

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
**Муромский институт (филиал)**  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
**«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(МИ ВлГУ)**

**Кафедра ФПМ**

«УТВЕРЖДАЮ»  
Заместитель директора по УР  
\_\_\_\_\_ Д.Е. Андрианов  
\_\_\_\_\_ 16.06.2020

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

*Физика*

**Направление подготовки**

*08.03.01 Строительство*

**Профиль подготовки**

*Теплогазоснабжение и вентиляция*

Семестр	Трудоем- кость, час./зач. ед.	Лек- ции, час.	Практи- ческие занятия, час.	Лабора- торные работы, час.	Консультация, час.	Конт- роль, час.	Всего (контакт- ная работа), час.	СРС, час.	Форма промежу- точного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
<b>2</b>	<b>180 / 5</b>	<b>24</b>	<b>16</b>		<b>4,4</b>	<b>0,35</b>	<b>44,75</b>	<b>99,6</b>	<b>Экз.(35,65)</b>
<b>Итого</b>	<b>180 / 5</b>	<b>24</b>	<b>16</b>		<b>4,4</b>	<b>0,35</b>	<b>44,75</b>	<b>99,6</b>	<b>35,65</b>

**Муром, 2020 г.**

## 1. Цель освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины "Физика" являются:

формирование у студентов целостной, системной информационной базы в области физики, научного мировоззрения, навыков познавательной деятельности для успешного усвоения:

- общепрофессиональных и специальных дисциплин основной образовательной программы, которые в свою очередь направлены на освоение студентами обобщенных видов профессиональной деятельности как важнейших и прямых составляющих профессиональной компетентности;

- необходимого минимума базовых, фундаментальных компонентов универсальных, инвариантных компетенций, что позволит выпускнику успешно адаптироваться к меняющимся условиям, постоянно самосовершенствоваться, быть востребованным и конкурентоспособным на профессиональном рынке труда.

Основными задачами дисциплины являются:

- изучение базовых понятий, фундаментальных законов и принципов, составляющих основу современной физической картины мира;

- овладение умениями воспринимать и объяснять физические явления и процессы, использовать знания в образовательной и профессиональной деятельности, критически оценивать информацию естественнонаучного содержания, полученную из различных источников;

- формирование у студентов навыков самостоятельного проведения наблюдений, измерений физических величин, обработки и анализа опытных данных, интерпретации результатов физического эксперимента.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Физика» базируется на знаниях, полученных в рамках школьного курса физики или соответствующих дисциплин среднего профессионального образования. Дисциплина «Физика» является общим теоретическим и методологическим основанием для всех естественнонаучных дисциплин и дисциплин информационного блока, входящих в ОПОП бакалавра данного направления.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1.2 Объясняет смысл происходящих явлений окружающего мира, применяет физические законы и модели, необходимые для решения задач в области профессиональной деятельности	Знать смысл происходящих явлений окружающего мира, применяет физические законы и модели, необходимые для решения задач в области профессиональной деятельности (ОПК-1.2) Уметь объяснить смысл происходящих явлений окружающего мира, применяет физические законы и модели, необходимые для решения задач в области профессиональной деятельности (ОПК-1.2)	тест

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

##### 4.1. Форма обучения: очная

Уровень базового образования: среднее общее.

Срок обучения 4г.

##### 4.1.1. Структура дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Введение. Предмет физики, методы физического исследования, структура и задачи курса	2	4	6						4	тестирование
2	Физические основы механики	2	4	6						30	тестирование
3	Электричество и магнетизм	2	4	2						11	тестирование
4	Физика колебаний и волн	2	2							23	тестирование
5	Основы волновой оптики	2	2								тестирование
6	Квантовая физика	2	2							5	тестирование
7	Статистическая физика и основы термодинамики	2	4							26	тестирование
8	Современная физическая картина мира	2	2	2						0,6	тестирование
Всего за семестр		180	24	16				4,4	0,35	99,6	Экз.(35,65)
Итого		180	24	16				4,4	0,35	99,6	35,65

##### 4.1.2. Содержание дисциплины

###### 4.1.2.1. Перечень лекций

###### Семестр 2

*Раздел 1. Введение. Предмет физики, методы физического исследования, структура и задачи курса*

###### Лекция 1.

Цель и задачи курса физики в становлении инженера-технолога. О последствиях профессиональной деятельности с точки зрения единства биосферы и биосоциальной природы человека. . Представление о Вселенной и в целом как физическом объекте и её эволюции. Биосфера. Взаимодействие организма и среды. Методы теоретического и экспериментального исследований в физике. Фундаментальное единство естественных наук, незавершенность естествознания и возможности его дальнейшего развития. Важнейшие этапы истории физики. Роль физики в развитии техники и влияние техники на развитие физики (2 часа).

## **Лекция 2.**

Предмет механики. Элементы кинематики точки. Физическое моделирование. Независимость пространства от времени в классической механике. Кинематическое описание движения. Элементы векторной алгебры. Вектор перемещения, путь, скорость и ускорение в случае криволинейного движения и материальной точки. . Введение понятия нормального и тангенциального ускорений точки. Об измерениях и их специфичности в физике. О смысле производной и интеграла в физике приложении к физическим задачам Степени свободы, материальной точки и тела. Понятие об обобщенных координатах. . Кинематика твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение тела. Кинематические характеристики вращательного движения и их связь с кинематическими характеристиками поступательного движения (2 часа).

*Раздел 2. Физические основы механики*

## **Лекция 3.**

Классическая, релятивистская, квантовая механики. Понятие состояния в классической и квантовой механике. Границы применимости классической механики. . Современная трактовка законов Ньютона. Первый закон Ньютона как постулат о существовании инерциальных систем отсчета. . Современная трактовка понятия силы как меры интенсивности взаимодействия тел, проявляющейся в изменении импульса тел за время их взаимодействий (2 часа).

## **Лекция 4.**

Второй закон Ньютона как уравнение движения тела. Третий закон Ньютона и случаи его нарушения. Преобразования Галилея. Принцип относительности в классической механике.. Закон сохранения импульса как фундаментальный закон природы. Система центра масс. