

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

_____ Матвеев П.В.

« ____ » _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ФИЗИКА

Направление/специальность подготовки	27.03.02 Управление качеством
Специализация/профиль/программа подготовки	Управление качеством процессов и бизнес-аналитика
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Заочная
Факультет	Р Международного промышленного менеджмента и коммуникации
Выпускающая кафедра	Р1 МЕНЕДЖМЕНТ ОРГАНИЗАЦИИ
Кафедра-разработчик рабочей программы	О4 ФИЗИКА

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	2	3	108	12	4	4	4	96	0	0	96	экз.
2	3	3	108	12	4	4	4	96	0	0	96	экз.
2	4	3	108	6	2	2	2	102	0	0	102	диф. зач.
ВСЕГО		9	324	30	10	10	10	294	0	0	294	

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

27.03.02 Управление качеством

год набора группы: 2025

Программу составил:

Кафедра О4 ФИЗИКА
Комарова Ольга Сергеевна, к.ф.-м.н., доцент

Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **О4 ФИЗИКА**

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

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

Р1 МЕНЕДЖМЕНТ ОРГАНИЗАЦИИ

Заведующий кафедрой Шматко А.Д., д.э.н., проф.

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-1 — Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов естественных наук и математики

ОПК-2 — Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ОПК-1

знания:

на уровне представлений:

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

на уровне воспроизведения:

- 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.

практические:

- решать типовые задачи по разделам курса физики;
- 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..

ОПК-2

знания:

на уровне представлений:

- 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.

на уровне понимания:

- 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.;

умения:

теоретические:

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

практические:

- разбираться в принципах действия физических приборов и способах их применения.;

навыки:

навыки:

- 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 *27.03.02 Управление качеством*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ, МЕТРОЛОГИЯ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов естественных наук и математики
- ОПК-2 — Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 з.е., 324 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-1	ОПК-2
1	2	Раздел 1. Физические основы механики. 1.1. Кинематика материальной точки и твердого тела. Поступательное и вращательное движение твердого тела. 1.2. Динамика материальной точки. Законы Ньютона. Уравнение движения. 1.3. Законы сохранения в механике. 1.4. Динамика твердого тела.	63	7	2	3	2	56	15	15
1	2	Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика. 2.1. Основы молекулярно-кинетической теории. 2.2. Функции распределения. 2.3. Основы термодинамики. Термодинамические функции состояния. Три начала термодинамики. 2.4. Цикл Карно. Тепловые машины. 2.5. Явление переноса. 2.6. Силы межмолекулярного взаимодействия. Фазовые превращения.	45	5	2	1	2	40	15	15
Всего за 2 семестр			108	12	4	4	4	96	30	30
2	3	Раздел 3. Электричество и магнетизм. 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 форме. Материальные уравнения.	75	9	3	3	3	66	30	30
2	3	Раздел 4. Физика колебаний. 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.	33	3	1	1	1	30	10	10
Всего за 3 семестр			108	12	4	4	4	96	40	40
2	4	Раздел 5. Волновые процессы. 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. Дисперсия света. Фазовая и групповая скорость. 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. 5.5. Взаимодействие электромагнитных волн с веществом. Отражение и преломление света на границе раздела двух сред.	59	3	1	1	1	56	20	20
2	4	Раздел 6. Квантовая физика. 6.1. Тепловое излучение. Квантовая оптика. Фотоны. 6.2. Корпускулярно-волновой дуализм. Волны де Бройля. Принцип неопределенности. 6.3. Строение атомов. Спектры водородоподобных атомов. Теория Бора.	49	3	1	1	1	46	10	10
Всего за 4 семестр			108	6	2	2	2	102	30	30
Всего по дисциплине			324	30	10	10	10	294	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Физические основы механики.	Кинематические характеристики движения: траектория, перемещение, путь, скорость, ускорение, угловая скорость, угловое ускорение. Динамика материальной точки, законы Ньютона. Силы в механике: сила трения, сила упругости. Импульс системы материальных точек. Работа, кинетическая и потенциальная энергия. Законы сохранения импульса и энергии. Динамика поступательного и вращательного движения твердого тела.	2
2	Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика.	Уравнение состояния идеального газа – уравнение Менделеева-Клапейрона. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Молекулярно-кинетический смысл давления и температуры. Распределение Максвелла молекул газа по скоростям. Средние скорости молекул. Распределение Больцмана молекул в силовом	2

