Вынужденные колебания гармонического осциллятора под действием синусоидальной силы. 4.5. Физический смысл спектрального разложения. Нормальные колебания (моды). 4.6. Ангармонический осциллятор.	40	12	6	4	2	28	15
<b>Всего за 2 семестр</b>			144	68	34	17	17	76	30
2	3	<b>Раздел 5. Волновые процессы.</b> 5.1. Упругие волны. Плоская синусоидальная волна. Волновое уравнение. Энергия упругой волны. Сферические волны. Стоячие волны. Эффект Доплера. 5.2. Электромагнитные волны. Энергия электромагнитной волны. Свет как электромагнитная волна. Поляризация света. 5.3. Интерференция волн. Интерференция двух монохроматических волн. Понятие о когерентности волн. Интерференция световых волн. Интерференция в тонких пленках. 5.4. Дифракция волн. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии. Дифракция Фраунгофера на прямой бесконечной щели. Дифракционная решетка. Дифракция рентгеновских лучей, формула Вульфа-Брэгга. 5.5. Взаимодействие электромагнитных волн с веществом. Отражение и преломление света на границе раздела двух сред. Формулы Френеля. Дисперсия света. Фазовая и групповая скорость.	57	37	16	12	9	20	15
2	3	<b>Раздел 6. Квантовая физика.</b> 6.1. Тепловое излучение. Квантовая оптика. Фотоны. 6.2. Корпускулярно-волновой дуализм. Волны де Бройля. Принцип неопределенности. 6.3. Квантовые состояния. Волновая функция и ее статистический смысл. Принцип суперпозиции. 6.4. Уравнение Шредингера. Операторы физических величин. Частица в одномерной потенциальной яме. Пронхождение частицы под и над потенциальным барьером. Гармонический осциллятор. 6.5. Строение атомов. Спектры водородоподобных атомов. Теория Бора. Квантовая теория строения атома. Квантовые числа. 6.6. Основы теории строения многоэлектронных атомов. Принцип Паули. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. 6.7. Строение молекул. Физическая природа химической связи. Ионная и ковалентная связь. Молекулярные спектры. 6.8. Атомное ядро. Строение атомного ядра. Дефект масс. Радиоактивность превращения ядер. Ядерные реакции. Элементарные частицы.	51	31	18	5	8	20	10
<b>Всего за 3 семестр</b>			108	68	34	17	17	40	25
<b>Всего по дисциплине</b>			360	204	102	51	51	156	100

#### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Физические основы механики.	Занятие 1.1. Кинематические характеристики движения: траектория, перемещение, путь, скорость, ускорение, угловая скорость, угловое ускорение. Занятие 1.2. Динамика материальной точки, законы Ньютона. Силы в механике: сила трения, сила упругости. Закон всемирного тяготения. Неинерциальные системы отсчета, силы инерции. Занятие 1.3. Импульс системы материальных точек. Работа, кинетическая и потенциальная энергия. Законы сохранения импульса и энергии. Занятие 1.4. Динамика поступательного и вращательного движения твердого тела.	9
2	Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика.	Занятие 2.1. Уравнение состояния идеального газа – уравнение Менделеева-Клапейрона. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Молекулярно-кинетический смысл давления и температуры. Занятие 2.2. Распределение Максвелла молекул газа по скоростям. Средние скорости молекул. Распределение Больцмана молекул в силовом потенциальном поле. Барометрическая формула. Занятие 2.3. I и II начала термодинамики. КПД циклических процессов. Занятие 2.4. Энтропия	8
<b>Всего за 1 семестр</b>			17
3	Раздел 3. Электричество и магнетизм.	Занятие 3.1. Закон Кулона. Расчет напряженностей электростатических полей и сил взаимодействия в вакууме. Принцип суперпозиции. Занятие 3.2. Теорема Гаусса для вектора напряженности электростатического поля в вакууме. Потенциал электростатического поля, связь между напряженностью и потенциалом. Занятие 3.3. Конденсаторы. Работа и энергия электрического поля. Занятие 3.4. Закон Био-Савара-Лапласа в вакууме. Принцип суперпозиции. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. Занятие 3.5. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. Сила Ампера. Поток магнитной индукции. Работа при движении проводника с током в магнитном поле. Занятие 3.6. Электромагнитная индукция. Заряд, протекающий в проводнике при возникновении ЭДС индукции. Явление самоиндукции, токи при замыкании и размыкании цепи. Энергия магнитного поля. Занятие 3.7. Электрическое и магнитное поле в веществе. Уравнения Максвелла	15
4	Раздел 4. Физика колебаний.	Занятие 4.1. Свободные, затухающие и вынужденные механические и электромагнитные колебания.	2
<b>Всего за 2 семестр</b>			17

