

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»**  
**(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)**

УТВЕРЖДАЮ  
 Декан факультета

\_\_\_\_\_ Шматко А.Д.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ФИЗИКА

Направление/специальность подготовки	17.05.01 Боеприпасы и взрыватели
Специализация/профиль/программа подготовки	Взрыватели
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ
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

Комарова Ольга Сергеевна, к.ф.-м.н., 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

**Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ**

Заведующий кафедрой Оськин И.А., д.т.н.

\_\_\_\_\_

# **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, как основу 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 таких понятий как: 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;
- методов решения задач по описанию физических явлений;
- методов проведения эксперимента и обработки результатов измерений;
- методики оценки погрешности измеряемых величин.;

*умения:*

теоретические:

- определить пути решения поставленной задачи, 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 и способах их применения;
- 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;
- планировать свою работу;
- работать в коллективе над решением единой задачи;
- 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: **ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА, ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА, ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН, СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ, БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

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		ОПК-2
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.	61	41	20	12	9	20	15
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.	47	27	14	5	8	20	15
<b>Всего за 1 семестр</b>			108	68	34	17	17	40	30
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.	110	54	24	15	15	56	25
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.	34	14	10	2	2	20	15
<b>Всего за 2 семестр</b>			144	68	34	17	17	76	40
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.	59	39	18	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. Прохождение 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.	49	29	16	5	8	20	15
<b>Всего за 3 семестр</b>			108	68	34	17	17	40	30
<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.	1.1. Кинематические характеристики движения: траектория, перемещение, путь, скорость, ускорение, угловая скорость, угловое ускорение. 1.2. Динамика материальной точки, законы Ньютона. Силы в механике: сила трения, сила упругости. Закон всемирного тяготения. Неинерциальные системы отсчета, силы инерции. 1.3. Импульс системы материальных точек. Работа, кинетическая и потенциальная	9

		энергия. Законы сохранения импульса и энергии. 1.4. Динамика поступательного и вращательного движения твердого тела.	
2	Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика.	2.1. Уравнение состояния идеального газа – уравнение Менделеева-Клапейрона. Основное уравнение молекулярно–кинетической теории. Молекулярно-кинетический смысл давления и температуры. 2.2. Распределение Максвелла молекул газа по скоростям. Средние скорости молекул. Распределение Больцмана молекул в силовом потенциальном поле. Барометрическая формула. 2.3. I и II начала термодинамики. КПД циклических процессов. 2.4. Энтропия	8
<b>Всего за 1 семестр</b>			17
3	Раздел 3. Электричество и магнетизм.	3.1. Закон Кулона. Расчет напряженностей электростатических полей и сил взаимодействия в вакууме. Принцип суперпозиции. 3.2. Теорема Гаусса для вектора напряженности электростатического поля в вакууме. Потенциал электростатического поля, связь между напряженностью и потенциалом. 3.3. Конденсаторы. Работа и энергия электрического поля. 3.4. Закон Био-Савара-Лапласа в вакууме. Принцип суперпозиции. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. 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. 3.6. Электромагнитная индукция. Заряд, протекающий в проводнике при возникновении ЭДС индукции. Явление самоиндукции, токи при замыкании и размыкании цепи. Энергия магнитного поля. 3.7 Электрическое и магнитное поле в веществе. Уравнения Максвелла	15
4	Раздел 4. Физика колебаний.	4.1. Свободные гармонические, 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. Акустический 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. 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>			17

### 3.3. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Физические	Студенты выполняют первую лабораторную работу по теории погрешностей и 2 работы по механике из перечисленных, в соответствии с индивидуальным графиком выполнения лабораторных	12