		потенциальном поле. Барометрическая формула. I и II начала термодинамики. КПД циклических процессов.	
Всего за 2 семестр			4
3	Раздел 3. Электричество и магнетизм.	Закон Био-Савара-Лапласа в вакууме. Принцип суперпозиции. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. Сила Ампера. Поток магнитной индукции. Работа при движении проводника с током в магнитном поле. Электромагнитная индукция. Заряд, протекающий в проводнике при возникновении ЭДС индукции. Явление самоиндукции, токи при замыкании и размыкании цепи. Энергия магнитного поля.	2
4		Закон Кулона. Расчет напряженностей электростатических полей и сил взаимодействия в вакууме. Принцип суперпозиции. Теорема Гаусса для вектора напряженности электростатического поля в вакууме. Потенциал электростатического поля, связь между напряженностью и потенциалом. Конденсаторы. Работа и энергия электрического поля.	1
5	Раздел 4. Физика колебаний.	Свободные, затухающие и вынужденные механические и электромагнитные колебания.	1
Всего за 3 семестр			4
6	Раздел 5. Волновые процессы.	Характеристики плоской и сферической монохроматической волн. Волновое уравнение. Стоячие волны. Эффект Доплера. Интерференция двух монохроматических световых волн. Опыты Юнга и Френеля. Интерференция света в тонких пленках. Кольца Ньютона. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Зоны Френеля. Дифракция Фраунгофера на длинной прямоугольной щели. Дифракционная решетка, ее характеристики как спектрального прибора.	1
7	Раздел 6. Квантовая физика.	Законы теплового излучения абсолютно черного тела. Формула Планка для излучательной способности абсолютно черного тела. Свойства фотонов. Внешний фотоэффект, законы Столетова, уравнение Эйнштейна. Эффект Комптона. Волны де Бройля. Модель Бора для атома водорода и водородоподобных ионов.	1
Всего за 4 семестр			2

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.	1
2		Выполнение вводной лабораторной работы "Нахождение ускорения груза при равноускоренном движении"	2
3	Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика.	Расчет погрешности при выполнении вводной лабораторной работы.	1
Всего за 2 семестр			4
4	Раздел 3. Электричество и магнетизм.	Вводное занятие. Работа с электроизмерительными приборами.	1
5		Студенты выполняют 1 работу 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	2

		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.	
6	Раздел 4. Физика колебаний.	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.	1
Всего за 3 семестр			4
7	Раздел 5. Волновые процессы.	Вводное занятие. Оптические приборы. Студенты выполняют одну работу 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 №7. Определение концентрации раствора при помощи полутеневого сахариметра. Лабораторная работа №8. Изучение законов поляризации света. Лабораторная работа №9. Изучение дисперсии света.	1
8	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.	1
Всего за 4 семестр			2

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 практическому занятию	4
2		Подготовка в тестированию по практическим занятиям	10
3		Оформление отчета по лабораторной работе	6
4		Защита вводной лабораторной работы	6
5		Подготовка к диагностическим работам №1 и №2	20
6		Выполнение вводной лабораторной работы	10
7	Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика.	Подготовка в тестированию по практическим занятиям	10
8		Подготовка к диагностической работе №3	10
9		Подготовка к экзамену	14
10		Подготовка к практическому занятию	6
Всего за 2 семестр			96
11	Раздел 3. Электричество и магнетизм.	Оформление отчета по лабораторной работе	6
12		Подготовка к защите по лабораторной работы.	10
13		Подготовка к практическим занятиям по теме "электричество и магнетизм"	6
14		Подготовка к диагностическим работам№1, №2 и №3	16
15		Подготовка в тестированию по практическим занятиям	6