5	Раздел 5. Волновые процессы.	Занятие 5.1. Характеристики плоской и сферической монохроматической волн. Волновое уравнение. Стоячие волны. Эффект Доплера. Занятие 5.2. Интерференция двух монохроматических световых волн. Опыты Юнга и Френеля. Интерференция света в тонких пленках. Полосы равного наклона и равной толщины. Кольца Ньютона. Занятие 5.3. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Зоны Френеля. Векторная диаграмма. Дифракция Фраунгофера на длинной прямоугольной щели. Дифракционная решетка, ее характеристики как спектрального прибора. Занятие 5.4. Контрольная работа по теме «Колебания и волны». Прием домашнего задания по этой теме. Форма проведения занятия – самостоятельное решение задач. Занятие 5.5. Поляризация света, степень поляризации. Закон Малюса. Угол Брюстера.	9
6	Раздел 6. Квантовая физика.	Занятие 6.1. Законы теплового излучения абсолютно черного тела. Формула Планка для излучательной способности абсолютно черного тела. Свойства фотонов. Внешний фотоэффект, законы Столетова, уравнение Эйнштейна. Эффект Комптона. Тормозное рентгеновское излучение. Давление света. Занятие 6.2. Волны де Бройля. Соотношения неопределенностей Гейзенберга. Квантовые состояния электрона в потенциальной яме. Занятие 6.3. Отражение частицы от потенциального барьера и ее прохождение сквозь барьер, туннельный эффект. Модель Бора для атома водорода и водородоподобных ионов. Занятие 6.4. Уравнение Шредингера для атома водорода, сферически симметричное решение. Квантовые числа электрона в многоэлектронном атоме. Ядерные реакции, энергия реакции.	8
<b>Всего за 3 семестр</b>			<b>17</b>

### 3.3. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Физические основы механики.	Вводное занятие. Методы расчета погрешности измерений. Выполнение вводной лабораторной работы.	2
2		Студенты выполняют 2 работы из перечисленных в соответствии с индивидуальным графиком выполнения лабораторных работ в лаборатории механики и молекулярной физики: Лабораторная работа №2.Изучение равноускоренного движения на машине Атвуда. Лабораторная работа №3.Определение коэффициента трения качения. Лабораторная работа №4. Исследование центрального удара шаров. Лабораторная работа №5. Определение ускорения свободного падения при помощи математического и обратного маятников. Лабораторная работа №6. Исследование законов динамики вращательного движения твердого тела. Лабораторная работа №7. Определение момента инерции маятника Максвелла. Лабораторная работа №8. Определение момента инерции твердых тел с помощью крутильных колебаний. Лабораторная работа №9. Определение модуля кручения нити и момента инерции системы, совершающей крутильные колебания. Лабораторная работа №10. Определение скорости монтажного патрона с помощью баллистического крутильного маятника.	7
3	Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика.	Студенты выполняют одну работу из перечисленных в соответствии с индивидуальным графиком выполнения лабораторных работ в лаборатории механики и молекулярной физики. Лабораторная работа №1. Определение универсальной газовой постоянной методом откачки. Лабораторная работа №2. Определение отношения (Cp/ Cv) методом звуковых стоячих волн. Лабораторная работа №3. Определение отношения (Cp/ Cv) методом Клемана и Дезорма. Лабораторная работа №4. Определение отношения (Cp/ Cv) методом Клемана и Дезорма с помощью установки ФПТ1-6Н. Лабораторная работа №5. Изучение тепловых машин на примере двигателя Стирлинга. Лабораторная работа № 6. Определение коэффициента вязкости жидкости. Лабораторная работа №7. Определение коэффициента вязкости воздуха капиллярным методом. Лабораторная работа №8. Определение теплопроводности воздуха.	8
Всего за 1 семестр			17
4	Раздел 3. Электричество и магнетизм.	Вводное занятие. Вводная лабораторная работа. Работа с электроизмерительными приборами.	2
5		Студенты выполняют 2 работы из перечисленных, в соответствии с индивидуальным графиком выполнения лабораторных работ в лаборатории электричества и магнетизма. Из лабораторного практикума "Электричество" Лабораторная работа №1. Изучение электростатического поля методом моделирования. Лабораторная работа №2. Законы Кирхгофа. Лабораторная работа №3. Исследование зависимости полезной мощности, КПД источника тока и силы тока в цепи от нагрузки. Лабораторная работа №5. Изучение процессов заряда и разряда конденсаторов. Лабораторная работа №6. Изучение свойств сегнетоэлектрика. Из лабораторного практикума "Электромагнетизм" Лабораторная работа №1. Измерение магнитного поля Земли. Лабораторная работа №2. Определение напряжённости магнитного поля в точках оси кругового тока. Лабораторная работа №3. Изучение магнитного поля соленоида с помощью датчика Холла. Лабораторная работа №4. Исследование петли гистерезиса ферромагнетика. Лабораторная работа №5. Определение взаимной индуктивности двух контуров. Лабораторная работа №6. Изучение явления взаимной индукции.	11
6		Студенты выполняют лабораторную работу из перечисленных, в соответствии с индивидуальным графиком выполнения лабораторных работ в лаборатории электричества и магнетизма. Из лабораторного практикума "Электричество" Лабораторная работа №4. Определение диэлектрических проницаемостей жидкостей и поляризуемости неполярной молекулы резонансным методом. Лабораторная работа №7 Изучение вынужденных колебаний в колебательном контуре.	4
Всего за 2 семестр			17
7	Раздел 5. Волновые процессы.	Студенты выполняют 2 работы из перечисленных, в соответствии с индивидуальным графиком выполнения лабораторных работ в лаборатории волновой оптики. Лабораторная работа №1. Определение показателей преломления жидкостей. Лабораторная работа №2. Определение длины световой волны при помощи бипризмы. Лабораторная работа №3. Измерения с помощью интерференционных колец Ньютона. Лабораторная работа №4. Дифракция на упорядоченном и хаотическом множествах препятствий. Лабораторная работа №5. Дифракция Фраунгофера на длинной прямоугольной щели. Лабораторная работа №6. Изучение свойств отражательной дифракционной решетки и определение с ее помощью длины световой волны. Лабораторная работа	10