	основы механики.	работ в лаборатории механики и молекулярной физики. Лабораторная работа №1. Измерение ускорения груза при равноускоренном движении. 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.	
2	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 $C_p/C_v$ методом звуковых стоячих волн. Лабораторная работа № 3. Определение отношения ( $C_p/C_v$ ) методом Клемана и Дезорма. Лабораторная работа № 4 .Определение отношения молярных теплоемкостей газа $C_p/C_v$ 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 коэффициента теплопроводности воздуха.	5
<b>Всего за 1 семестр</b>			17
3	Раздел 3. Электричество и магнетизм.	На первом вводном занятии студенты знакомятся с работой электроизмерительных приборов. В лаборатории выполняются 2 работы из перечисленных, в соответствии с индивидуальным графиком выполнения лабораторных работ в лаборатории электричества и магнетизма. 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 № 4. Определение диэлектрических проницаемостей жидкостей и поляризуемости неполярной молекулы резонансным методом. Лабораторная работа № 5. Изучение процессов заряда и разряда конденсатора. Лабораторная работа № 6. Изучение свойств сегнетоэлектрика. Лабораторная работа № 1м. Измерение магнитного поля Земли Лабораторная работа № 2м. Определение напряженности магнитного поля в точках оси кругового тока. Лабораторная работа № 3м. Изучение магнитного поля соленоида с помощью датчика Холла. Лабораторная работа № 4м. Исследование петли гистерезиса ферромагнетика. Лабораторная работа № 5м. Определение взаимной индуктивности двух контуров. Лабораторная работа № 6м. Изучение явления взаимной индукции.	15
4	Раздел 4. Физика колебаний.	Студенты выполняют 1 работу в соответствии с индивидуальным графиком выполнения лабораторных работ в лаборатории электричества и магнетизма. Лабораторная работа №7. Изучение вынужденных колебаний в колебательном контуре.	2
<b>Всего за 2 семестр</b>			17
5	Раздел 5. Волновые процессы.	Вводное занятие. Оптические приборы. 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 с помощью рефрактометра Аббе. Лабораторная работа №2.	12



		<p>Определение показателей преломления жидкостей с помощью рефрактометра ИРФ-454 Б2М. Лабораторная работа №3. Определение длины световой волны при помощи бипризмы. Лабораторная работа №4. Изучение интерференции света с помощью бипризмы Френеля. Лабораторная работа №5. Измерения с помощью интерференционных колец Ньютона. Лабораторная работа №6. Изучение оптических явлений методом колец Ньютона в проходящем свете. Лабораторная работа №7. Определение расстояния между щелями в опыте Юнга. Лабораторная работа №8. Дифракция Фраунгофера на длинной прямоугольной щели. Лабораторная работа №9. Дифракция на упорядоченном и хаотическом множествах препятствий. Лабораторная работа №10. Изучение свойств отражательной дифракционной решетки и определение с ее помощью длины световой волны. Лабораторная работа №11. Определение концентрации раствора при помощи полутеневого сахариметра. Лабораторная работа №12. Изучение законов поляризации света. Лабораторная работа № 13. Исследование зависимости коэффициента отражения на границе раздела между двумя диэлектриками от угла падения. Лабораторная работа №14. Изучение дисперсии света.</p>	
6	Раздел 6. Квантовая физика.	<p>Студенты выполняют одну работу из перечисленных, в соответствии с индивидуальным графиком выполнения лабораторных работ в лаборатории оптики: Лабораторная работа №15. Изучение спектров испускания и поглощения. Лабораторная работа №16. Изучение спектра атома водорода и определение постоянной Ридберга. Лабораторная работа №17. Исследование спектров инертных газов. Лабораторная работа №18. Изучение закона Стефана-Больцмана.</p>	5
<b>Всего за 3 семестр</b>			17

#### 3.4. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Физические основы механики.	Подготовка к лабораторным работам №1, 2, 3. Оформление отчетов по 3 лабораторным работам. Подготовка к защите лабораторных работ. Подготовка к тестам №1, №2. Выполнение Домашнего задания №1.	20
2	Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика.	Подготовка к лабораторной работе №4. Оформление отчетов по лабораторной работе. Подготовка к защите лабораторной работы. Подготовка к тесту №3. Подготовка к практическим занятиям по темам № 6, 7, 8. Выполнение Домашнего задания № 2.	20
<b>Всего за 1 семестр</b>			40
3	Раздел 3. Электричество и магнетизм.	Подготовка к лабораторным работам №1, 2, 3. Оформление отчетов по 3-м лабораторным работам. Подготовка к защите лабораторных 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.	56
4	Раздел 4. Физика колебаний.	Подготовка к лабораторной работе №4. Оформление отчета по лабораторной работе. Подготовка к защите лабораторной работы. Подготовка к практическому занятию по теме №8. Выполнение части Домашнего задания №2.	20
<b>Всего за 2 семестр</b>			76
5	Раздел 5. Волновые процессы.	Подготовка к лабораторным работам №1, 2. Оформление отчетов по 2-м лабораторным работам. Подготовка к защите лабораторных работ. Подготовка к тестам №1, 2. Подготовка к диагностическим работам. Подготовка к практическим занятиям по темам раздела. Выполнение Домашнего задания № 1	20
6	Раздел 6. Квантовая физика.	Подготовка к лабораторной работе №3. Оформление отчета лабораторной работе. Подготовка к защите лабораторной работы. Подготовка к тесту №3. Подготовка к диагностической работе	20