16		Выполнение домашнего задания	12
17		Подготовка к лабораторной работе	10
18	Раздел 4. Физика колебаний.	Подготовка к практическому занятию	4
19		Подготовка к экзамену	16
20		Подготовка к лабораторной работе. Оформление отчета по лабораторной работе.	10
Всего за 3 семестр			96
21	Раздел 5. Волновые процессы.	Подготовка к лабораторной работе.	6
22		Подготовка к практическому занятию	6
23		Подготовка к тестированию по практическим занятиям	6
24		Оформление отчета по лабораторной работе.	10
25		Подготовка к защите по лабораторной работы.	4
26		Подготовка к диагностическим работам №1 и №2	8
27		Повторение лекционного материала по темам "Физика колебаний" и "Волновые процессы".	16
28	Раздел 6. Квантовая физика.	Подготовка к лабораторной работе.	8
29		Оформление отчета по лабораторной работе.	4
30		Подготовка к защите по лабораторных работ.	4
31		Подготовка к тестам по практическим занятиям.	6
32		Подготовка к диагностической работе №3 .	6
33		Подготовка к дифференцированному зачету	10
34		Повторение лекционного материала по темам раздела "Квантовая физика".	8
Всего за 4 семестр			102

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
2			Тест	Тест	ДР				Отч. по ЛР, Тест	ДР	Тест		Тест, Отч. по ЛР		Тест	ДР	
3			Тест	Тест	ДР				Отч. по ЛР, Тест	ДР	Тест		Тест, Отч. по ЛР		Тест	ДР	
4			Тест	Тест	ДР				Отч. по ЛР, Тест	ДР	Тест		Тест, Отч. по ЛР		Тест	ДР	диф. зач.

Условные обозначения:

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

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

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

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- 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, 408 экз.
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. Л. Фёдоров, Л. И. Васильева, Д. Ю. Иванов. . Квантовая оптика. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021, 175 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. Волны. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021, 122 экз.
14. Д. Л. Фёдоров, Ю. Н. Лазарева, В. Г. Средин. . Физика. Колебания. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020, 135 экз.
15. Д. Л. Фёдоров, Ю. Н. Лазарева, В. Г. Средин. . Физика. Электричество. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 128 экз.
16. Д. Л. Фёдоров, Ю. Н. Лазарева, В. Г. Средин. . Физика. Магнетизм. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019, 222 экз.
17. Д. Л. Фёдоров, Ю. Н. Лазарева, В. Г. Средин. . Физика. Механика. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016, 116 экз.
18. 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.
19. Е. Г. Бородина. . Элементы теории поля в электростатике и электромагнетизме. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014, 477 экз.
20. Е. Г. Бородина, А. Н. Старухин. . Квантовая механика. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, 407 экз.
21. Е. Г. Бородина, А. Н. Старухин. . Колебания и волны. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011, 426 экз.
22. И. В. Савельев. Курс общей физики. Т. 2 Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007, 279 экз.
23. И. В. Савельев. Курс физики. Т. 3 Квантовая оптика. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, 298 экз.
24. И. В. Савельев. Курс общей физики. Т. 1 Механика. Молекулярная физика. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007, 291 экз.
25. И. Е. Иродов. . Задачи по общей физике. СПб.: Лань, 2007, 683 экз.
26. И. К. Некрасов. . Основы физики атомного ядра и элементарных частиц. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010, 469 экз.
27. Л. И. Васильева, Б. С. Губанов, Т. В. Иванова. . Методы решения задач по оптике. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, 838 экз.
28. Л. И. Васильева, Н. А. Иванова, Т. Н. Князева. . Электромагнитное поле в веществе. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017, 400 экз.
29. Л. И. Васильева, Н. А. Иванова, Ю. Н. Лазарева. . Статистические распределения в физике. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015, 254 экз.
30. М. Г. Леднев, А. Л. Загребин, А. А. Колсанова. . Постоянный электрический ток. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013, 449 экз.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

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 - 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 - 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 27.03.02 *Управление качеством*. Дисциплина реализуется на факультете О Естественнoнаучный БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой О4 ФИЗИКА.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ОПК-1 Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов естественных наук и математики;

ОПК-2 Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей).