		№7. Определение концентрации раствора при помощи полутеневого сахариметра. Лабораторная работа №8. Изучение законов поляризации света. Лабораторная работа №9. Изучение дисперсии света.	
8		Вводное занятие. Оптические приборы.	2
9	Раздел 6. Квантовая физика.	Выполнение лабораторной работы. Студенты выполняют работу из перечисленных, в соответствии с индивидуальным графиком выполнения лабораторных работ в лаборатории волновой оптики: Лабораторная работа №1. Изучение спектров испускания и поглощения. Лабораторная работа №2. Изучение спектра атома водорода и определение постоянной Ридберга. Лабораторная работа №3. Исследование спектров инертных газов.	5
<b>Всего за 3 семестр</b>			<b>17</b>

### 3.4. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Физические основы механики.	Выполнение вводной лабораторной работы. Подготовка к лабораторным работам №1, 2. Оформление отчетов по 3 лабораторным работам. Подготовка к защите лабораторных работ. Подготовка к тестам №1, №2. Выполнение Домашнего задания №1.	25
2	Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика.	Подготовка к лабораторной работе. Оформление отчета по лабораторной работе. Выполнение домашнего задания №2. Подготовка к тесту №3.	15
<b>Всего за 1 семестр</b>			<b>40</b>
3	Раздел 3. Электричество и магнетизм.	Подготовка к лабораторным работам №1, 2. Оформление отчетов по 2-м лабораторным работам. Подготовка к защите по лабораторным работ. Подготовка к тестам №1, 2 Подготовка к практическим занятиям по темам №1, 2, 3. Выполнение Домашнего задания №1. Подготовка к тесту № 3. Подготовка к практическим занятиям по темам № 4, 5, 6, 7. Выполнение Домашнего задания №2.	48
4	Раздел 4. Физика колебаний.	Подготовка к лабораторной работе. Оформление отчета по лабораторной работе.. Подготовка к тесту №3.	28
<b>Всего за 2 семестр</b>			<b>76</b>
5	Раздел 5. Волновые процессы.	Повторение лекционного материала по темам "Физика колебаний" и "Волновые процессы". Подготовка к тестам №1, 2. Подготовка к лабораторным работам №1, 2. Оформление отчетов по 2-м лабораторным работам. Подготовка к защите по лабораторным работ. Подготовка к практическим занятиям по темам №1, 2, 3, 4 Выполнение Домашнего задания №1.	20
6	Раздел 6. Квантовая физика.	Повторение лекционного материала по темам раздела "Квантовая физика". Подготовка к тестам №3. Подготовка к лабораторной работе №3. Оформление отчета по лабораторной работе. Подготовка к защите по лабораторным работ. Подготовка к практическим занятиям по темам №5, 6, 7, 8. Выполнение Домашнего задания №2. Подготовка к тесту №3.	20
<b>Всего за 3 семестр</b>			<b>40</b>

## 4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1					Отч. по ЛР, Тест	ДР			ДЗ, Тест, Отч. по ЛР	ДР					ДЗ, Тест, Отч. по ЛР	ДР	зач.
2					Тест, Отч. по ЛР	ДР			Тест, ДЗ, Отч. по ЛР	ДР					ДЗ, Отч. по ЛР, Тест	ДР	
3					Тест, Отч. по ЛР	ДР			Тест, Отч. по ЛР, ДЗ	ДР					Тест, Отч. по ЛР, ДЗ	ДР	диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Отч. по ЛР – отчет по ЛР;
- Тест – тест;
- ДЗ – домашнее задание;
- зач. – зачет;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- отчет по ЛР;
- тест;
- домашнее задание.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- зачет;
- экзамен;
- дифференцированный зачет.



## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. . Волновая оптика. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 435 экз.
2. . Механика и молекулярная физика. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, эл. рес.
3. . Практикум по физике. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005, эл. рес.
4. . Спектры атома. Теория Бора. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006, эл. рес.
5. . Электромагнетизм. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006, эл. рес.
6. А. Г. Арешкин, Л. И. Васильева, С. Н. Соколова. . Основы квантовой механики и атомной физики. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007, эл. рес.
7. А. Л. Загребин, М. Г. Леднёв, О. С. Алексеева. . Молекулярная физика и термодинамика. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007, эл. рес.
8. Д. Л. Фёдоров, Л. И. Васильева, Д. Ю. Иванов. . Квантовая оптика. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021, 175 экз.
9. Д. Л. Фёдоров, Ю. Н. Лазарева, В. Г. Средин. . Физика. Механика. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016, 116 экз.
10. Д. Л. Фёдоров, Ю. Н. Лазарева, В. Г. Средин. . Физика. Колебания. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020, 135 экз.
11. Д. Л. Фёдоров, Ю. Н. Лазарева, В. Г. Средин. . Физика. Волны. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021, 122 экз.
12. Д. Л. Фёдоров, Ю. Н. Лазарева, В. Г. Средин. . Физика. Основы молекулярно-кинетической теории и термодинамики. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017, 152 экз.
13. Д. Л. Фёдоров, Ю. Н. Лазарева, В. Г. Средин. . Физика. Магнетизм. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019, 222 экз.
14. Д. Л. Фёдоров, Ю. Н. Лазарева, В. Г. Средин. . Физика. Электричество. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 128 экз.
15. Д. Ю. Иванов, Т. Н. Князева, Ю. Н. Лазарева. . Введение в математическую обработку результатов эксперимента. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 444 экз.
16. Е. Г. Бородин, А. Н. Старухин. . Колебания и волны. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011, эл. рес.
17. Е. Г. Бородин, А. Н. Старухин. . Квантовая механика. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, эл. рес.
18. Е. Г. Бородин, Л. И. Васильева, Л. В. Котова. . Электромагнетизм. СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023, 92 экз.
19. И. В. Савельев. Курс общей физики. Т. 2 Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007, 279 экз.
20. И. В. Савельев. Курс общей физики. Т. 1 Механика. Молекулярная физика. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007, 291 экз.
21. И. В. Савельев. Курс физики. Т. 2 Электричество. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, 285 экз.
22. И. В. Савельев. Курс физики. Т. 3 Квантовая оптика. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, 298 экз.
23. И. Е. Иродов. . Задачи по общей физике. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
24. И. Е. Иродов. . Задачи по общей физике. СПб.: Лань, 2007, 683 экз.
25. И. К. Некрасов. . Основы физики атомного ядра и элементарных частиц. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010, эл. рес.
26. Л. И. Васильева, Б. С. Губанов, Т. В. Иванова. . Методы решения задач по оптике. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, эл. рес.
27. М. Г. Леднев, А. Л. Загребин, А. А. Колсанова. . Постоянный электрический ток. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013, 449 экз.
28. Н. А. Иванова, О. С. Комарова, Т. Н. Князева. . Механика. Санкт-Петербург: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023, 146 экз.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

### 5.3. Периодические издания:

1. Естественные и технические науки.

### 5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <http://e.lanbook.com/> - Электронная библиотечная система издательства «Лань»;
2. <https://www.biblio-online.ru/> - Электронная библиотека ЮРАЙТ;
3. <http://tnt-ebook.ru/> - Электронная библиотечная система «ТНТ»;
4. <https://ibooks.ru/> - Электронная библиотечная система ibooks.ru;
5. [http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=474](http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=474) - Электронная библиотечная система БГТУ — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

### Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
- <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

### Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. [http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=457](http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457) - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/> - КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

### 5.5. Программное обеспечение:

не требуется.

#### 5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Лекционные занятия:**

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

### **6.2. Практические занятия:**

1. Проектор;
2. Интерактивная доска;
3. Аудитория с числом посадочных мест не меньше количества обучающихся.