	Подготовка к практическим занятиям по темам раздела. Выполнение Домашнего задания № 2.	
<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, Отч. по ЛР, Тест	ДР		Отч. по ЛР			ДЗ, Отч. по ЛР, Тест	ДР	зач.
2					Отч. по ЛР, Тест	ДР			ДЗ, Отч. по ЛР, Тест	ДР		Отч. по ЛР			ДЗ, Отч. по ЛР, Тест	ДР	
3					Тест	ДР			ДЗ, Отч. по ЛР, Тест	ДР		Отч. по ЛР			ДЗ, Отч. по ЛР, Тест	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, 620 экз.
3. . Механика и молекулярная физика. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, эл. рес.
4. . Практикум по физике. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005, 862 экз.
5. . Спектры атома. Теория Бора. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006, 959 экз.
6. . Электромагнетизм. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006, 543 экз.
7. . Электромагнетизм. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009, 423 экз.
8. 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.
9. А. Л. Загребин, М. Г. Леднев, Т. А. Павлова. . Магнетизм. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007, 426 экз.
10. А. Л. Загребин, М. Г. Леднёв, О. С. Алексеева. . Молекулярная физика и термодинамика. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007, 410 экз.
11. Д. Д. Белова, Л. И. Васильева, О. С. Комарова. . Молекулярная физика. Санкт-Петербург: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023, 150 экз.
12. Д. Л. Фёдоров, Л. И. Васильева, Д. Ю. Иванов. . Квантовая оптика. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021, 175 экз.
13. Д. Л. Фёдоров, Ю. Н. Лазарева, В. Г. Средин. . Физика. Колебания. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020, 135 экз.
14. 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.
15. Д. Л. Фёдоров, Ю. Н. Лазарева, В. Г. Средин. . Физика. Волны. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021, эл. рес.
16. Д. Л. Фёдоров, Ю. Н. Лазарева, В. Г. Средин. . Физика. Электричество. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 128 экз.
17. Д. Л. Фёдоров, Ю. Н. Лазарева, В. Г. Средин. . Физика. Магнетизм. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019, 222 экз.
18. Д. Л. Фёдоров, Ю. Н. Лазарева, В. Г. Средин. . Физика. Механика. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016, 116 экз.
19. 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.
20. Д. Ю. Иванов, Ю. Н. Лазарева. . Математическая обработка результатов измерений в примерах. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019, 247 экз.
21. Е. Г. Бородина, А. Н. Старухин. . Квантовая механика. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, эл. рес.
22. Е. Г. Бородина, А. Н. Старухин. . Колебания и волны. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011, эл. рес.
23. Е. Г. Бородина, Л. И. Васильева, Л. В. Котова. . Электромагнетизм. СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023, 92 экз.
24. И. В. Савельев. Курс физики. Т. 2 Электричество. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, 285 экз.
25. И. В. Савельев. Курс физики. Т. 3 Квантовая оптика. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, 298 экз.
26. И. В. Савельев. Курс физики. Т. 1 Механика. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, 370 экз.
27. И. В. Савельев. Курс общей физики. Т. 1 Механика. Молекулярная физика. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007, 291 экз.
28. И. В. Савельев. Курс общей физики. Т. 2 Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007, 279 экз.
29. И. Е. Иродов. Электромагнетизм. Основные законы. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006, 10 экз.
30. И. К. Некрасов. . Основы физики атомного ядра и элементарных частиц. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010, эл. рес.
31. Л. И. Васильева, Б. С. Губанов, Т. В. Иванова. . Методы решения задач по оптике. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, эл. рес.
32. Л. И. Васильева, Н. А. Иванова, Д. Л. Фёдоров. . Механика. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010, 428 экз.

33. Л. И. Васильева, Н. А. Иванова, Т. Н. Князева. . Электромагнитное поле в веществе. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017, 400 экз.
34. Л. И. Васильева, Н. А. Иванова, Ю. Н. Лазарева. . Статистические распределения в физике. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015, 254 экз.
35. Н. А. Иванова, О. С. Комарова, Т. Н. Князева. . Механика. Санкт-Петербург: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023, 146 экз.
36. Ю. Н. Лазарева, В. А. Живулин, Д. В. Виноградский. . Электричество. СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023, 122 экз.