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;
- тест;
- отчет по ЛР.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен;
- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **9 з.е., 324 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**10 ч.**), практические занятия (**10 ч.**), лабораторный практикум (**10 ч.**), самостоятельная работа студента (**294 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 324 ч., из них 30 ч. аудиторных занятий, и 294 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.
Раздел 1. Физические основы механики.		
Подготовка к практическому занятию	И. Е. Иродов. . Задачи по общей физике: СПб.: Лань, 2007 (1)	4
Подготовка в тестированию по практическим занятиям	. Механика и молекулярная физика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (все)	10
Оформление отчета по лабораторной работе	И. В. Савельев. Курс общей физики. Т. 1 Механика. Молекулярная физика: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (1-4)	6
Защита вводной лабораторной работы	Д. Л. Фёдоров, Ю. Н. Лазарева, В. Г. Средин. . Физика. Механика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (1-4)	6
Подготовка к диагностическим работам №1 и №2	Д. Ю. Иванов, Т. Н. Князева, Ю. Н. Лазарева. . Введение в математическую обработку результатов эксперимента: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (все)	20
Выполнение вводной лабораторной работы		10
Итого по разделу 1		56
Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика.		
Подготовка в тестированию по практическим занятиям	. 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 (10-16)	10
Подготовка к диагностической работе №3	И. Е. Иродов. . Задачи по общей физике: СПб.: Лань, 2007 (2) Л. И. Васильева, Н. А. Иванова, Ю. Н. Лазарева. . Статистические распределения в физике: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (все)	10
Подготовка к экзамену	А. Л. Загребин, М. Г. Леднёв, О. С. Алексеева. . Молекулярная физика и термодинамика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (все)	14
Подготовка к практическому занятию	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)	6
Итого по разделу 2		40
Раздел 3. Электричество и магнетизм.		
Оформление отчета по лабораторной работе	. Практикум по физике: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005 (1-3)	6
Подготовка к защите по лабораторной работы.	. Электромагнетизм: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (все)	10
Подготовка к практическим занятиям по теме	Д. Л. Фёдоров, Ю. Н. Лазарева, В. Г. Средин. . Физика. Магнетизм: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф.	6

"электричество и магнетизм"	Устинова, 2019 (все)	
Подготовка к диагностическим работам №1, №2 и №3	Е. Г. Бородина. . Элементы теории поля в электростатике и электромагнетизме: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (1-7)	16
Подготовка в тестированию по практическим занятиям	Л. И. Васильева, Н. А. Иванова, Т. Н. Князева. . Электромагнитное поле в веществе: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (1)	6
Выполнение домашнего задания	М. Г. Леднев, А. Л. Загребин, А. А. Колсанова. . Постоянный электрический ток: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (все)	12
Подготовка к лабораторной работе	А. Л. Загребин, М. Г. Леднев, Т. А. Павлова. . Магнетизм: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (все) И. Е. Иродов. . Задачи по общей физике: СПб.: Лань, 2007 (3) . Электромагнетизм: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006 (все) И. В. Савельев. Курс общей физики. Т. 2 Электричество и магнетизм. Волны. Оптика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (1-8) Д. Л. Фёдоров, Ю. Н. Лазарева, В. Г. Средин. . Физика. Электричество: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (все)	10
Итого по разделу 3		66
Раздел 4. Физика колебаний.		
Подготовка к практическому занятию	. Электромагнетизм: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (все) Е. Г. Бородина, А. Н. Старухин. . Колебания и волны: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (1-3) И. Е. Иродов. . Задачи по общей физике: СПб.: Лань, 2007 (4)	4
Подготовка к экзамену	. Электромагнетизм: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006 (все)	16
Подготовка к лабораторной работе. Оформление отчета по лабораторной работе.	И. В. Савельев. Курс общей физики. Т. 2 Электричество и магнетизм. Волны. Оптика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (17-20) Д. Л. Фёдоров, Ю. Н. Лазарева, В. Г. Средин. . Физика. Колебания: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (все)	10
Итого по разделу 4		30
Раздел 5. Волновые процессы.		
Подготовка к лабораторной работе.	Е. Г. Бородина, А. Н. Старухин. . Колебания и волны: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (4-8)	6
Подготовка к практическому занятию	И. В. Савельев. Курс общей физики. Т. 2 Электричество и магнетизм. Волны. Оптика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (17-21)	6
Подготовка в тестированию по практическим занятиям	Л. И. Васильева, Б. С. Губанов, Т. В. Иванова. . Методы решения задач по оптике: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (1-7)	6
Оформление отчета по лабораторной работе.	И. Е. Иродов. . Задачи по общей физике: СПб.: Лань, 2007 (4, 5)	10
Подготовка к защите по лабораторной работы.	Д. Л. Фёдоров, Ю. Н. Лазарева, В. Г. Средин. . Физика. Волны: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (все)	4
Подготовка к диагностическим работам №1 и №2	. Волновая оптика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (все)	8
Повторение лекционного материала по темам "Физика колебаний" и "Волновые процессы".		16
Итого по разделу 5		56
Раздел 6. Квантовая физика.		
Подготовка к лабораторной работе.	И. Е. Иродов. . Задачи по общей физике: СПб.: Лань, 2007 (5,6)	8

