

Утверждена на заседании  
Ученого совета колледжа  
22 марта 2019 г.  
Протокол №6

Рабочая программа дисциплины

**Физика [общеобразовательная]**

Специальность

12.02.10 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт биотехнических и медицинских аппаратов и систем

Квалификация

Форма обучения

очная

## **Пояснительная записка**

### **Цели освоения дисциплины**

Целью дисциплины является содействие получению фундаментального образования, способствующего дальнейшему развитию личности, формированию у обучаемых общего физического мировоззрения и развитию физического мышления.

### **Место дисциплины в структуре образовательной программы**

ПД.01. Дисциплина относится к профильным дисциплинам.

### **В результате освоения дисциплины студент должен:**

#### **Планируемые результаты обучения по дисциплине.**

##### **Знать:**

основные физические законы и их следствия, физические принципы исследования объектов и измерения отдельных их характеристик, уметь создавать и анализировать на основе этих законов теоретические модели явлений природы, получить навыки использования в практике важнейших физических измерительных приборов и приемов решения физических задач.

##### **Уметь:**

использовать достижения современной физической науки и физических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности;

самостоятельно добывать новые для себя физические знания, используя для этого доступные источники информации;

выстраивать конструктивные взаимоотношения в команде по решению общих задач; управлять своей познавательной деятельностью, проводить самооценку уровня собственного интеллектуального развития;

использовать различные виды познавательной деятельности для решения физических задач, применять основные методы познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент) для изучения различных сторон окружающей действительности;

использовать основные интеллектуальные операции: постановка задачи, формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов, формулирование выводов для изучения различных сторон физических объектов, физических явлений и физических процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;

генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации; использовать различные источники для получения физической информации, умение оценить её достоверность;

анализировать и представлять информацию в различных видах; публично представлять результаты собственного исследования, вести дискуссии, доступно и гармонично сочетая содержание и формы представляемой информации.

#### **Планируемые результаты освоения образовательной программы:**

- ОК 2. - Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности

Соотнесение планируемых результатов обучения по дисциплине с планируемыми результатами освоения образовательной программы содержится в фонде оценочных средств по дисциплине.

**Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 0 зачетные единицы, 0 часа.

№ Название разделов дисциплины	Практическое занятие	Самостоятельная работа
Семестр 1	60	10
1 МЕХАНИКА	42	8
2 МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА	18	2
3 Экзамен		
Семестр 2	76	8
4 ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ	52	8
5 ОПТИКА	18	
6 ФИЗИКА АТОМА И АТОМНОГО ЯДРА	6	
7 Экзамен		

### **Тематическое планирование курса МЕХАНИКА**

Семестр 1

#### **Введение. Кинематика**

*Практическое занятие.* 9 ч. Материя и движение. Пространство и время Предмет физики и ее связь с другими науками. Предмет и задачи механики. Понятие о материальной точке. Система отсчета. Векторы перемещения, скорости и ускорения. Криволинейное движение. Движение точки по окружности. Связь между линейной и угловой скоростью и ускорением.

#### **Динамика**

*Практическое занятие.* 9 ч. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Понятие о силе. Принцип независимости действия сил. Силы в природе, фундаментальные взаимодействия. Второй закон Ньютона. Масса и ее измерение, аддитивность массы. Импульс. Принцип относительности Галилея. Третий закон Ньютона. Границы применимости механики Ньютона. Силы внешние и внутренние. Замкнутая система. Движение системы материальных точек. Центр масс. Закон сохранения импульса и его следствия.

*Самостоятельная работа.* 4 ч. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Понятие о силе. Принцип независимости действия сил. Силы в природе, фундаментальные взаимодействия. Второй закон Ньютона. Масса и ее измерение, аддитивность массы. Импульс. Принцип относительности Галилея. Третий закон Ньютона. Границы применимости механики Ньютона. Система материальных точек. Силы внешние и внутренние. Замкнутая система. Движение системы материальных точек. Центр масс. Координаты центра масс. Движение центра масс. Закон сохранения импульса и его следствия.

## **Законы сохранения в механике**

*Практическое занятие.* 12 ч. Работа силы, мощность, кинетическая энергия. Потенциальные и непотенциальные силы. Потенциальная энергия. Связь силы с потенциальной энергией. Сохранение полной энергии материальной точки в поле потенциальной силы. Энергия системы материальных точек. Консервативные и неконсервативные системы. Закон сохранения механической энергии в консервативной системе. Применение законов сохранения импульса и энергии к анализу упругого и неупругого соударений. Условие равновесия механической системы. Роль законов сохранения в физике.

*Самостоятельная работа.* 4 ч. Работа силы, мощность, кинетическая энергия. Потенциальные и непотенциальные силы. Потенциальная энергия. Связь силы с потенциальной энергией. Сохранение полной энергии материальной точки в поле потенциальной силы. Энергия системы материальных точек. Консервативные и неконсервативные системы. Закон сохранения механической энергии в консервативной системе. Применение законов сохранения импульса и энергии к анализу упругого и неупругого соударений. Условие равновесия механической системы. Закон сохранения момента импульса системы материальных точек. Движение в центральном поле сил. Задача двух тел. Связь законов сохранения со свойствами симметрии пространства и времени. Роль законов сохранения в физике.

## **Элементы специальной теории относительности**

*Практическое занятие.* 6 ч. Постулаты Эйнштейна. Система отсчета в СТО. Относительность одновременности в СТО. Преобразования Лоренца. Относительность отрезков длины и промежутков времени в СТО. Релятивистский закон преобразования скоростей. Релятивистский импульс. Релятивистская форма второго закона Ньютона. Связь массы и энергии. Полная энергия в СТО. Законы сохранения энергии и импульса в СТО.

## **Колебания и волны**

*Практическое занятие.* 6 ч. Движение под действием упругих сил. Уравнение движения простейших механических колебательных систем без трения: пружинный, математический, физический и крутильный маятники. Затухающие колебания. Частота колебаний. Волны. Распространение колебаний в однородной упругой среде. Продольные и поперечные волны.

## **МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА**

Семестр 1

### **Основы молекулярно-кинетической теории газов**

*Практическое занятие.* 6 ч. Предмет молекулярной физики. Экспериментальное обоснование молекулярно-кинетической теории вещества. Термодинамический и статистический подход к изучению макроскопических систем. Основные представления молекулярно-кинетической теории газов. Давление газа. Абсолютная температура. Идеальный газ. Уравнение Клапейрона—Менделеева. Газовые законы. Основное уравнение кинетической теории газов. Постоянная Больцмана. Молекулярно-кинетическое истолкование абсолютной температуры и давления. Измерение температуры.

*Самостоятельная работа.* 2 ч. Предмет молекулярной физики. Экспериментальное обоснование молекулярно-кинетической теории вещества. Термодинамический и статистический подход к изучению макроскопических систем. Основные представления молекулярно-кинетической теории газов. Давление газа. Абсолютная температура. Идеальный газ. Уравнение Клапейрона—Менделеева. Газовые законы.

Основное уравнение кинетической теории газов. Постоянная Больцмана. Молекулярно-кинетическое истолкование абсолютной температуры и давления. Измерение температуры.

### **Первый закон термодинамики**

*Практическое занятие.* 6 ч. Термодинамическая система. Термодинамическое равновесие. Параметры состояния. Внутренняя энергия. Взаимодействие термодинамических систем. Работа и теплота как формы обмена энергией между системами. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Теплоемкость

### **Второй закон термодинамики**

*Практическое занятие.* 6 ч. Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Тепловые машины. Цикл Карно. Теоремы Карно. Неосуществимость вечных двигателей. Статистическое истолкование второго начала термодинамики.

Экзамен

Семестр 1

## **ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ**

Семестр 2

### **Введение. Электрическое поле в вакууме**

*Практическое занятие.* 15 ч. Краткий исторический обзор развития представлений о природе электричества и магнетизма. Электростатика. Электрические заряды и поля. Свойства электрического заряда: два вида зарядов, закон сохранения и дискретность заряда. Элементарный заряд. Описание макроскопических заряженных тел: модели точечного и непрерывного распределения заряда. Закон Кулона. Вектор напряженности поля точечного заряда. Принцип суперпозиции. Потенциальный характер электростатического поля. Потенциал и эквипотенциальные поверхности. Связь потенциала и напряженности поля.

*Самостоятельная работа.* 2 ч. Краткий исторический обзор развития представлений о природе электричества и магнетизма. Электростатика. Электрические заряды и поля. Свойства электрического заряда: два вида зарядов, закон сохранения и дискретность заряда. Элементарный заряд. Описание макроскопических заряженных тел: модели точечного и непрерывного распределения заряда. Закон Кулона. Вектор напряженности поля точечного заряда. Принцип суперпозиции. Вычисление поля диполя. Диполь во внешнем однородном и неоднородном поле. Потенциальный характер электростатического поля. Потенциал и эквипотенциальные поверхности. Связь потенциала и напряженности поля. Потенциал поля точечного заряда, диполя, системы зарядов.

### **Проводники в электрическом поле. Электрическое поле в диэлектриках. Энергия электростатического поля**

*Практическое занятие.* 8 ч. Распределение зарядов в проводнике. Эквипотенциальность проводника. Напряженность поля у поверхности проводника и ее связь с поверхностной плотностью зарядов. Проводники во внешнем электростатическом поле. Электроемкость уединенного проводника. Электроемкость конденсатора. Соединение конденсаторов. Энергия электростатического поля.