## 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. И. Е. Иродов. Квантовая физика. Основные законы. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007, 3 экз.

## 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. <https://ibooks.ru/> — ЭБС Айбукс.ру - это большой выбор актуальной литературы для вашей библиотеки в электронном виде;
2. <http://www.tnt-ebook.ru/> — TNT-EBOOK - Электронно-библиотечная система;
3. [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) — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
4. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;
5. <https://urait.ru> — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов..

## 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:**

1. Интерактивная доска.

### **6.2. Практические занятия:**

1. Интерактивная доска;
2. 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>		
Подготовка к лабораторным работам №1, 2, 3. Оформление отчетов по 3 лабораторным работам. Подготовка к защите лабораторных работ. Подготовка к тестам №1, №2. Выполнение Домашнего задания №1.	. Механика и молекулярная физика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (все) Л. И. Васильева, Н. А. Иванова, Д. Л. Фёдоров. . Механика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (1-3) И. В. Савельев. Курс физики. Т. 1 Механика: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (1-8) Д. Л. Фёдоров, Ю. Н. Лазарева, В. Г. Средин. . Физика. Механика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (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) Н. А. Иванова, О. С. Комарова, Т. Н. Князева. . Механика: Санкт-Петербург: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023 (все) И. В. Савельев. Курс общей физики. Т. 1 Механика. Молекулярная физика: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (1-6) Д. Ю. Иванов, Ю. Н. Лазарева. . Математическая обработка результатов измерений в примерах: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (все)	20

Итого по разделу 1		20
<b>Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика.</b>		
Подготовка к лабораторной работе №4. Оформление отчетов по лабораторной работе. Подготовка к защите лабораторной работы. Подготовка к тесту №3. Подготовка к практическим занятиям по темам № 6,7, 8. Выполнение Домашнего задания № 2.	<p>Д. Д. Белова, Л. И. Васильева, О. С. Комарова. . Молекулярная физика: Санкт-Петербург: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023 (все)</p> <p>. Механика и молекулярная физика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (все)</p> <p>Д. Л. Фёдоров, Ю. Н. Лазарева, В. Г. Средин. . Физика. Основы молекулярно-кинетической теории и термодинамики: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (1-5)</p> <p>Л. И. Васильева, Н. А. Иванова, Ю. Н. Лазарева. . Статистические распределения в физике: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (1-5)</p> <p>А. Л. Загребин, М. Г. Леднёв, О. С. Алексеева. . Молекулярная физика и термодинамика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (1-4)</p> <p>И. В. Савельев. Курс общей физики. Т. 1 Механика. Молекулярная физика: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (10-12,14)</p>	20
Итого по разделу 2		20
<b>Раздел 3. Электричество и магнетизм.</b>		
Подготовка к лабораторным работам №1, 2,3 Оформление отчетов по 3-м лабораторным работам. Подготовка к защите лабораторных 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.	<p>. Электромагнетизм: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006 (все)</p> <p>. Практикум по физике: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005 (1-4)</p> <p>И. В. Савельев. Курс общей физики. Т. 2 Электричество и магнетизм. Волны. Оптика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (1-9)</p> <p>А. Л. Загребин, М. Г. Леднев, Т. А. Павлова. . Магнетизм: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (1-4)</p> <p>Ю. Н. Лазарева, В. А. Живулин, Д. В. Виноградский. . Электричество: СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023 (все)</p> <p>. Электромагнетизм:</p>	56



	СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (все) Д. Л. Фёдоров, Ю. Н. Лазарева, В. Г. Средин. . Физика. Магнетизм: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (1-6) Л. И. Васильева, Н. А. Иванова, Т. Н. Князева. . Электромагнитное поле в веществе: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (1,2) И. В. Савельев. Курс физики. Т. 2 Электричество: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (1-9) Е. Г. Бородина, Л. И. Васильева, Л. В. Котова. . Электромагнетизм: СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023 (все) Д. Л. Фёдоров, Ю. Н. Лазарева, В. Г. Средин. . Физика. Электричество: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (1-6)	
Итого по разделу 3		56
<b>Раздел 4. Физика колебаний.</b>		
Подготовка к лабораторной работе №4. Оформление отчета по лабораторной работе. Подготовка к защите лабораторной работы Подготовка к практическому занятию по теме №8. Выполнение части Домашнего задания №2.	И. Е. Иродов. Электромагнетизм. Основные законы: М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006 (11) И. В. Савельев. Курс общей физики. Т. 2 Электричество и магнетизм. Волны. Оптика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (8) . Электромагнетизм: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (все) И. В. Савельев. Курс общей физики. Т. 1 Механика. Молекулярная физика: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (7) Д. Л. Фёдоров, Ю. Н. Лазарева, В. Г. Средин. . Физика. Колебания: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (все) Е. Г. Бородина, А. Н. Старухин. . Колебания и волны: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (1,3)	20
Итого по разделу 4		20
<b>Раздел 5. Волновые процессы.</b>		
Подготовка к лабораторным работам №1, 2. Оформление	Д. Л. Фёдоров, Л. И.	20

отчетов по 2-м лабораторным работам. Подготовка к защите лабораторных работ. Подготовка к тестам №1,2. Подготовка к диагностическим работам. Подготовка к практическим занятиям по темам раздела. Выполнение Домашнего задания № 1	Васильева, Д. Ю. Иванов. . Квантовая оптика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (все) И. В. Савельев. Курс общей физики. Т. 2 Электричество и магнетизм. Волны. Оптика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (14-21) Л. И. Васильева, Б. С. Губанов, Т. В. Иванова. . Методы решения задач по оптике: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (2-5) Е. Г. Бородин, А. Н. Старухин. . Колебания и волны: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (1-3) . Волновая оптика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (все) Д. Л. Фёдоров, Ю. Н. Лазарева, В. Г. Средин. . Физика. Волны: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (1,4)	
Итого по разделу 5		20
<b>Раздел 6. Квантовая физика.</b>		
Подготовка к лабораторной работе №3. Оформление отчета лабораторной работе. Подготовка к защите лабораторной работы. Подготовка к тесту №3. Подготовка к диагностической работе Подготовка к практическим занятиям по темам раздела. Выполнение Домашнего задания № 2.	. Спектры атома. Теория Бора: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006 (все) Е. Г. Бородин, А. Н. Старухин. . Квантовая механика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (1-5) И. Е. Иродов. Квантовая физика. Основные законы: М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007 (1-4,6) 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) И. В. Савельев. Курс физики. Т. 3 Квантовая оптика: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (1- 10) И. К. Некрасов. . Основы физики атомного ядра и элементарных частиц: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (1,2)	20
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;
- зачет;
- экзамен;
- дифференцированный 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

Варианты домашних заданий по всем разделам и требования к их оформлению представлены в УМК дисциплины и выложены в ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ». Решения домашних заданий представляются в рукописной форме и проверяются преподавателем. Каждое домашнее задание содержит 100% задач.

Оценка «сдано» ставится при правильном выполнении не менее 80% задач.

#### Тест

Тесты проводятся в ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ». 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, в формате, предусмотренном шаблоном отчета по лабораторной работе, приведенном в УМК дисциплины и в методических указаниях к Л.Р., и должен содержать:

- Сводные таблицы с результатами измерений и необходимые графики;
- Расчет искомых величин и их погрешностей;
- Окончательный результат с учетом оценки погрешностей измерений и вычислений;
- Анализ полученных результатов и их сравнение с теоретическими или табличными;
- Письменные ответы на все контрольные вопросы (список вопросов приводится в методических указаниях к каждой лабораторной работе).

Защита(сдача) отчета по Л.Р. проходит в виде собеседования по представленным в отчете по Л.Р. материалам. На собеседовании студент демонстрирует свои знания и умение представлять результаты выполненной Л.Р. На основании собеседования преподаватель принимает отчет и выставляет оценку «сдано» за выполнение лабораторной работы. В противном случае отчет по Л.Р. подлежит доработке и последующей пересдаче.

#### Зачет (семестр 1)

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

#### Экзамен (семестр 2)

Для промежуточной аттестации, проводимой в форме экзамена, используются билеты с заданиями. Каждый билет состоит из трех заданий: два теоретических вопроса и одна задача. Список экзаменационных вопросов выложен в ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ». Оценка выставляется после

собеседования со студентом в соответствии со следующими критериями:

- не представлены ответы на задания– неудовлетворительно,
- решена задача или даны ответы только на теоретические вопросы – удовлетворительно,
- представлены ответы на все задания билета, но имеются ошибочные рассуждения – хорошо,
- решена задача и даны полные ответы на два теоретических вопроса – отлично.