Оформление отчета по лабораторной работе.	Е. Г. Бородина, А. Н. Старухин. . Квантовая механика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (1-10)	4
Подготовка к защите по лабораторных работ.	Д. Л. Фёдоров, Л. И. Васильева, Д. Ю. Иванов. . Квантовая оптика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (все)	4
Подготовка к тестам по практическим занятиям.	И. В. Савельев. Курс физики. Т. 3 Квантовая оптика: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (все)	6
Подготовка к диагностической работе №3 .	. Спектры атома. Теория Бора: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006 (все)	6
Подготовка к дифференцированному зачету	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)	10
Повторение лекционного материала по темам раздела "Квантовая физика".	И. К. Некрасов. . Основы физики атомного ядра и элементарных частиц: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (все)	8
Итого по разделу 6		46

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- тест;
- отчет по ЛР;
- экзамен;
- 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.

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/печатном виде, на листах формата А4. Содержание отчета должно соответствовать шаблону отчета ЛР. Шаблон ЛР размещен в ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» и в УМК дисциплины.

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, то отчет подлежит доработке или студенту рекомендуется изучить вопрос, на который он ответил неверно.

Экзамен

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.

Варианты экзаменационных билетов, а также список теоретических вопросов к экзамену представлены в УМК дисциплины, а в ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» – тренировочные варианты.

Экзамен

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.

Варианты экзаменационных билетов, а также список теоретических вопросов к экзамену представлены в УМК дисциплины, а в ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» – тренировочные варианты.

Дифференцированный зачет

Для промежуточной аттестации, проводимой в форме зачета, используется итоговый тест, содержащий от 10 до 15 заданий. Тест проводится в ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ».

Тест считается сданным, если обучающийся выбрал правильный вариант ответа не менее, чем в 50% заданий.

Критерии пересчета результатов теста в оценку:

- 51 - 67% – зачтено-удовлетворительно;
- 68 - 84% – зачтено-хорошо;
- 85 - 100% – зачтено-отлично.