*Самостоятельная работа.* 4 ч. Распределение зарядов в проводнике. Эквипотенциальность проводника. Напряженность поля у поверхности проводника и ее связь с поверхностной плотностью зарядов. Проводники во внешнем электростатическом поле. Электроемкость уединенного проводника. Электроемкость

конденсатора. Плоский, сферический и цилиндрический конденсаторы. Соединение конденсаторов. Энергия системы неподвижных точечных зарядов, заряженного проводника, заряженного конденсатора. Энергия и плотность энергии электростатического поля.

[Электронный курс "Физика \(общеобразовательная\)"](http://e.bsu.ru/enrol/index.php?id=1830) Режим доступа: <http://e.bsu.ru/enrol/index.php?id=1830>

[Задачи для самостоятельной работы по темам: Конденсаторы. Постоянный ток. Цепи постоянного тока. Законы Ома](https://my.bsu.ru/content/file/3/32/321/234657_zadachi-dlya-samostoyatelnoi-raboti.docx) Режим доступа: [https://my.bsu.ru/content/file/3/32/321/234657\\_zadachi-dlya-samostoyatelnoi-raboti.docx](https://my.bsu.ru/content/file/3/32/321/234657_zadachi-dlya-samostoyatelnoi-raboti.docx)

### **Постоянный ток**

*Практическое занятие.* 8 ч. Движение зарядов в электрическом поле. Электрический ток. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводника. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС, и для замкнутой цепи. Работа и мощность в цепи постоянного тока. Закон Джоуля—Ленца.  
*Самостоятельная работа.* 2 ч. Движение зарядов в электрическом поле. Электрический ток. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводника. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС, и для замкнутой цепи. Работа и мощность в цепи постоянного тока. Закон Джоуля—Ленца.

### **Магнитное поле**

*Практическое занятие.* 12 ч. Взаимодействие токов. Магнитное поле электрического тока. Индукция и напряженность магнитного поля. Магнитный поток. Сила Ампера.

### **Электромагнитная индукция**

*Практическое занятие.* 6 ч. Опыты Фарадея. Закон индукции Фарадея и правило Ленца. Электродвижущая сила индукции. Самоиндукция. Электродвижущая сила самоиндукции. Индуктивность проводника.

### **Электромагнитное поле и волны**

*Практическое занятие.* 3 ч. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Электромагнитные волны. Плоские электромагнитные волны в вакууме, скорость их распространения. Излучение электромагнитных волн.

## **ОПТИКА**

### **Семестр 2**

### **Введение. Геометрическая оптика**

*Практическое занятие.* 6 ч. Предмет оптики. Краткий исторический обзор развития учения о свете. Электромагнитная природа света. Источники и приемники света. Основные энергетические и световые величины. Геометрическая оптика как предельный случай волновой оптики. Законы отражения и преломления света. Полное отражение. Волоконная оптика. Зеркала. Призмы. Тонкие линзы. Формула линзы. Оптическая сила линзы.

### **Интерференция света**

*Практическое занятие.* 6 ч. Явление интерференции. Понятие о когерентности. Временная и пространственная когерентность. Методы наблюдения интерференции в оптике. Двухлучевые интерференционные схемы. Интерференция в тонких пленках. Многолучевая интерференция. Интерферометры. Просветление линз.

### **Дифракция света**

*Практическое занятие.* 6 ч. Явление дифракции. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция Френеля и Фраунгофера. Объяснение прямолинейности распространения света по волновой теории. Дифракция Френеля на круглом

отверстия, на круглом экране. Дифракционная решетка. Дифракция рентгеновских лучей. Понятие о голографии.

## ФИЗИКА АТОМА И АТОМНОГО ЯДРА

Семестр 2

### Физика атомного ядра

*Практическое занятие.* 6 ч. Экспериментальные методы ядерной физики. Счетчики частиц, трековые камеры, фотоэмульсии. Масс-спектрометры. Ускорители заряженных частиц. Состав ядра. Нуклоны (протоны и нейтроны). Заряд и массовое число ядра. Изотопы. Ядерные силы. Энергия связи ядра. Оболочечная и капельная модели ядра. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада,  $\alpha$ -распад,  $\beta$ -превращения,  $\gamma$ -излучение. Правила смещения. Применение радиоактивных изотопов. Ядерные реакции. Примеры ядерных превращений под действием  $\alpha$ -частиц, протонов, нейтронов и  $\gamma$ -квантов. Трансурановые элементы. Деление ядер. Цепные реакции деления. Ядерные реакторы на тепловых и быстрых нейтронах. Ядерная энергетика. Реакции синтеза, условия их осуществления. Управляемый термоядерный синтез.

Экзамен

Семестр 2

### БРС

Семестр	Контрольные точки	Баллы
1	<b>Текущий контроль</b> в разделе «МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА»	
	Решение комплектов задач	60
1	<b>Экзамен</b>	
	Вопрос	20
	Задача	20
Итого за семестр 1:		100
2	<b>Текущий контроль</b> в разделе «ФИЗИКА АТОМА И АТОМНОГО ЯДРА»	
	Решение комплектов задач	60
2	<b>Экзамен</b>	
	Вопрос	20
	Задача	20
Итого за семестр 2:		100

### Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного процесса

**Образовательные технологии (в том числе на занятиях, проводимых в интерактивных формах).**

Традиционные образовательные технологии с элементами инновационных технологий обучения

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

По данной дисциплине разработано учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся и размещено в электронной информационно-образовательной среде университета (личном кабинете студента).

### **Учебно-методические материалы, в том числе методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

По данной дисциплине разработан фонд оценочных средств, содержащий методические рекомендации для студентов, оценочные средства, а также критерии и шкалы оценивания.

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

По данной дисциплине разработан фонд оценочных средств, содержащий перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы; описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания; типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы; методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

### **Список литературы**

Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

#### **Основная**

1. **ФИЗИКА**: Учебное пособие/Родионов В.Н. —М.: Издательство Юрайт, 2016. — 295 с. Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/book/BED898B7-5325-41D0-9524-D40F090B07CD>

#### **Дополнительная**

1. **ФИЗИКА**: Учебник и практикум/Кравченко Н.Ю.. —М.: Издательство Юрайт, 2016. —300 с. Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/book/2E80496F-BBA8-4D64-AFEB-FDA322952936>

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

Естественный научно-образовательный портал. <http://www.en.edu.ru/>  
Федеральный портал. Российское образование. <http://www.edu.ru/>  
Российский образовательный портал. <http://www.school.edu.ru/default.asp>

**Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**



Портал электронного обучения БГУ e.bsu.ru  
Личный кабинет преподаватели или студента БГУ <http://my.bsu.ru/>  
Электронные библиотечные системы: Руконт, издательство «Лань», Консультант студента

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

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

доска аудиторная - 1 шт.

переносной проектор - 1 шт.

переносной экран - 1 шт.

переносной ноутбук - 1 шт.

учебная мебель.

Автор: Дамбуева Альбина Борисовна

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры общей и теоретической физики от 22 февраля 2019 г. Протокол №6.

Рабочая программа одобрена на заседании Учебно-методической комиссии Колледж от 15 марта 2019 г. Протокол №6.

**Планируемые результаты освоения образовательной программы:**

ОК 2. - Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности

<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценки</b>	<b>Формы и методы оценки</b>
<p><i>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</i> <b>Студент должен знать:</b> основные физические законы и их следствия, физические принципы исследования объектов и измерения отдельных их характеристик, уметь создавать и анализировать на основе этих законов теоретические модели явлений природы, получить навыки использования в практике важнейших физических измерительных приборов и приемов решения физических задач. <b>Уметь:</b> использовать достижения современной физической науки и физических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности; самостоятельно добывать новые для себя физические знания, используя для этого доступные источники информации; выстраивать конструктивные взаимоотношения в команде по решению общих задач; управлять своей познавательной деятельностью, проводить самооценку уровня собственного интеллектуального развития. использовать различные виды познавательной деятельности для решения физических задач, применять основные методы познания (наблюдение,</p>	<p><b>Экзамен по физике:</b> «отлично» - теоретическое содержание учебной дисциплины освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные рабочей программой задания выполнены «хорошо»- теоретическое содержание учебной дисциплины освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные рабочей программой задания выполнены, некоторые из выполненных заданий содержат незначительные ошибки; «удовлетворительно» - теоретическое содержание учебной дисциплины освоено частично, но пробелы не носят систематического характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство, предусмотренных рабочей программой заданий</p>	<p><b>Текущий и промежуточный контроль:</b> Решение комплектов задач <b>Итоговый контроль:</b> экзамен</p>

<p>описание, измерение, эксперимент) для изучения различных сторон окружающей действительности; использовать основные интеллектуальные операции: постановка задачи, формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов, формулирование выводов для изучения различных сторон физических объектов, физических явлений и физических процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере; генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации; использовать различные источники для получения физической информации, умение оценить её достоверность; анализировать и представлять информацию в различных видах; публично представлять результаты собственного исследования, вести дискуссии, доступно и гармонично сочетая содержание и формы представляемой информации.</p>	<p>выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками; «неудовлетворительно» - теоретическое содержание учебной дисциплины не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство, предусмотренных рабочей программой заданий не выполнено.</p>	
--	--	--

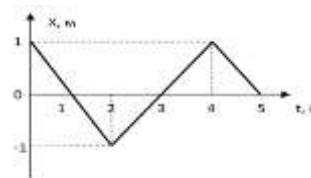
#### Вопросы к экзамену:

1. Механическое движение, его характеристики Равномерное движение.
2. Равноускоренное движение, его характеристики.
3. Графическое изображение движения. Графики зависимости  $x(t)$ ,  $v(t)$ .
4. Законы Ньютона.
5. Силы в природе: сила упругости, сила трения, сила всемирного тяготения.
6. Масса тела. Вес тела, невесомость.
7. Импульс. Закон сохранения импульса.
8. Вилы механической энергии. Закон сохранения механической энергии.
9. Механическая Работа. Мощность.
10. Свободные и вынужденные колебания. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний.
11. Колебательное движение. Математический и пружинный маятники. Периоды колебаний этих маятников.
12. Механические волны, виды волн, длина волны, скорость волны.
13. Звуковые волны. Ультразвук, инфразвук и их применение.
14. Основные положения молекулярно – кинетической теории и их доказательства.