### **6.3. Лабораторные занятия:**

1. Установки для проведения лабораторных работ по «механика, молекулярная физика»;
2. Установка для лабораторных работ по "Электричество и магнетизм";
3. Установка для лабораторных работ по "Волновая и квантовая оптика".

### **6.4. Прочее:**

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

### Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ФИЗИКА** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *17.05.01 Боеприпасы и взрыватели*. Дисциплина реализуется на факультете *Б* Базовое инженерное образование БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой Б2 Физика и химия.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ОПК-2 Способен самостоятельно применять приобретенные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения инженерных задач.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением фундаментальных понятий, законов и теорий классической и современной физики по основным разделам: физические основы механики, электричества и магнетизма, электродинамики, физики колебаний и волн, оптики, квантовой физики, атомной и ядерной физики.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- отчет по ЛР;
- тест;
- домашнее задание.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- зачет;
- экзамен;
- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **10 з.е., 360 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**102 ч.**), практические занятия (**51 ч.**), лабораторный практикум (**51 ч.**), самостоятельная работа студента (**156 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 360 ч., из них 204 ч. аудиторных занятий, и 156 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
<b>Раздел 1. Физические основы механики.</b>		
Выполнение вводной лабораторной работы. Подготовка к лабораторным работам №1, 2. Оформление отчетов по 3 лабораторным работам. Подготовка к защите лабораторных работ. Подготовка к тестам №1, №2. Выполнение Домашнего задания №1.	Д. Л. Фёдоров, Ю. Н. Лазарева, В. Г. Средин. . Физика. Механика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (все) Н. А. Иванова, О. С. Комарова, Т. Н. Князева. . Механика: Санкт-Петербург: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023 (все) И. Е. Иродов. . Задачи по общей физике: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (1) . Механика и молекулярная физика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (все) И. В. Савельев. Курс общей физики. Т. 1 Механика. Молекулярная физика: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (1-4) Д. Ю. Иванов, Т. Н. Князева, Ю. Н. Лазарева. . Введение в математическую обработку результатов эксперимента: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (все)	25
Итого по разделу 1		25
<b>Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика.</b>		
Подготовка к лабораторной работе. Оформление отчета по лабораторной работе. Выполнение домашнего задания №2. Подготовка к тесту №3.	А. Л. Загребин, М. Г. Леднёв, О. С. Алексеева. . Молекулярная физика и термодинамика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (все) И. В. Савельев. Курс общей физики. Т. 1 Механика. Молекулярная физика: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (10-16) Д. Л. Фёдоров, Ю. Н. Лазарева, В. Г. Средин. . Физика. Основы молекулярно-кинетической теории и термодинамики: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (все) И. Е. Иродов. . Задачи по общей физике: СПб.: Лань, 2007 (2) . Механика и молекулярная физика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (все)	15
Итого по разделу 2		15
<b>Раздел 3. Электричество и магнетизм.</b>		
Подготовка к лабораторным работам №1, 2. Оформление отчетов по 2-м лабораторным работам. Подготовка к защите по лабораторным работ. Подготовка к тестам №1, 2 Подготовка к практическим занятиям по темам №1, 2, 3. Выполнение Домашнего задания №1. Подготовка к тесту № 3. Подготовка к практическим занятиям по темам № 4, 5, 6, 7. Выполнение Домашнего задания №2.	Е. Г. Бородина, Л. И. Васильева, Л. В. Котова. . Электромагнетизм: СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023 (все) М. Г. Леднев, А. Л. Загребин, А. А. Колсанова. . Постоянный электрический ток: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова,	48