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

Паспорт фонда оценочных средств

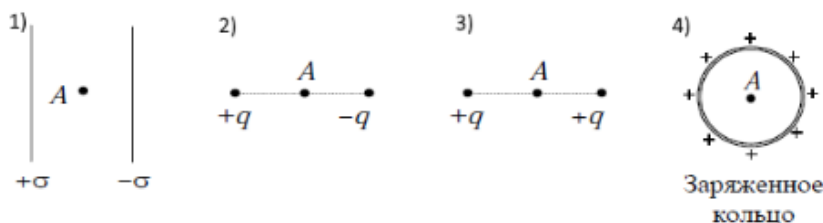
КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме				Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %		НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум	Практические занятия		ОПК-1	ОПК-2	
1	2	Раздел 1. Физические основы механики.	63	7	2	3	2	56	15	15	Тест, Отчет по ЛР
1	2	Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика.	45	5	2	1	2	40	15	15	Тест
Всего за 2 семестр			108	12	4	4	4	96	30	30	
2	3	Раздел 3. Электричество и магнетизм.	75	9	3	3	3	66	30	30	Тест, Отчет по ЛР
2	3	Раздел 4. Физика колебаний.	33	3	1	1	1	30	10	10	Тест, Отчет по ЛР
Всего за 3 семестр			108	12	4	4	4	96	40	40	
2	4	Раздел 5. Волновые процессы.	59	3	1	1	1	56	20	20	Тест, Отчет по ЛР
2	4	Раздел 6. Квантовая физика.	49	3	1	1	1	46	10	10	Тест, Отчет по ЛР
Всего за 4 семестр			108	6	2	2	2	102	30	30	
Всего по дисциплине			324	30	10	10	10	294	100	100	

Оценочные материалы по дисциплине ФИЗИКА

ОПК-1 - Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов естественных наук и математики

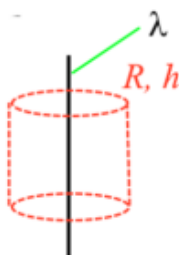
№ 1 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

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



№ 2 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.



№ 3 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?

№ 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

Период колебаний в 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

№ 6 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

№ 7 Прочитайте текст и установите последовательность

Камень бросили под углом к горизонту α 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.

№ 8 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

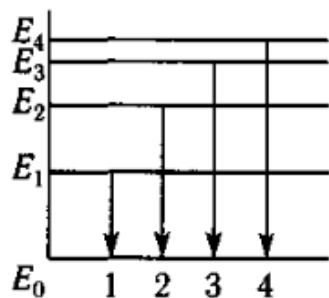
3. $Q = \Delta U$ В. Изобарный

4. $A = - \Delta U$ Г. Изохорный

Д. Политропический

№ 9 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?



№ 10 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



№ 11 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. Выберите все возможные варианты.



1. вправо
2. вниз
3. вверх
4. влево

№ 12 Прочитайте текст и установите соответствие

Проведите аналогию между характеристиками поступательного и вращательного движения. К каждой позиции, данной в левом столбце подберите соответствующую позицию из правого столбца. Векторные величины обозначены жирным шрифтом.

Поступательное движение:

Вращательное движение:

1. m - масса

А. $\Delta\phi$ – изменение угла

2. v - скорость

Б. ϵ – угловое ускорение

3. at –

тангенциальное ускорение

В. ω – угловая скорость

4. Δr –

изменение радиус вектора

Г. I – момент инерции

5. F - сила

Д. L - момент импульса

6. p - импульс

Е. M - момент силы

ОПК-2 - Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)

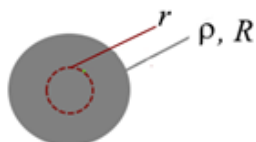
- № 1 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Плоский конденсатор с воздушным зазором между обкладками зарядили от источника постоянного напряжения и отключили. Что не изменится при увеличении зазора d между обкладками конденсатора? Выберите правильный из четырёх предложенных ответов и обоснуйте его.

- 1 - разность потенциалов между обкладками
- 2 – напряжённость электрического поля между обкладками
- 3 – ёмкость конденсатора
- 4 – заряд на обкладках конденсатора

- № 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

В пространстве имеется равномерно заряженный объемной плотностью заряда $\rho = 47,8 \text{ нКл/м}^3$ шар радиуса $R = 0,3 \text{ м}$. Мысленно выделим в пространстве замкнутую поверхность в виде сферы радиуса $r = 0,1 \text{ м}$, так что центры сферы и шара совпадают (см. рис). Найдите поток вектора напряженности электрического поля сквозь поверхность сферы.