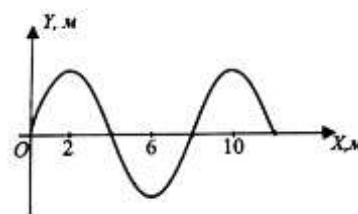
15. Масса и размеры молекул.
16. Количество вещества. Нахождение количества молекул в данной массе вещества.
17. Абсолютная температура, шкалы температур. Абсолютный 0 температур.
18. Температура как мера средней кинетической энергии молекул. Формула Больцмана.
19. Идеальный газ, связь между давлением газа и его температурой.
20. Объединенный газовый закон.
21. Уравнение состояния идеального газа (Уравнение Клапейрона – Менделеева).
22. Изопроцессы. Законы, которым подчиняются изопроцессы.
23. Графическое изображение изопроцессов.
24. Пар, насыщенный пар и его свойства.
25. Влажность воздуха, приборы для ее определения.
26. Определение влажности воздуха, значение влажности для человека в разных сферах его жизнедеятельности.
27. Строение жидкости. Свойства жидкости.
28. Поверхностный слой жидкости. Поверхностное натяжение.
29. Капиллярные явления и их применение в быту и технике.
30. Строение твердого тела. Зависимость свойств твердых тел от их строения.

### Задачи к экзамену:

1. Тело совершает механическое движение согласно уравнению  $x=2+3t$ . Определить вид движения, найти начальную координату, скорость тела и координату тела через 6с после начала движения.
2. Буксирный катер, двигаясь равномерно, за 3 ч проплыл 54км. Определите скорость катера (ответ дать в системе СИ)
3. Определить среднюю кинетическую энергию поступательного движения молекул газов воздуха при нормальных условиях, если при этом концентрация молекул воздуха  $2,7 \cdot 10^{13} \text{м}^{-3}$ ?
4. Какую скорость (в километрах в час) должен развивать реактивный самолет, чтобы она была равна скорости звука в воздухе 340 м/с?
5. По графику зависимости координаты от времени, представленному на рисунке, определить вид движения для каждого участка и записать уравнение движения для участка от 4 до 5 секунд.
6. При равноускоренном прямолинейном движении скорость катера увеличилась за 10с от 2м/с до 8м/с. чему равен путь, пройденный катером за это время?
7. Тело массой 2кг движется под действием силы 50Н. Найдите ускорение этого тела.
8. Сила 60 Н сообщает телу ускорение 3 м/с<sup>2</sup>. Какая сила сообщает этому же телу ускорение 2 м/с<sup>2</sup>?
9. Тело массой 2кг движется с ускорением 25 м/с<sup>2</sup>. Найдите силу, под действием которой движется это тело.
10. Человек массой 60кг, бегущий со скоростью 3м/с, догоняет тележку массой 40кг, движущуюся со скоростью 2 м/с и вскакивает на неё. С какой скоростью они продолжают движение?
11. Найти вес летчика космонавта массой 80кг при старте ракеты с поверхности Земли вертикально вверх с ускорением 15 м/с<sup>2</sup>.
12. С какой скоростью должен лететь мяч массой 300г, чтобы его импульс был в 10 раз меньше импульса хоккейной шайбы массой 150г, летящей со скоростью 30 м/с ?
13. Электровоз массой  $1,8 \cdot 10^5$  кг, движущийся со скоростью 0,5 м/с, сталкивается с неподвижным вагоном массой  $4,5 \cdot 10^4$ кг, после чего они начинают двигаться вместе. Найти скорость их совместного движения.



14. Тело массой 800г, двигаясь равномерно, прошло за 2 мин путь 60 м. Чему равна его кинетическая энергия?
15. Найти на какой высоте находится тело массой 40г, обладающее потенциальной энергией 20 Дж.
16. С лодки массой 200 кг, движущейся со скоростью 1м/с, прыгает мальчик массой 50кг в горизонтальном направлении со скоростью 7 м/с. какова скорость лодки после прыжка мальчика, если он прыгнул с кормы в сторону, противоположную движению лодки?
- 17 При измерении пульса человека было зафиксировано 75 ударов за 1 мин. Определите период сокращения сердечной мышцы.
18. Амплитуда свободных колебаний тела равна 4см. Какой путь прошло это тело за период колебаний?
19. Игла швейной машины проделывает 120 проколов в ткани за 1 мин. Определите частоту движения иглы.
20. По поверхности воды в озере волна распространяется со скоростью 6 м/с. Какова частота колебаний поплавка, если длина волны 3 м.
21. Найти массу груза, который на пружине жесткостью 250 Н/м делает 20 колебаний за 16с.
22. На рисунке приведен график волнового процесса. Волна распространяется вдоль оси ОХ со скоростью 8 м/с. Чему равен период колебаний?
- 23 Каким основным положением МКТ можно объяснить окрашивание воды в розовый цвет, если капнуть в нее раствор марганцовокислого калия и не размешивать? Записать название физического явления, которое при этом наблюдается.
24. Определить массу молекулы углекислого газа.
25. В сосуде находится  $12,04 \cdot 10^{24}$  молекул водорода. Какое количество вещества находится в этом сосуде?
26. Какова масса 200 молей азота?
27. Найти давление газа, если его концентрация  $5 \cdot 10^{22} \text{ м}^{-3}$  и он находится в баллоне при температуре  $27^{\circ}\text{C}$ .
28. В сосуде объемом 2л содержится 0,2г водорода. Определить температуру газа, если он находится под давлением 1атм.
29. Каково давление сжатого кислорода, находящегося в баллоне объемом 20л при температуре  $12^{\circ}\text{C}$ , если его масса 320гр?
30. Какое количество вещества содержится в газе, если при давлении 200кПа и температуре  $33^{\circ}\text{C}$  его объем равен 40л?



### Критерии оценки результата

«отлично» - теоретическое содержание учебной дисциплины освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные рабочей программой задания выполнены

«хорошо»- теоретическое содержание учебной дисциплины освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные рабочей программой задания выполнены, некоторые из выполненных заданий содержат незначительные ошибки;

«удовлетворительно» - теоретическое содержание учебной дисциплины освоено частично, но пробелы не носят систематического характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство, предусмотренных рабочей программой заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками;

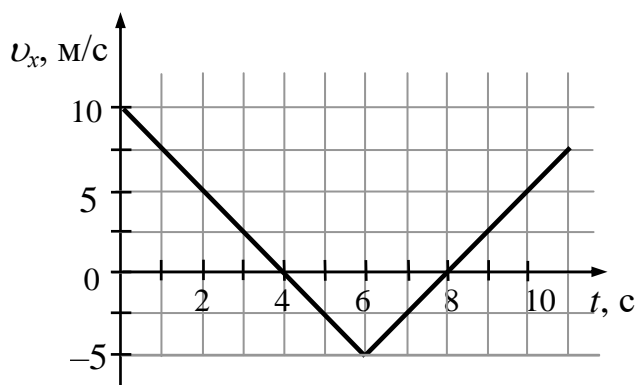
«неудовлетворительно» - теоретическое содержание учебной дисциплины не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство, предусмотренных рабочей программой заданий не выполнено.

### Комплекты задач

#### Вариант 1

#### Часть 1

1.

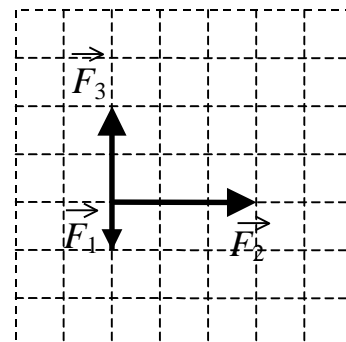


Тело движется по оси  $x$ . По графику зависимости проекции скорости тела  $v_x$  от времени  $t$  установите, какой путь прошло тело за время от  $t_1 = 0$  до  $t_2 = 4$  с.

- 1) 10 м
- 2) 15 м
- 3) 45 м
- 4) 20 м

2. На тело, находящееся на горизонтальной плоскости, действуют 3 горизонтальные силы (см. рисунок). Каков модуль равнодействующей этих сил, если  $F_1 = 1$  Н?

- 1)  $\sqrt{10}$  Н
- 2) 6 Н
- 3) 4 Н
- 4)  $\sqrt{13}$  Н



3. Под действием груза пружина удлинилась на 1 см. Такой же груз подвесили к пружине с вдвое большей жесткостью. Удлинение второй пружины равно

- 1) 0,25 см
- 2) 0,5 см
- 3) 1 см
- 4) 2 см

4. Бильярдный шар массой  $m$ , движущийся со скоростью  $v$ , ударяется о борт стола под углом  $45^\circ$ . Удар абсолютно упругий. Определите модуль изменения импульса шара.