### **Дифференцированный зачет (семестр 3)**

Для промежуточной аттестации, проводимой в форме дифференцированного зачета, используются билеты с заданиями. Каждый билет состоит из трех заданий: два теоретических вопроса и одна задача. Список теоретических вопросов выложен в ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ». Оценка выставляется после собеседования со студентом в соответствии со следующими критериями:

- не представлены ответы на задания– неудовлетворительно,
- решена задача или даны ответы только на теоретические вопросы – удовлетворительно,
- представлены ответы на все задания билета, но имеются ошибочные рассуждения – хорошо,
- решена задача и даны полные ответы на два теоретических вопроса – отлично.

Паспорт фонда оценочных средств

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.	61	41	20	12	9	20	15	Домашнее задание, Отчет по ЛР, Тест	
1	1	Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика.	47	27	14	5	8	20	15	Домашнее задание, Отчет по ЛР, Тест	
Всего за 1 семестр			108	68	34	17	17	40	30		
1	2	Раздел 3. Электричество и магнетизм.	110	54	24	15	15	56	25	Домашнее задание, Отчет по ЛР, Тест	
1	2	Раздел 4. Физика колебаний.	34	14	10	2	2	20	15	Отчет по ЛР	
Всего за 2 семестр			144	68	34	17	17	76	40		
2	3	Раздел 5. Волновые процессы.	59	39	18	12	9	20	15	Тест, Домашнее задание, Отчет по ЛР	
2	3	Раздел 6. Квантовая физика.	49	29	16	5	8	20	15	Тест, Домашнее задание, Отчет по ЛР	
Всего за 3 семестр			108	68	34	17	17	40	30		
Всего по дисциплине			360	204	102	51	51	156	100		

## Оценочные материалы по дисциплине ФИЗИКА

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

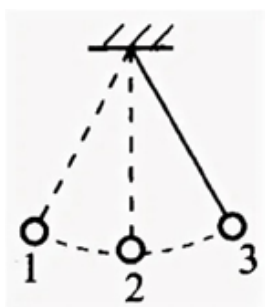
№ 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Самолет летит горизонтально со скоростью  $V=300 \cdot \text{м/с}$ . Определите разность потенциалов  $E_{\text{инд}}$  между концами его крыльев, если модуль вертикальной составляющей магнитной индукции земного магнитного поля  $B=50 \text{ мкТл}$ , а размах крыльев  $L=12 \text{ м}$ . Ответ выразите в вольтах (В) с точностью до сотых. Представьте обоснованный развернутый ответ.

№ 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Коэффициент полезного действия (КПД) идеальной тепловой машины, работающей по циклу Карно,  $K_1 = 0,5$ . Температуру нагревателя  $T_n$  увеличивают в два раза, температура холодильника  $T_x$  не меняется. Каким будет КПД  $K_2$  получившейся идеальной тепловой машины? Ответ выразите в процентах. Представьте обоснованный развернутый ответ.

№ 3 Прочитайте текст и установите соответствие



Математический маятник с частотой свободных колебаний  $0,5 \text{ Гц}$  отклонили на небольшой угол от положения равновесия в положение 1 и отпустили из состояния покоя (см. рисунок). Сопротивлением 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

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

Какие из перечисленных ниже частиц не несут электрический заряд?

1. Фотон
2. Позитрон
3. Нейтрон
4. Электрон

№ 5 Прочитайте текст и установите соответствие

Исследуется электростатическое поле равномерно заряженной по поверхности положительным зарядом сферы. В точке  $A$ , взятой на поверхности сферы, напряженность ее поля равна  $E$ .

Определите напряженность электрического поля в центре сферы - в точке  $O$ , в точке  $D$ , лежащей на середине отрезка  $OA$  и в точке  $C$ , находящейся на расстоянии от центра, равном  $2OA$ .

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца.

Физическая величина	Ее значение
1) напряженность электрического поля в центре сферы – в точке $O$	А) $0,5 E$
2) напряженность электрического поля в точке $D$	Б) $0$
3) напряженность электрического поля в точке $C$	В) $4 E$
	Г) $0,25 E$

№ 6 Прочитайте текст и установите последовательность

Необходимо определить диэлектрическую проницаемость жидкого диэлектрика, как отношение емкости конденсатора, заполненного этим диэлектриком к известной емкости этого же конденсатора без диэлектрика.