- № 3 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Во сколько раз уменьшится сила кулоновского притяжения двух маленьких шариков с одинаковыми по величине зарядами ($|q_1|=|q_2|$), если не изменяя расстояния r между ними, перенести половину заряда с первого шарика на второй? Считать, что шарики находятся в вакууме. Представить обоснованный развернутый ответ.

- № 4 Прочитайте текст и установите последовательность

Определить линейную скорость верхнего конца однородного столба высотой L в момент удара о землю при свободном (под действием силы тяжести) падении из вертикального положения. Считать, что столб падает, поворачиваясь вокруг нижнего неподвижного основания.

Установить последовательность Ваших действий при решении задачи, руководствуясь вариантами предложенными ниже. Предложенную Вами последовательность записать слева направо.

- 1.Определить момент инерции столба относительно заданной оси вращения.
- 2.Поскольку сила реакции, действующая на столб со стороны поверхности земли, работы не совершает (нижний конец столба по условию задачи неподвижен) воспользоваться законом сохранения полной механической энергии: полная механическая энергия (чисто потенциальная) в начале движения полностью переходит в кинетическую энергию в момент падения на землю.
- 3.Установить связь линейной и угловой скоростей верхнего конца столба
- 4.Выразить угловую скорость из уравнения закона полной механической энергии.
- 5.Подставить выражение для угловой скорости в формулу, связывающую её с линейной скоростью, завершив тем самым решение задачи.

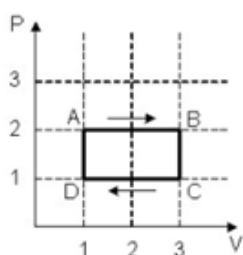
- № 5 Прочитайте текст и установите последовательность

Вам предстоит решить задачу на применение закона сохранения импульса. Метод решения такой задачи включает определенную последовательность действий. Установите правильный порядок действий и запишите последовательность цифр слева направо.

1. Записать закон сохранения импульса в векторной форме.
2. Решить систему уравнений относительно неизвестных в общем виде.
3. Изобразить на чертеже векторы импульсов тел системы непосредственно перед и после взаимодействия.
4. Проверить размерность и сделать числовой расчет.
5. Спроецировать векторные величины импульсов на координатные оси и получить систему скалярных уравнений.
6. Необходимо проверить систему взаимодействующих тел на замкнутость.

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

На (P, V) диаграмме изображён циклический процесс идеального газа. На каком из участков газ совершает отрицательную работу? Выберите правильный из четырёх предложенных ответов и обоснуйте его.



1- на DA;

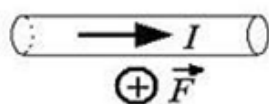
2-на AB;

3-на BC

4-на CD

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

В однородное магнитное поле помещён горизонтальный металлический проводник с током, направленным вправо (см. рис.) На проводник, действует сила Ампера, направленная перпендикулярно плоскости рисунка от наблюдателя (см. рис). Как направлен вектор индукции магнитного поля, в котором находится проводник? Выберите правильный из четырёх предложенных ответов и обоснуйте его.