- 1) 0
- 2)  $mv$
- 3)  $mv\sqrt{2}$
- 4)  $2mv$

5. Под действием силы тяги двигателя, равной 1000 Н, автомобиль движется с постоянной скоростью 72 км/ч. Мощность двигателя равна

- 1)  $1 \cdot 10^4$  Вт
- 2)  $2 \cdot 10^4$  Вт
- 3)  $3 \cdot 10^4$  Вт
- 4)  $4 \cdot 10^4$  Вт

6. Для экспериментального определения скорости звука ученик встал на расстоянии 30 м от стены и хлопнул в ладоши. В момент хлопка включился электронный секундомер, который выключился отраженным звуком. Время, отмеченное секундомером, равно 0,18 с. Какова скорость звука, определенная учеником?

- 1) 167 м/с                      2) 333 м/с                      3) 380 м/с                      4) 540 м/с

7. Одним из подтверждений положения молекулярно-кинетической теории строения вещества о том, что частицы вещества хаотично движутся, может служить

**А.** возможность испарения жидкости при любой температуре.

**Б.** зависимость давления столба жидкости от глубины.

**В.** выталкивание из жидкости погруженных в нее тел.

Какие из утверждений правильны?

- 1) только А  
2) только Б  
3) только А и Б  
4) только Б и В

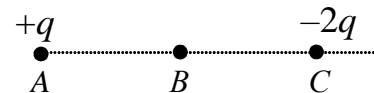
8. Как изменится давление идеального газа, если среднюю кинетическую энергию поступательного теплового движения молекул газа уменьшить в 2 раза и концентрацию молекул газа тоже уменьшить в 2 раза?

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

9. В процессе эксперимента газ отдал окружающей среде количество теплоты, равное 3 кДж. При этом внутренняя энергия газа уменьшилась на 13 кДж. Следовательно, газ расширился, совершив работу

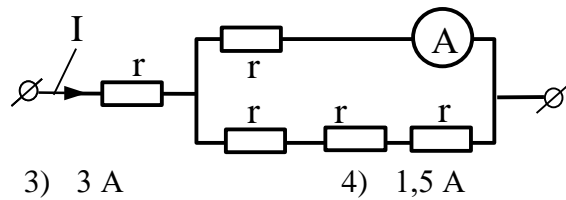
- 1) 3 кДж  
2) 10 кДж  
3) 13 кДж  
4) 16 кДж

10. Точка  $B$  находится на середине отрезка  $AC$ . Неподвижные точечные заряды  $+q$  и  $-2q$  расположены в точках  $A$  и  $C$  соответственно (см. рисунок). Какой заряд надо поместить в точку  $C$  взамен заряда  $-2q$ , чтобы напряженность электрического поля в точке  $B$  увеличилась в 2 раза, сохранив первоначальное направление?



- 1)  $-5q$                       2)  $4q$                       3)  $-3q$                       4)  $3q$

11. Через участок цепи (см. рисунок) течет постоянный ток  $I = 4$  А. Что показывает амперметр? Сопротивлением амперметра пренебречь.



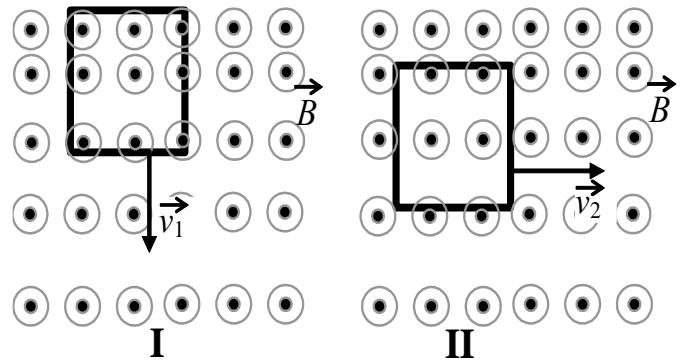
1) 1 A

2) 2 A

3) 3 A

4) 1,5 A

12. Проволочная рамка движется в неоднородном магнитном поле с силовыми линиями, выходящими из плоскости листа, в случае I со скоростью  $\vec{v}_1$ , в случае II со скоростью  $\vec{v}_2$  (см. рисунок). Плоскость рамки остается перпендикулярной линиям вектора магнитной индукции  $\vec{B}$ . В каком случае возникает ток в рамке?



1) только в случае I

2) только в случае II

3) в обоих случаях

4) ни в одном из случаев

13. В каком из перечисленных ниже диапазонов электромагнитного излучения электромагнитные волны имеют максимальную частоту?

1) рентгеновском

2) ультрафиолетовом

3) видимом

4) инфракрасном

14. Просветление оптических стекол основано на явлении

1) интерференции света

2) дисперсии света

3) преломления света

4) полного внутреннего отражения света

15. В планетарной модели атома принимается, что число

1) электронов на орбитах равно числу протонов в ядре

2) протонов равно числу нейтронов в ядре

3) электронов на орбитах равно сумме чисел протонов и нейтронов в ядре

4) нейтронов в ядре равно сумме чисел электронов на орбитах и протонов в ядре

16. Электрон внешней оболочки атома сначала переходит из стационарного состояния с энергией  $E_1$  в стационарное состояние с энергией  $E_2$ , поглощая фотон частотой  $\nu_1$ . Затем он переходит из состояния  $E_2$  в стационарное состояние с энергией  $E_3$ , поглощая фотон частотой  $\nu_2 > \nu_1$ . Что происходит при переходе электрона из состояния  $E_3$  в состояние  $E_1$ ?

1) излучение фотона частотой  $\nu_2 + \nu_1$

2) излучение фотона частотой  $\nu_2 - \nu_1$

3) поглощение фотона частотой  $\nu_2 - \nu_1$

4) поглощение фотона частотой  $\nu_2 + \nu_1$



17. Период полураспада изотопа натрия  $^{22}_{11}\text{Na}$  равен 2,6 года. Если изначально было 104 мг этого изотопа, то сколько примерно его будет через 5,2 года?

- 1) 13 мг                      2) 26 мг                      3) 39 мг                      4) 52 г

18. При исследовании зависимости периода колебаний пружинного маятника от массы груза определяли число колебаний маятника за 60 с. Полученные при этом данные приведены ниже в таблице.

Число колебаний за 60 с	30	15	10
Масса груза, кг	0,1	0,4	0,9

На основании этих данных можно сделать вывод, что

- 1) период колебаний пропорционален массе груза  
 2) период колебаний обратно пропорционален массе груза  
 3) период колебаний пропорционален корню квадратному из массы груза  
 4) период колебаний уменьшается с увеличением массы груза

19. При выстреле из пружинного пистолета вертикально вверх шарик массой 100 г поднимается на высоту 2 м. Какова жесткость пружины, если до выстрела она была сжата на 5 см? Спротивлением воздуха пренебречь.

- 1) 2000 Н/м                      2) 1600 Н/м                      3) 800 Н/м                      4) 250 Н/м

20. Два моля идеального газа находились в баллоне, где имеется клапан, выпускающий газ при давлении внутри баллона более  $1,5 \cdot 10^5$  Па. При температуре 300 К давление в баллоне было равно  $1 \cdot 10^5$  Па. Затем газ нагрели до температуры 600 К. Сколько газа при этом вышло из баллона?

- 1) 0,25 моль  
 2) 0,5 моль  
 3) 1 моль  
 4) 1,5 моль

## Часть 2

21. Брусок скользит по наклонной плоскости вниз без трения. Что происходит при этом с его скоростью, потенциальной энергией, силой реакции наклонной плоскости?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается  
 2) уменьшается  
 3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Скорость	Потенциальная энергия	Сила реакции наклонной плоскости

22. При настройке контура радиопередатчика его индуктивность увеличили. Как при этом изменятся следующие три величины: период колебаний тока в контуре, частота излучаемых волн, длина волны излучения?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

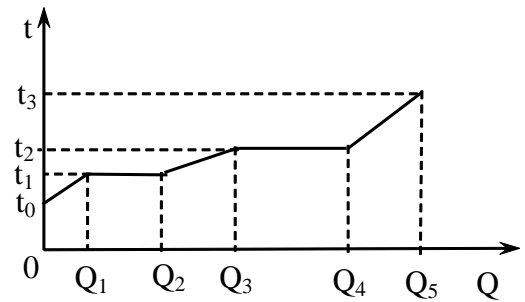
- 1) увеличится  
 2) уменьшится  
 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Период колебаний тока в контуре	Частота излучаемых волн	Длина волны излучения
---------------------------------	-------------------------	-----------------------

--	--	--

23. Небольшое количество твердого вещества массой  $m$  стали нагревать в запаянной капсуле. На рисунке показан график изменения температуры  $t$  вещества по мере поглощения им все большего количества теплоты  $Q$ . Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

ФОРМУЛЫ

А) удельная теплоемкость вещества в твердом состоянии

1)  $\frac{Q_2}{m}$

2)  $\frac{Q_2 - Q_1}{m}$

Б) удельная теплота парообразования

3)  $\frac{Q_1}{(t_1 - t_0)m}$

4)  $\frac{Q_4 - Q_3}{m}$

Ответ:

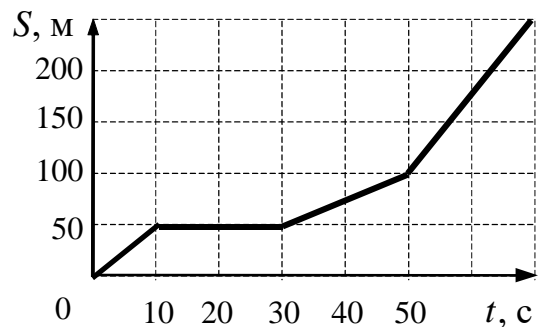
А	Б
---	---

### Вариант 2

#### Часть 1

1. На рисунке представлен график зависимости пути  $S$  велосипедиста от времени  $t$ . В каком интервале времени после начала движения велосипедист не двигался?