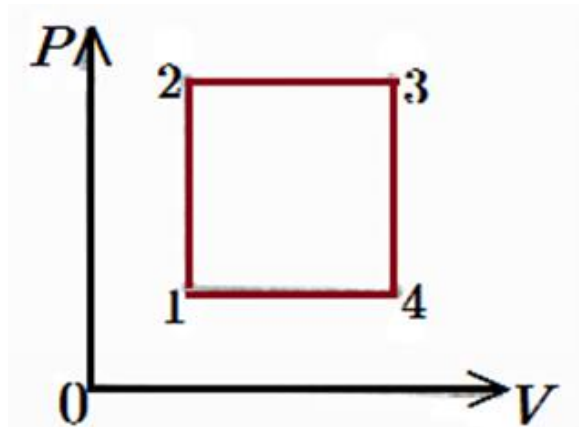
Определяют емкость конденсатора с диэлектриком резонансным методом. Установка состоит из колебательного контура, включающего катушку с известной индуктивностью и исследуемый конденсатор, высокочастотного генератора синусоидального напряжения и вольтметра. Пренебрегая затуханием (омическим сопротивлением), можно считать, что при резонансе частота собственных колебаний в контуре и частота синусоидального напряжения генератора совпадают.

Установите последовательность действий. Запишите последовательность цифр слева направо.

1. Снять зависимость напряжения от частоты.
2. Проверить правильность собранной установки.
3. Включить установку в сеть
4. Определить резонансную частоту, соответствующую наибольшему значению напряжения.
5. Определить, как отношение емкости конденсатора, заполненного диэлектриком к известной емкости этого же конденсатора без диэлектрика.
6. Сравнив частоту собственных колебаний с резонансной частотой, определить емкость конденсатора с диэлектриком.

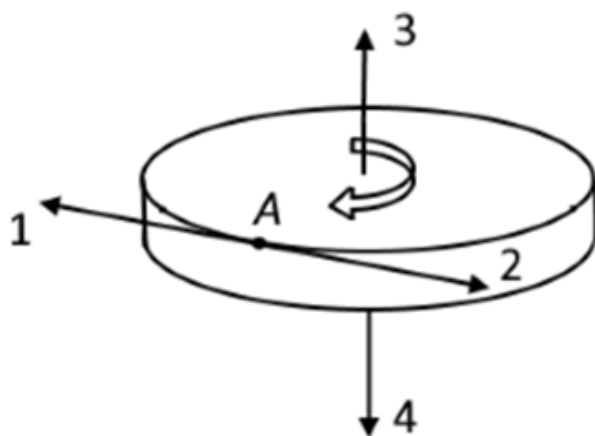
№ 7 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Какой точке на графике изменения состояния идеального газа соответствует минимальное значение температуры газа?



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

Диск радиуса  $R$  вращается вокруг вертикальной оси равноускоренно (см. рисунок). Укажите направление вектора углового ускорения точки  $A$  обода диска.



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

Две тележки массами по 200 кг. движутся навстречу друг другу со скоростями 1 м/с. Скорость  $v$ , с которой они будут двигаться после неупругого удара будет равна...

Трением пренебречь.

1. 2 м/с
2. 1 м/с
3. 0 м/с
4. 1,5 м/с

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

В соответствии с экспериментально установленными законами излучения абсолютно черного тела (АЧТ), с увеличением абсолютной температуры тела  $T$  происходит:

1. увеличение длины волны, соответствующей максимуму излучательной способности АЧТ,
2. увеличение энергетической светимости АЧТ,
3. уменьшение длины волны, соответствующей максимуму излучательной способности АЧТ,
4. уменьшение частоты волны, соответствующей максимуму излучательной способности АЧТ.

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



ответов

Какие из перечисленных ниже действий позволят уменьшить собственную частоту колебаний пружинного маятника?

1. Уменьшение жесткости пружины
2. Увеличение жесткости пружины
3. Уменьшение массы подвешенного груза
4. Увеличение массы подвешенного груза
5. Уменьшение жесткости пружины и увеличение массы подвешенного груза

№ 12 Прочитайте текст и установите последовательность

Необходимо превратить лед, взятый при отрицательной температуре, в пар.

Запишите последовательность цифр слева направо.

- 1) Плавление
- 2) Нагревание твердого льда
- 3) Нагревание воды
- 4) Кипение