1 – вправо

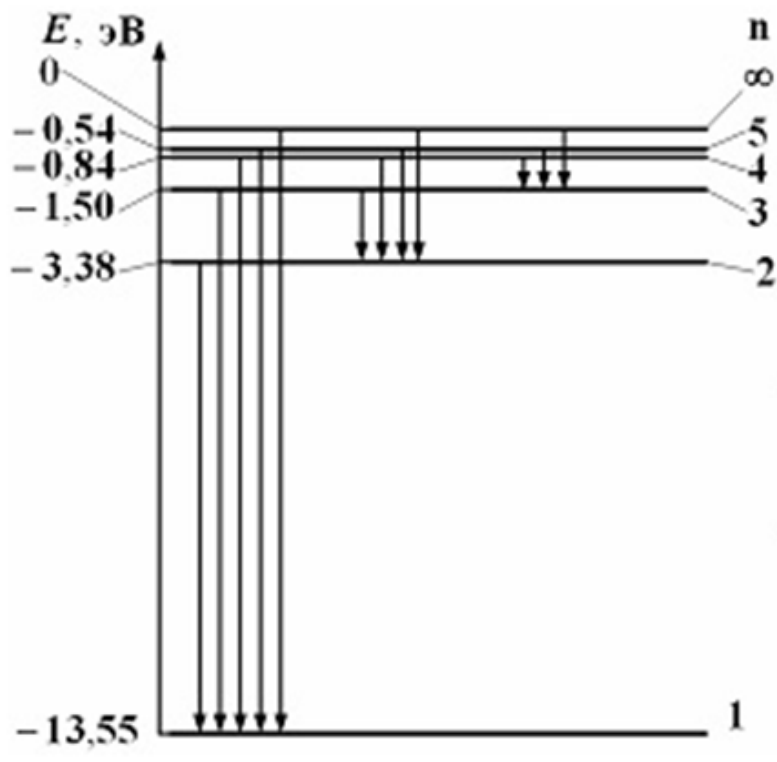
2 - вниз

3 – вверх

4 – влево

№ 8 Прочитайте текст и установите соответствие

На рисунке представлена диаграмма энергетических уровней атома. Некоторые возможные варианты переходов с одного уровня на другой представлены в левой таблице. К каждой позиции в левой таблице подберите соответствующую позицию (название серии) в правой таблице.



- 1) переход 5-4 А) серия Лаймана
- 2) переход 4-3 Б) серия Бальмера
- 3) переход 3-2 В) серия Пашена
- 4) переход 5-1 Г) серия Брэкета
Д) серия Пфунда

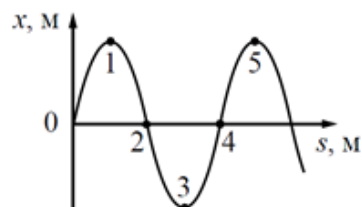
№ 9 Прочитайте текст и установите соответствие

Соотнесите названия термодинамических процессов для идеального газа, представленных в левом столбце с формулами, представленных в правом столбце.

- | | | |
|--------------------------|----|------------------------|
| 1)изобарный процесс | А) | $\Delta U = 0$ |
| 2)изохорный процесс | Б) | $-\Delta U = A$ |
| 3)изотермический процесс | В) | $\Delta U = Q$ |
| 4)адиабатический процесс | Г) | $Q = \nu C_p \Delta T$ |
| | Д) | $PV = \nu RT$ |

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

На рисунке показан профиль бегущей волны в некоторый момент времени. В каких точках, пронумерованных на рисунке, разность фаз колебаний равна 2π ?



1. Точки 2 и 5
2. Точки 1 и 5
3. Точки 0 и 4
4. Точки 3 и 5

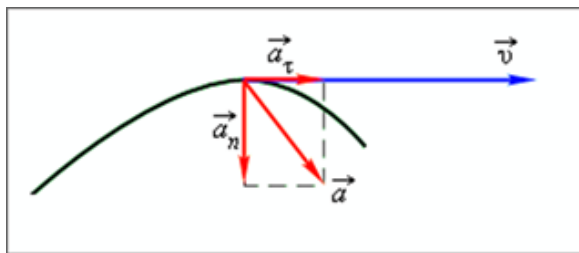
№ 11 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Как изменится скорость фотоэлектронов и работа выхода, если увеличить частоту света, освещающего фотокатод, не меняя при этом его интенсивность? Выберите два правильных ответа из предложенных и обоснуйте ответ.

- 1) скорость фотоэлектронов увеличится;
- 2) скорость фотоэлектронов уменьшится;
- 3) работа выхода уменьшится;
- 4) работа выхода не изменится;

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

На рисунке представлена траектория движения материальной точки и ее основные кинематические характеристики в момент времени t .



Из предложенного перечня утверждений выберите все верные и укажите их номера.

1. Движение криволинейное.
2. Равномерное движение по окружности.
3. Движение ускоренное.
4. Движение замедленное.