	<p>2013 (все)</p> <p>Д. Л. Фёдоров, Ю. Н. Лазарева, В. Г. Средин. . Физика. Электричество: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (все)</p> <p>. Практикум по физике: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005 (1-3)</p> <p>И. В. Савельев. Курс физики. Т. 2 Электричество: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (1-8)</p> <p>. Электромагнетизм: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006 (все)</p> <p>И. Е. Иродов. . Задачи по общей физике: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (3)</p> <p>Д. Л. Фёдоров, Ю. Н. Лазарева, В. Г. Средин. . Физика. Магнетизм: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (все)</p>	
Итого по разделу 3		48
<b>Раздел 4. Физика колебаний.</b>		
Подготовка к лабораторной работе. Оформление отчета по лабораторной работе.. Подготовка к тесту №3.	<p>И. Е. Иродов. . Задачи по общей физике: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (4)</p> <p>Е. Г. Бородин, А. Н. Старухин. . Колебания и волны: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (1-3)</p> <p>Д. Л. Фёдоров, Ю. Н. Лазарева, В. Г. Средин. . Физика. Колебания: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (все)</p> <p>И. В. Савельев. Курс общей физики. Т. 2 Электричество и магнетизм. Волны. Оптика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (17-20)</p> <p>Е. Г. Бородин, Л. И. Васильева, Л. В. Котова. . Электромагнетизм: СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023 (все)</p>	28
Итого по разделу 4		28
<b>Раздел 5. Волновые процессы.</b>		
Повторение лекционного материала по темам "Физика колебаний" и "Волновые процессы". Подготовка к тестам №1, 2. Подготовка к лабораторным работам №1, 2. Оформление отчетов по 2-м лабораторным работам. Подготовка к защите по лабораторных работ. Подготовка к практическим занятиям по темам №1, 2, 3, 4 Выполнение Домашнего задания №1.	<p>. Волновая оптика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (все)</p> <p>И. Е. Иродов. . Задачи по общей физике: СПб.: Лань, 2007 (4,5)</p> <p>Д. Л. Фёдоров, Ю. Н. Лазарева, В. Г. Средин. . Физика. Волны: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (все)</p> <p>Е. Г. Бородин, А. Н. Старухин. . Колебания и волны: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (4-8)</p> <p>И. В. Савельев. Курс общей физики. Т. 2 Электричество и магнетизм. Волны. Оптика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (17-21)</p> <p>Л. И. Васильева, Б. С. Губанов, Т. В. Иванова. . Методы решения задач по оптике: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (1-7)</p> <p>. Волновая оптика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (все)</p>	20
Итого по разделу 5		20
<b>Раздел 6. Квантовая физика.</b>		
Повторение лекционного материала по темам раздела "Квантовая физика". Подготовка к тестам №3. Подготовка к лабораторной работе №3. Оформление отчета по лабораторной работе. Подготовка к защите по лабораторных работ. Подготовка к практическим занятиям по темам №5, 6, 7, 8. Выполнение Домашнего задания №2. Подготовка к тесту №3.	<p>А. Г. Арешкин, Л. И. Васильева, С. Н. Соколова. . Основы квантовой механики и атомной физики: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (1-5)</p> <p>И. В. Савельев. Курс физики. Т. 3</p>	20

	<p>Квантовая оптика: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (все)</p> <p>. Спектры атома. Теория Бора: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006 (все)</p> <p>И. Е. Иродов. . Задачи по общей физике: СПб.: Лань, 2007 (5,6)</p> <p>Е. Г. Бородина, А. Н. Старухин. . Квантовая механика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (1-10)</p> <p>И. К. Некрасов. . Основы физики атомного ядра и элементарных частиц: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (все)</p> <p>Д. Л. Фёдоров, Л. И. Васильева, Д. Ю. Иванов. . Квантовая оптика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (все)</p>	
Итого по разделу 6		20

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- домашнее задание;
- тест;
- отчет по ЛР;
- дифференцированный зачет;
- экзамен;
- зачет.

### Критерии оценивания

#### Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

#### Домашнее задание

Каждый вариант домашнего задания содержит от 5 до 6 задач.

Домашнее задание «зачтено», если выполнено не менее 80% заданий.

Варианты индивидуальных домашних заданий по разделам курса и требования к их оформлению представлены в УМК дисциплины и выложены в ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ».

#### Тест

Тесты проводятся в ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ». Каждый вариант теста содержит от 6 до 10 заданий, задания соответствуют темам изучаемого раздела курса.

Тест считается сданным, если обучающийся выбрал правильный вариант ответа не менее, чем в 60% заданий.

Варианты тестовых заданий по всем разделам курса представлены в УМК дисциплины, а в ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» – тренировочные варианты.

#### Отчет по ЛР

Отчет по лабораторной работе (ЛР) представляется в рукописном виде, на листах формата А4, заполненных с одной стороны. Содержание отчета должно соответствовать шаблону отчета ЛР\*.

ЛР считается принятой, а студент получает за нее отметку «сдано», если

а) при проверке отчета ЛР выполнены следующие требования:

- заполнены сводные таблицы с результатами измерений;
- выполнен расчет значений искомых величин и их погрешностей; правильно представлены окончательные результаты;
- построены необходимые графики в соответствии с требованиями, изложенными в методических пособиях к лабораторным работам (требования продублированы в шаблоне отчета ЛР);
- проведен анализ полученных результатов путем сравнения их с теоретическими значениями;
- даны письменные ответы на все контрольные вопросы (контрольные вопросы приведены в методических указаниях к каждой лабораторной работе).

б) при защите ЛР:

- студент в форме краткого сообщения, изложил результаты, выполненной им, ЛР;
- студент, в устной форме, верно ответил на все вопросы, заданные преподавателем, из числа контрольных вопросов, ответы на которые даны в отчете по ЛР.

Если не выполнено хотя бы одно из выше указанных требований к отчету или дан неверный ответ на вопрос – отчет подлежит доработке или студенту рекомендуется изучить вопрос, на который он ответил неверно.