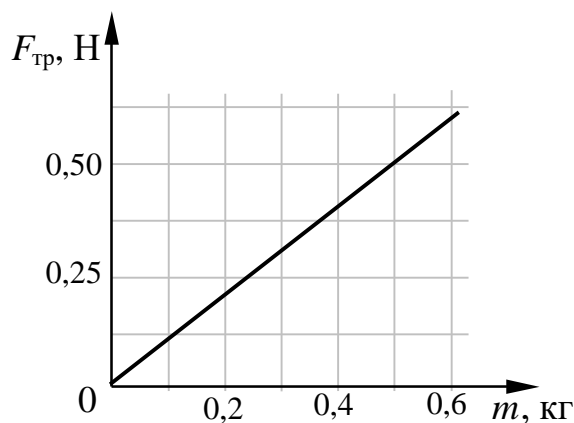
- 1) от 0 до 10 с
- 2) от 10 до 30 с
- 3) от 30 до 50 с
- 4) от 50 с и далее



2. Шарик движется по окружности радиусом  $r$  со скоростью  $v$ . Как изменится его центростремительное ускорение, если радиус окружности увеличить в 3 раза, оставив скорость шарика прежней?

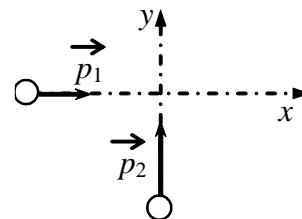
- 1) уменьшится в 3 раза
- 2) увеличится в 3 раза
- 3) увеличится в 9 раз
- 4) уменьшится в 9 раз

3. При исследовании зависимости модуля силы трения скольжения  $F_{\text{тр}}$  стального бруска по горизонтальной поверхности стола от массы  $m$  бруска получен график, представленный на рисунке. Согласно графику, в этом исследовании коэффициент трения приблизительно равен



- 1) 0,10
- 2) 0,02
- 3) 1,00
- 4) 0,20

4. По гладкой горизонтальной плоскости по осям  $x$  и  $y$  движутся две шайбы с импульсами, равными по модулю  $p_1 = 2 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$  и  $p_2 = 3,5 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$ , как показано на рисунке. После соударения вторая шайба продолжает двигаться по оси  $y$  в прежнем направлении с импульсом, равным по модулю  $p_3 = 2 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$ . Найдите модуль импульса первой шайбы после удара.



- 1)  $2 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$
- 2)  $2,5 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$
- 3)  $3,5 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$
- 4)  $4 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$

5. Парашютист спускается с постоянной скоростью, при этом энергия его взаимодействия с Землей постепенно уменьшается. При спуске парашютиста

- 1) его потенциальная энергия полностью преобразуется в кинетическую энергию
- 2) его полная механическая энергия не меняется
- 3) его потенциальная энергия полностью преобразуется во внутреннюю энергию парашютиста и воздуха
- 4) его кинетическая энергия преобразуется в потенциальную

6. Тело, подвешенное на пружине, совершает гармонические колебания с частотой  $\nu$ . С какой частотой изменяется кинетическая энергии тела?

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

7. В результате нагревания неона его абсолютная температура увеличилась в 4 раза. Средняя кинетическая энергия теплового движения его молекул при этом

- 1) увеличилась в 4 раза
- 2) увеличилась в 2 раза
- 3) уменьшилась в 4 раза
- 4) не изменилась

8. Газ в цилиндре переводится из состояния А в состояние В так, что его масса при этом не изменяется. Параметры, определяющие состояния идеального газа, приведены в таблице:

	$p, 10^5 \text{ Па}$	$V, 10^{-3} \text{ м}^3$	$T, \text{ К}$
состояние А	1,0	4	300
состояние В	1,5	8	

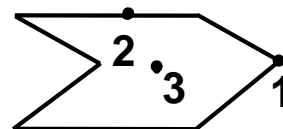
Выберите число, которое следует внести в свободную клетку таблицы.

- 1) 300
- 2) 450
- 3) 600
- 4) 900

9. Газ получил количество теплоты 300 Дж и совершил работу 100 Дж. Внутренняя энергия газа при этом

- 1) увеличилась на 400 Дж
- 2) увеличилась на 200 Дж
- 3) уменьшилась на 400 Дж
- 4) уменьшилась на 200 Дж

10. Металлическому полному телу, сечение которого представлено на рисунке, сообщен отрицательный заряд. Каково соотношение между потенциалами точек 1, 2 и 3, если тело помещено в однородное электростатическое поле?



- 1)  $\varphi_1 = \varphi_2 = \varphi_3$
- 2)  $\varphi_3 < \varphi_2 < \varphi_1$
- 3)  $\varphi_1 < \varphi_2 < \varphi_3$
- 4)  $\varphi_2 > \varphi_1, \varphi_2 > \varphi_3$

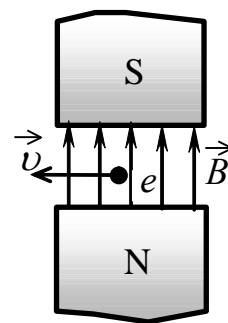
11. Перемещая заряд в первом проводнике, электрическое поле совершает работу 20 Дж. Во втором проводнике при перемещении такого же заряда электрическое поле совершает

работу 40 Дж. Отношение  $\frac{U_1}{U_2}$  напряжений на концах первого и второго проводников

равно

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

12. Электрон  $e$ , влетевший в зазор между полюсами электромагнита, имеет скорость  $\vec{v}$ , перпендикулярную вектору индукции  $\vec{B}$  магнитного поля, направленному вертикально (см. рисунок). Куда направлена действующая на электрон сила Лоренца  $\vec{F}$ ?



- 1) вертикально вниз  $\downarrow$
- 2) горизонтально вправо  $\rightarrow$
- 3) к наблюдателю  $\odot$
- 4) от наблюдателя  $\otimes$

13. Какое утверждение верно?

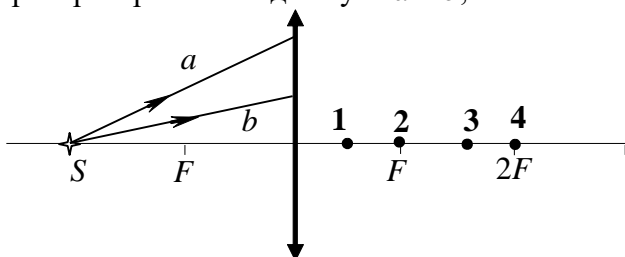
В теории электромагнитного поля Максвелла

**А.** переменное электрическое поле порождает вихревое магнитное поле.

**Б.** переменное магнитное поле порождает вихревое электрическое поле.

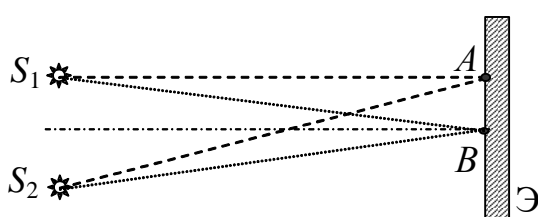
- 1) только А
- 2) только Б
- 3) и А, и Б
- 4) ни А, ни Б

14. От точечного источника света  $S$ , находящегося на главной оптической оси тонкой собирающей линзы с фокусным расстоянием  $F$  на расстоянии  $2F$  от нее, распространяются два луча  $a$  и  $b$ , как показано на рисунке.



После преломления линзой эти лучи пересекутся в точке

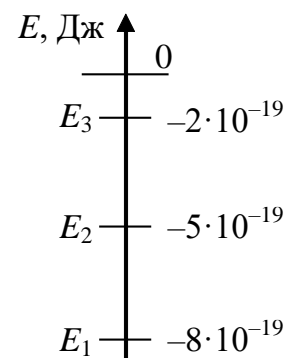
- 1) 1                      2) 2                      3) 3                      4) 4



15. Свет от двух когерентных синфазных источников  $S_1$  и  $S_2$  с длиной волны  $\lambda$  достигает экрана  $\mathcal{E}$ . На нем наблюдается интерференционная картина. Светлые полосы в точках  $A$  и  $B$  наблюдаются потому, что

- 1)  $S_2A - S_1A = S_2B - S_1B$
- 2)  $S_2A - S_1A = k\lambda$ ;  $S_2B - S_1B = k\lambda/2$  ( $k$  – нечетное число)
- 3)  $S_2A - S_1A = (2k + 1)\lambda/2$ ;  $S_2B - S_1B = k\lambda$  ( $k$  – целое число)
- 4)  $S_2A - S_1A = k\lambda$ ;  $S_2B - S_1B = m\lambda$  ( $k, m$  – целые числа)

16. Предположим, что схема нижних энергетических уровней атомов разреженного газа имеет вид, показанный на рисунке. Атомы находятся в состоянии с энергией  $E_3$ . Фотоны какой энергии может поглощать данный газ согласно постулатам Бора?