\*шаблон ЛР размещен в ЭИОС Moodle и в УМК дисциплины.

#### Дифференцированный зачет (семестр 3)

Для промежуточной аттестации, проводимой в форме дифференцированного зачета, используются билеты с заданиями. Типы заданий: 2 теоретических вопроса, и расчетная задача.

Оценка выставляется после собеседования со студентом в соответствии со следующими критериями:

- Оценка «отлично» выставляется, если обучающийся дал полные, исчерпывающие ответы на все теоретические вопросы билета, полностью и верно решил расчетную задачу, может ответить на дополнительный вопрос по теме курса.
- Оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся предоставил ответы на все знания в билете, но имеются ошибочные рассуждения.
- Оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся верно решил задачу или предоставил ответы на только на 2 теоретических вопроса.
- Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся не предоставил ответов на задания билета. Список теоретических вопросов к дифференцированному зачету представлен в УМК дисциплины и в ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ»

#### Экзамен (семестр 2)

Для промежуточной аттестации, проводимой в форме экзамена, используются билеты с заданиями. Типы заданий: 2 теоретических вопроса, и расчетная задача.

Оценка выставляется после собеседования со студентом в соответствии со следующими критериями:

- Оценка «отлично» выставляется, если обучающийся дал полные, исчерпывающие ответы на все теоретические вопросы билета, полностью и верно решил расчетную задачу, может ответить на дополнительный вопрос по теме курса.
- Оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся предоставил ответы на все знания в билете, но имеются ошибочные рассуждения.
- Оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся верно решил задачу или предоставил ответы на только на 2 теоретических вопроса.



- Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся не предоставил ответов на задания билета. Список теоретических вопросов к экзамену представлен в УМК дисциплины и в ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ».

**Зачет (семестр 1)**

Зачет по разделу выставляется по результатам текущей успеваемости и посещаемости занятий в семестре не менее, чем на 70 %

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме				Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %		НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум	Практические занятия		ОПК-2		
1	1	Раздел 1. Физические основы механики.	63	38	20	9	9	25	25	Тест, Отчет по ЛР, Домашнее задание	
1	1	Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика.	45	30	14	8	8	15	20	Тест, Отчет по ЛР, Домашнее задание	
Всего за 1 семестр			108	68	34	17	17	40	45		
1	2	Раздел 3. Электричество и магнетизм.	104	56	28	13	15	48	15	Тест, Домашнее задание, Отчет по ЛР	
1	2	Раздел 4. Физика колебаний.	40	12	6	4	2	28	15	Тест, Отчет по ЛР	
Всего за 2 семестр			144	68	34	17	17	76	30		
2	3	Раздел 5. Волновые процессы.	57	37	16	12	9	20	15	Тест, Отчет по ЛР, Домашнее задание	
2	3	Раздел 6. Квантовая физика.	51	31	18	5	8	20	10	Тест, Отчет по ЛР, Домашнее задание	
Всего за 3 семестр			108	68	34	17	17	40	25		
Всего по дисциплине			360	204	102	51	51	156	100		

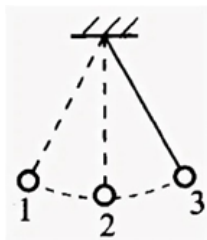
**ОПК-2 - Способен самостоятельно применять приобретенные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения инженерных задач**

№ 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Энергия фотонов  $E$ , падающих на фотокатод, в 4 раза больше работы выхода  $A$  материала фотокатода. Каково отношение максимальной кинетической энергии фотоэлектронов  $E_k$  к работе выхода?

№ 2 Прочитайте текст и установите соответствие

Математический маятник с частотой свободных колебаний 0,5 Гц отклонили на небольшой угол от положения равновесия в положение 1 и отпустили из состояния покоя (см. рисунок). Соппротивлением воздуха пренебречь. Потенциальная энергия маятника отсчитывается от положения равновесия



Установите соответствие между физическими величинами и характером их изменения за **первую** секунду колебательного движения. К каждой позиции данной в левом столбце подберите соответствующую позицию из правого столбца.

Физическая величина	Характер изменения
1) потенциальная энергия	А) сначала возрастает, затем убывает
2) кинетическая энергия	Б) полная механическая энергия маятника остаётся неизменной
3) полная энергия	В) сначала убывает, затем возрастает
4) сила натяжения нити	Г) увеличивается
	Д) уменьшается

№ 3 Прочитайте текст и установите соответствие

Перед Вами различные формулировки первого начала термодинамики, выберите с какими процессами они соотносятся. К каждой позиции, данной в левом столбце подберите соответствующую позицию из правого столбца.

Поступательное движение:	Изопроцессы:
1. $Q = A$	А. Изотермический
2. $Q = A + \Delta U$	Б. Адиабатический
3. $Q = \Delta U$	В. Изобарный
4. $A = -\Delta U$	Г. Изохорный
	Д. Политропический

№ 4 Прочитайте текст и установите последовательность

В ходе выполнения лабораторной работы студент 5 раз замерил время падения груза, а также измерил по линейке высоту, с которой падал груз. Необходимо найти погрешность в определении времени падения. Установите последовательность действий для определения погрешности времени. Запишите последовательность цифр слева направо.

1. Найти среднее значение времени падения.
2. Найти погрешность в определении времени падения, умножив оценку среднеквадратичного отклонения на коэффициент Стьюдента.
3. Рассчитать оценку среднеквадратичного отклонения.
4. Записать результат в стандартном виде.

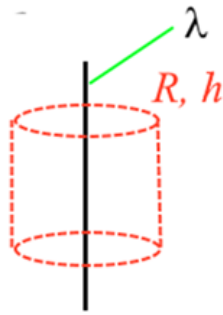
№ 5 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

В какой среде не могут распространяться механические волны? Выберите один ответ:

1. в газах
2. в жидкостях
3. в вакууме
4. в твердых телах

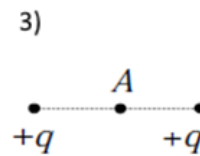
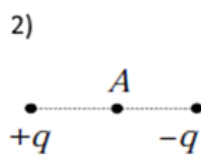
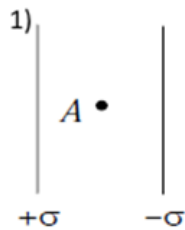
№ 6 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

В пространстве имеется бесконечная нить заряжена равномерно с линейной плотностью заряда  $\lambda = 3 \text{ нКл/м}$ . Мысленно выделим в пространстве замкнутую поверхность в виде цилиндра, радиуса  $R = 0,1 \text{ м}$  и высоты  $h = 0,2 \text{ м}$ , так что ось цилиндра совпадает с нитью (см. рис). Найдите поток вектора напряженности электрического поля сквозь поверхность цилиндра.



№ 7 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

В каких из четырех случаев различного распределения зарядов, напряженность электростатического поля в точке А равна нулю? Выберите все возможные варианты



№ 8 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов



Куда может быть направлена индукция однородного магнитного поля, чтобы под действием силы Ампера подвешенный на нитях горизонтальный проводник с током, направленным на нас, отклонился от вертикального положения

1. вправо
2. Вниз
3. Вверх
4. влево

№ 9 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Частица движется равномерно по траектории, изображенной на рисунке. В каких точках траектории ускорение частицы равно нулю? Выберите все возможные варианты



№ 10 Прочитайте текст и установите последовательность

Камень бросили под углом к горизонту  $\alpha$  с начальной скоростью  $V_0$ . Пренебрегая силой сопротивления воздуха, необходимо определить дальность полета камня.

Установите последовательность действий при решении задачи. Запишите последовательность цифр слева направо.

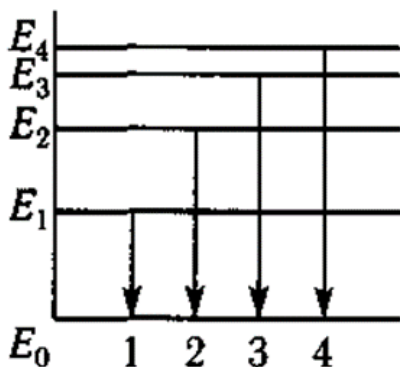
1. Записать кинематические законы движения в векторной форме.
2. Нарисовать схематический рисунок.
3. Выбрать систему отсчёта с указанием начала отсчёта времени и обозначить на схематическом чертеже все кинематические характеристики движения (перемещение, скорость, ускорение).
4. Спроецировать векторные величины на выбранные оси  $x$  и  $y$  и проверить, является ли полученная система уравнений полной.
5. Проанализировать результат и проверить его размерность.
6. Так как в момент удара камня о Землю, координата  $y$  равна нулю, то отсюда можно найти время, затраченное на весь полет.
7. Подставив полученное время в зависимость для координаты  $x$ , найти дальность полета.

№ 11 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Период колебаний в идеальном электрическом контуре возрастает в два раза за счёт увеличения ёмкости конденсатора. Во сколько раз изменили ёмкость конденсатора?

1. уменьшили в 2 раза
2. уменьшили в 4 раза
3. увеличили в 2 раза
4. увеличили в 4 раза

№ 12 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа



На рисунке представлена диаграмма энергетических уровней атома. Какой цифрой обозначен переход с излучением фотона максимальной длины волны?