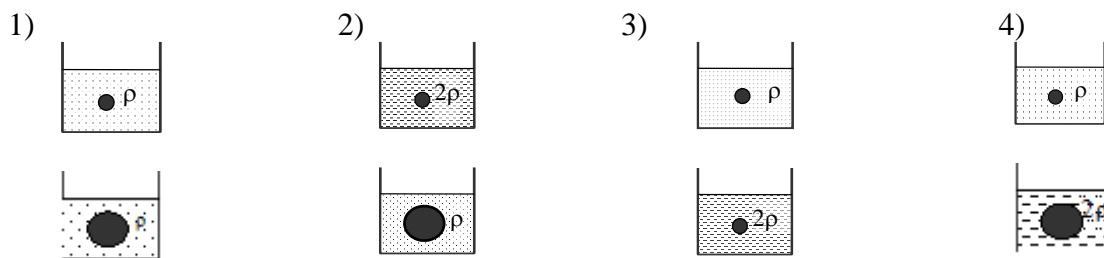


- 1) любой в пределах от  $2 \cdot 10^{-19}$  Дж до  $8 \cdot 10^{-19}$  Дж
- 2) любой, но меньшей  $2 \cdot 10^{-19}$  Дж
- 3) только  $2 \cdot 10^{-19}$  Дж
- 4) любой, большей или равной  $2 \cdot 10^{-19}$  Дж

17. Нагретый атомарный газ углерод  $^{15}_6\text{C}$  излучает свет. Этот изотоп испытывает  $\beta$ -распад с периодом полураспада 2,5 с. Как изменится спектр излучения всего газа за 5 с?

- 1) спектр  $^{15}_6\text{C}$  исчезнет и заменится спектром азота  $^{15}_7\text{N}$
- 2) спектр станет ярче из-за выделяющейся энергии
- 3) спектр  $^{15}_6\text{C}$  станет менее ярким, к нему добавятся линии азота  $^{15}_7\text{N}$
- 4) спектр сдвинется из-за уменьшения числа атомов углерода

18. Ученик изучает закон Архимеда, изменяя в опытах объем погруженного в жидкость тела и плотность жидкости. Какую пару опытов он должен выбрать, чтобы обнаружить зависимость архимедовой силы от плотности жидкости? (Плотность жидкости указана на рисунках.)



19. Брусок массой  $M = 300$  г соединен с грузом массой  $m = 200$  г невесомой и нерастяжимой нитью, перекинутой через невесомый блок (см. рисунок). Брусок скользит без трения по закрепленной наклонной плоскости, составляющей угол  $30^\circ$  с горизонтом. Чему равно ускорение бруска?



- 1)  $1 \text{ м/с}^2$                       2)  $2,5 \text{ м/с}^2$                       3)  $7 \text{ м/с}^2$                       4)  $17 \text{ м/с}^2$

20. Два моля идеального газа находились в баллоне, где имеется клапан, выпускающий газ при давлении внутри баллона более  $1,5 \cdot 10^5$  Па. При температуре  $300 \text{ К}$  давление в баллоне было равно  $1 \cdot 10^5$  Па. Затем газ нагрели до температуры  $600 \text{ К}$ . Сколько газа при этом вышло из баллона?

- 1)  $0,25$  моль                      2)  $0,5$  моль                      3)  $1$  моль                      4)  $1,5$  моль

### Часть 2

21. Температуру холодильника тепловой машины Карно увеличили, оставив температуру нагревателя прежней. Количество теплоты, полученное газом от нагревателя за цикл, не изменилось. Как изменились при этом КПД тепловой машины, количество теплоты, отданное газом за цикл холодильнику, и работа газа за цикл?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась  
2) уменьшилась  
3) не изменилась

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

КПД тепловой машины	Количество теплоты, отданное газом холодильнику за цикл работы	Работа газа за цикл

22. Электромагнитная волна преломляется на границе раздела воздуха и воды. Как изменяются при переходе из воздуха в воду следующие характеристики электромагнитной волны: частота волны, длина волны и скорость ее распространения?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается  
2) уменьшается  
3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Частота волны	Длина волны	Скорость волны
---------------	-------------	----------------

--	--	--

23. Установите соответствие между зависимостью координаты тела от времени (где все величины выражены в СИ) и значениями проекций его начальной скорости и ускорения. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

КООРДИНАТА	НАЧАЛЬНАЯ УСКОРЕНИЕ	СКОРОСТЬ И
А) $x = 6t^2$	1) $v_{0x} = -3 \text{ м/с}, a_x = 0$	
Б) $x = 6 - 3t$	2) $v_{0x} = 6 \text{ м/с}, a_x = 3 \text{ м/с}^2$	
	3) $v_{0x} = 0, a_x = 12 \text{ м/с}^2$	
	4) $v_{0x} = 3 \text{ м/с}, a_x = 6 \text{ м/с}^2$	

А	Б

**Вариант 3**  
**Часть 1**

1. Два автомобиля движутся по прямому шоссе: первый – со скоростью  $\vec{v}$ , второй – со скоростью  $(-3\vec{v})$  относительно Земли. Какова скорость второго автомобиля относительно первого?

- 1)  $\vec{v}$                       2)  $-2\vec{v}$                       3)  $4\vec{v}$                       4)  $-4\vec{v}$

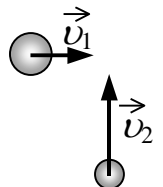
2. Тело брошено вертикально вверх. Через 0,5 с после броска его скорость 20 м/с. Какова начальная скорость тела? Сопротивлением воздуха пренебречь.

- 1) 15 м/с                      2) 20,5 м/с                      3) 25 м/с                      4) 30 м/с

3. Груз массой 6 кг стоит на полу лифта. Лифт начинает двигаться с постоянным ускорением. При этом сила давления груза на пол лифта составляет 66 Н. Чему равно и куда направлено ускорение лифта?

- 1)  $1 \text{ м/с}^2$ , вверх  
2)  $1 \text{ м/с}^2$ , вниз  
3)  $9 \text{ м/с}^2$ , вверх  
4)  $9 \text{ м/с}^2$ , вниз

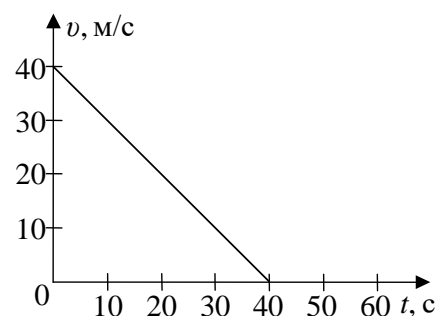
4. Шары движутся со скоростями, показанными на рисунке, и сталкиваются. Как будет направлен суммарный импульс шаров после столкновения, если удар абсолютно упругий?



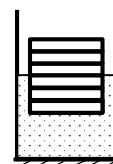
- 1)  $\rightarrow$                       2)  $\searrow$                       3)  $\nearrow$                       4)  $\uparrow$

5. Скорость автомобиля при торможении изменяется с течением времени в соответствии с графиком, представленным на рисунке. Как изменилась кинетическая энергия автомобиля за первые 20 секунд торможения?

- 1) уменьшилась в 2 раза
- 2) увеличилась в 4 раза
- 3) уменьшилась в 4 раза
- 4) не изменилась



6. Шесть одинаковых брусков толщиной  $h$  каждый, связанные в стопку, плавают в воде так, что уровень воды приходится на границу между двумя средними брусками. Если из стопки убрать два бруска, то глубина ее погружения уменьшится на



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

7. В жидкостях частицы совершают колебания возле положения равновесия, сталкиваясь с соседними частицами. Время от времени частица совершает «прыжок» к другому положению равновесия. Какое свойство жидкостей можно объяснить таким характером движения частиц?

- 1) малую сжимаемость
- 2) текучесть
- 3) давление на дно сосуда
- 4) изменение объема при нагревании

8. В сосуде находится кислород. Концентрацию молекул этого газа уменьшили в 3 раза, а температуру повысили в 2 раза. В результате давление кислорода

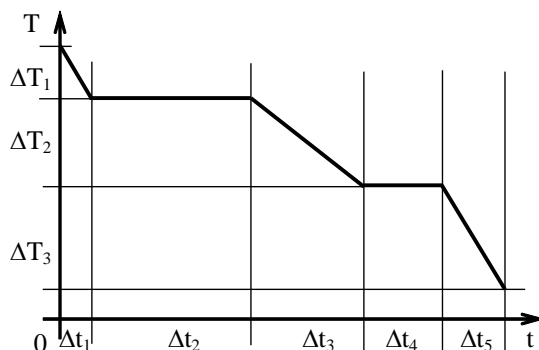
- 1) повысилось в 2 раза
- 2) уменьшилось в 3 раза
- 3) повысилось в  $3/2$  раза
- 4) уменьшилось в  $3/2$  раза

9. На рисунке представлен график зависимости абсолютной температуры  $T$  воды массой  $m$  от времени  $t$  при осуществлении теплоотвода с постоянной мощностью  $P$ . В момент времени  $t = 0$  вода находилась в газообразном состоянии. Какое из приведенных ниже выражений определяет удельную теплоемкость жидкой воды по результатам этого опыта?

- 1)  $\frac{P \cdot \Delta t_1}{m \cdot \Delta T_1}$
- 2)  $\frac{P \cdot \Delta t_2}{m}$
- 3)  $\frac{P \cdot \Delta t_3}{m \cdot \Delta T_2}$
- 4)  $\frac{P \cdot \Delta t_4}{m}$

10. Внутренняя энергия идеального газа в запаянном сосуде постоянного объема определяется

- 1) взаимодействием сосуда с газом и Земли
- 2) движением всего сосуда с газом

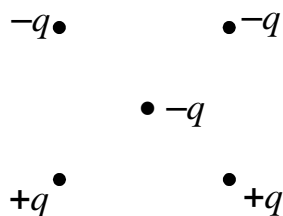




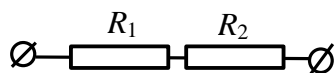
- 3) хаотическим движением молекул газа  
 4) действием на сосуд с газом внешних сил

11. Как направлена кулоновская сила  $\vec{F}$ , действующая на отрицательный точечный заряд  $-q$ , помещенный в центр квадрата, в вершинах которого находятся заряды  $+q, +q, -q, -q$  (см. рисунок)?

- 1)  $\rightarrow$                                       2)  $\leftarrow$                                       3)  $\uparrow$                                       4)  $\downarrow$

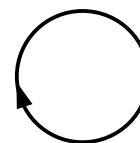


12. По участку цепи, состоящему из резисторов  $R_1 = 1$  кОм и  $R_2 = 3$  кОм (см. рисунок), протекает постоянный ток  $I = 100$  мА. Какое количество теплоты выделится на этом участке за время  $t = 1$  мин?



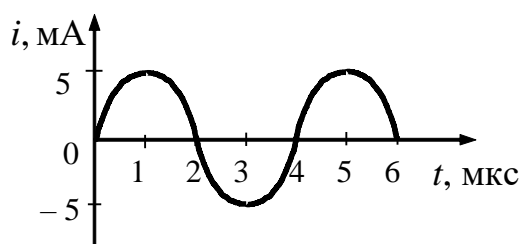
- 1) 2,4 Дж                                      2) 40 Дж                                      3) 2,4 кДж                                      4) 40 кДж

13. На рисунке изображен проволочный виток, по которому течет электрический ток в направлении, указанном стрелкой. Виток расположен в плоскости чертежа. В центре витка вектор индукции магнитного поля тока направлен

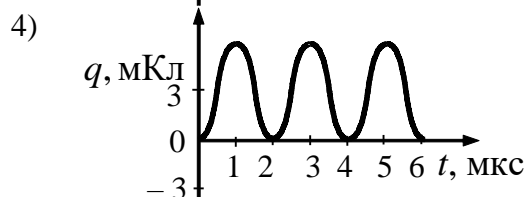
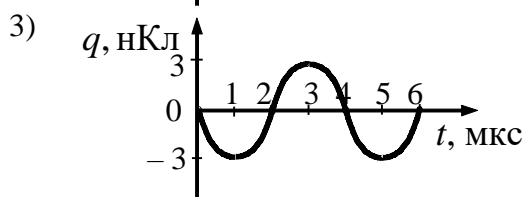
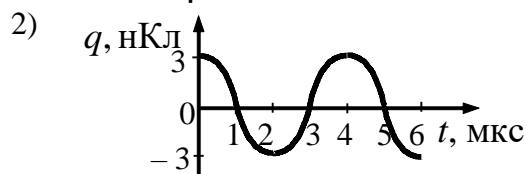
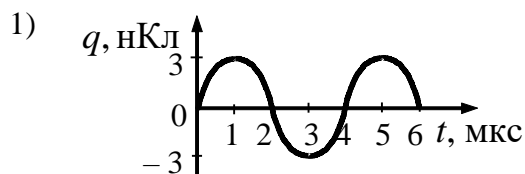


- 1) от нас перпендикулярно плоскости чертежа  $\otimes$   
 2) к нам перпендикулярно плоскости чертежа  $\odot$   
 3) влево  $\leftarrow$   
 4) вправо  $\rightarrow$

14. На рисунке приведен график зависимости силы тока от времени в колебательном контуре. На каком из графиков правильно показан процесс изменения заряда на одной обкладке конденсатора?

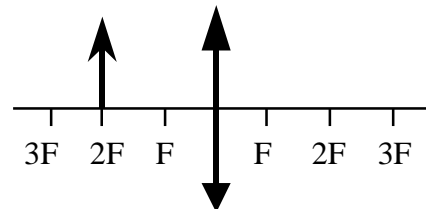


из



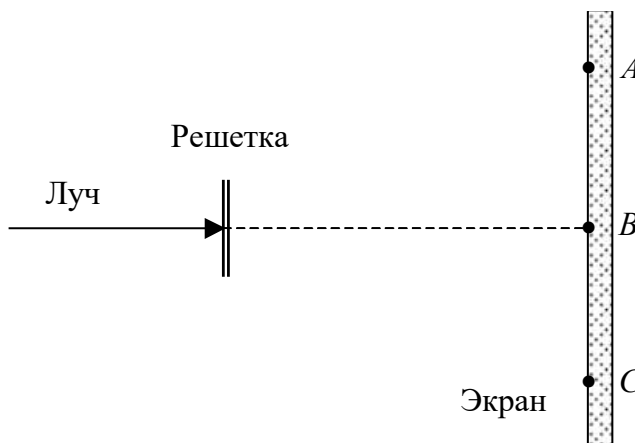
15. Предмет расположен на двойном фокусном расстоянии от тонкой линзы. Его изображение будет

- 1) перевернутым и увеличенным
- 2) прямым и увеличенным
- 3) прямым и равным по размерам предмету
- 4) перевернутым и равным по размеру предмету



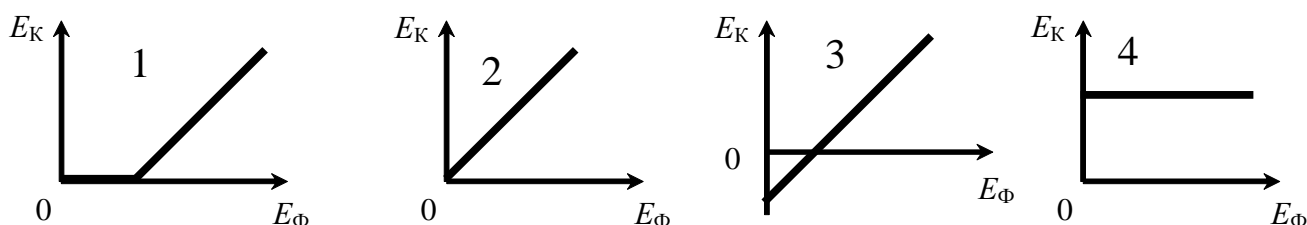
16. Лазерный луч красного цвета падает перпендикулярно на дифракционную решетку (50 штрихов на 1 мм). На линии  $ABC$  экрана (см. рисунок) наблюдается серия красных пятен.

Какие изменения произойдут на экране при замене этой решетки на решетку со 100 штрихами на 1 мм?



- 1) картина не изменится
- 2) пятно в точке  $B$  не сместится, остальные раздвинутся от него
- 3) пятно в точке  $B$  не сместится, остальные сдвинутся к нему
- 4) пятно в точке  $B$  исчезнет, остальные раздвинутся от точки  $B$

17. Какой из графиков на рисунке может правильно отражать зависимость кинетической энергии  $E_k$  электронов, вылетающих из атомов, от энергии  $E_\phi$  фотонов света, падающего на газ?

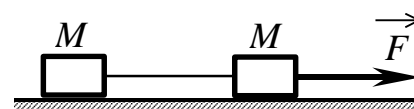


- 1) График 1
- 2) График 2
- 3) График 3
- 4) График 4

18. Радиоактивный свинец  $^{212}_{82}\text{Pb}$ , испытав один  $\alpha$ -распад и два  $\beta$ -распада, превратился в изотоп

- 1) полония  $^{212}_{84}\text{Po}$
- 2) свинца  $^{208}_{82}\text{Pb}$
- 3) висмута  $^{212}_{83}\text{Bi}$
- 4) таллия  $^{208}_{81}\text{Tl}$

19. Два груза одинаковой массы  $M$ , связанные нерастяжимой и невесомой нитью, движутся



прямолинейно по гладкой горизонтальной поверхности под действием горизонтальной силы  $\vec{F}$ , приложенной к одному из грузов (см. рисунок). Минимальная сила  $F$ , при которой нить обрывается, равна 12 Н. При какой силе натяжения нить обрывается?

- 1) 3 Н                      2) 12 Н                      3) 24 Н                      4) 6 Н

20. Для охлаждения лимонада массой 200 г в него бросают кубики льда при 0°C. Масса каждого кубика 8 г. Первоначальная температура лимонада 30°C. Сколько целых кубиков надо бросить в лимонад, чтобы установилась температура 15°C? Тепловыми потерями пренебречь. Удельная теплоемкость лимонада такая же, как у воды.

- 1) 10                      2) 8                      3) 3                      4) 4

### Часть 2

21. Груз массой  $m$ , подвешенный к пружине, совершает колебания с периодом  $T$  и амплитудой  $A$ . Что произойдет с периодом и частотой колебаний, а также с максимальной потенциальной энергией пружины, если при неизменной амплитуде колебаний уменьшить массу груза?

Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения:

- 1) увеличится  
2) уменьшится  
3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Период колебаний	Частота колебаний	Максимальная потенциальная энергия пружины

22. Плоский конденсатор подключен к источнику постоянного тока. Как изменятся при увеличении зазора между обкладками конденсатора три величины: емкость конденсатора, величина заряда на его обкладках, разность потенциалов между ними?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится  
2) уменьшится  
3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Емкость конденсатора	Величина заряда на обкладках конденсатора	Разность потенциалов между обкладками конденсатора

23. Пучок света переходит из воды в воздух. Частота световой волны –  $\nu$ , скорость света в воздухе –  $c$ , показатель преломления воды относительно воздуха –  $n$ .

Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры .

## Критерии оценивания теста

«Отлично» - 85-100% вопросов теста выполнены без ошибок и недочетов;

«Хорошо» - 70-84% вопросов теста выполнены без ошибок и недочетов;

«Удовлетворительно» - 60- 69% вопросов теста выполнены без ошибок и недочетов.

ФГБОУ ВО «Бурятский государственный университет  
имени Доржи Банзарова»

Колледж

Кафедра общей и теоретической физики

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ  
ДИСЦИПЛИНЫ

12.02.10 МОНТАЖ, ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ  
БИОТЕХНИЧЕСКИХ И МЕДИЦИНСКИХ АППАРАТОВ И СИСТЕМ

Улан-Удэ

2019

Настоящие методические указания для обучающихся по освоению дисциплины разработаны в соответствии со следующими нормативными документами:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ;
- Приказ Минобрнауки России от 09.12.2016 № 1585 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 12.02.10 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт биотехнических и медицинских аппаратов и систем» ;
- Приказ Минобрнауки России от 14.06.2012 № 464 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования»;
- Устав ФГБОУ ВО «Бурятский государственный университет им. Доржи Банзарова».

Методические указания студентам очной формы обучения представлены в виде:

- методических рекомендаций при работе над конспектом лекций во время проведения лекции;
- методических рекомендаций по самостоятельной работе над изучаемым материалом и при подготовке к семинарским занятиям;
- групповая консультация;
- методических рекомендаций по изучению рекомендованной литературы;
- методические рекомендации по подготовке рефератов.

### **Методические рекомендации при работе над конспектом лекций во время проведения лекции**

В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

В ходе подготовки к семинарам изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования

рабочей программы, представленной в личном кабинете. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. Подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на семинар. Готовясь к докладу или реферативному сообщению, обращаться за методической помощью к преподавателю. Составить план-конспект своего выступления. Продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью. Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых и дипломных работ.

### **Методические рекомендации студентам по самостоятельной работе над изучаемым материалом и при подготовке к семинарским занятиям**

Важной составной частью учебного процесса в вузе являются семинарские и практические занятия.

Семинарские занятия проводятся главным образом для научно-теоретического обобщения литературных источников и помогают студентам глубже усвоить учебный материал, приобрести навыки творческой работы над документами и первоисточниками.

Планы семинарских занятий, их тематика, рекомендуемая литература, цель и задачи ее изучения сообщаются преподавателем на вводных занятиях или в методических указаниях по данной дисциплине.

Прежде чем приступить к изучению темы, необходимо прокомментировать основные вопросы плана семинара. Такой подход преподавателя помогает студентам быстро находить нужный материал к каждому из вопросов, не задерживаясь на второстепенном.

Начиная подготовку к семинарскому занятию, необходимо, прежде всего, указать студентам страницы в конспекте лекций, разделы учебников и учебных пособий, чтобы они получили общее представление о месте и значении темы в изучаемом курсе. Затем следует рекомендовать им поработать с дополнительной литературой, сделать записи по рекомендованным источникам.

**Подготовка к семинарскому занятию включает 2 этапа:**

1й – организационный этап;

2й - закрепление и углубление теоретических знаний.

На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает:

- уяснение задания на самостоятельную работу;
- подбор рекомендованной литературы;
- составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки.

Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку студента к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.

Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам.

В процессе подготовки к занятиям рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретается практика в изложении и разъяснении полученных знаний, развивается речь.

При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

В начале занятия студенты под руководством преподавателя более глубоко осмысливают теоретические положения по теме занятия, раскрывают и объясняют основные положения публичного выступления. В процессе творческого обсуждения и



дискуссии вырабатываются умения и навыки использовать приобретенные знания для различного рода ораторской деятельности.

Записи имеют первостепенное значение для самостоятельной работы студентов. Они помогают понять построение изучаемого материала, выделить основные положения, проследить их логику и тем самым проникнуть в творческую лабораторию автора.

Ведение записей способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной, и моторную память. Следует помнить: у студента, систематически ведущего записи, создается свой индивидуальный фонд подсобных материалов для быстрого повторения прочитанного, для мобилизации накопленных знаний. Особенно важны и полезны записи тогда, когда в них находят отражение мысли, возникшие при самостоятельной работе.

Важно развивать у студентов умение сопоставлять источники, продумывать изучаемый материал.

Большое значение имеет совершенствование навыков конспектирования у студентов.

Преподаватель может рекомендовать студентам следующие основные формы записи: план (простой и развернутый), выписки, тезисы.

Результаты конспектирования могут быть представлены в различных формах.

**План** – это схема прочитанного материала, краткий (или подробный) перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Подробно составленный план вполне заменяет конспект.

**Конспект** – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов:

- План-конспект – это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении.

- Текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.

- Свободный конспект – это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.

• Тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает более или менее исчерпывающий ответ по какой-то схеме (вопросу).

Ввиду трудоемкости подготовки к семинару преподавателю следует предложить студентам алгоритм действий, рекомендовать еще раз внимательно прочитать записи лекций и уже готовый конспект по теме семинара, тщательно продумать свое устное выступление.

На семинаре каждый его участник должен быть готовым к выступлению по всем поставленным в плане вопросам, проявлять максимальную активность при их рассмотрении. Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Преподаватель следит, чтобы выступление не сводилось к репродуктивному уровню (простому воспроизведению текста), не допускается и простое чтение конспекта. Необходимо, чтобы выступающий проявлял собственное отношение к тому, о чем он говорит, высказывал свое личное мнение, понимание, обосновывал его и мог сделать правильные выводы из сказанного. При этом студент может обращаться к записям конспекта и лекций, непосредственно к первоисточникам, использовать знание художественной литературы и искусства, факты и наблюдения современной жизни и т. д.

Вокруг такого выступления могут разгореться споры, дискуссии, к участию в которых должен стремиться каждый. Преподавателю необходимо внимательно и критически слушать, подмечать особенное в суждениях студентов, улавливать недостатки и ошибки, корректировать их знания, и, если нужно, выступить в роли рефери. При этом обратить внимание на то, что еще не было сказано, или поддержать и развить интересную мысль, высказанную выступающим студентом.

В заключение преподаватель, как руководитель семинара, подводит итоги семинара. Он может (выборочно) проверить конспекты студентов и, если потребуется, внести в них исправления и дополнения.

### **Групповая консультация**

Разъяснение является основным содержанием данной формы занятий, наиболее сложных вопросов изучаемого программного материала. Цель – максимальное приближение обучения к практическим интересам с учетом имеющейся информации и является результативным материалом закрепления знаний.

Групповая консультация проводится в следующих случаях:

- когда необходимо подробно рассмотреть практические вопросы, которые были недостаточно освещены или совсем не освещены в процессе лекции;
- с целью оказания помощи в самостоятельной работе (написание рефератов, выполнение курсовых работ, сдача экзаменов, подготовка конференций).

### **Методические рекомендации студентам по изучению рекомендованной литературы**

Эти методические рекомендации раскрывают рекомендуемый режим и характер различных видов учебной работы (в том числе самостоятельной работы над рекомендованной литературой) с учетом специфики выбранной студентом очной формы.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.

Студентам рекомендуется получить в научной библиотеке университета учебную литературу по дисциплине, необходимую для эффективной работы на всех видах аудиторных занятий, а также для самостоятельной работы по изучению дисциплины.

Успешное освоение курса предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы.

### **Методические рекомендации по подготовке рефератов для студентов очной формы обучения**

Подготовка рефератов направлена на развитие и закрепление у студентов навыков самостоятельного глубокого, творческого и всестороннего анализа научной, методической и другой литературы по актуальным проблемам дисциплины; на выработку навыков и умений грамотно и убедительно излагать материал, четко формулировать теоретические обобщения, выводы и практические рекомендации.

Рефераты должны отвечать высоким квалификационным требованиям в отношении научности содержания и оформления.

Темы рефератов, как правило, посвящены рассмотрению одной проблемы. Объем реферата может быть от 12 до 15 страниц машинописного текста, отпечатанного через 1,5 интервала, а на компьютере через 1 интервал (список литературы и приложения в объем не входят).

Текстовая часть работы состоит из введения, основной части и заключения.

**Во введении** студент кратко обосновывает актуальность избранной темы реферата, раскрывает конкретные цели и задачи, которые он собирается решить в ходе своего небольшого исследования.

**В основной части** подробно раскрывается содержание вопроса (вопросов) темы.

**В заключении** кратко должны быть сформулированы полученные результаты исследования и даны выводы. Кроме того, заключение может включать предложения автора, в том числе и по дальнейшему изучению заинтересовавшей его проблемы.

**В список литературы (источников и литературы)** студент включает только те документы, которые он использовал при написании реферата.

**В приложении** (приложения) к реферату могут выноситься таблицы, графики, схемы и другие вспомогательные материалы, на которые имеются ссылки в тексте реферата.

Реферат должен быть выполнен за один месяц до начала экзаменационной сессии. Студенты, не представившие в установленный срок реферат, либо получившие оценку «неудовлетворительно», к сдаче экзамена не допускаются.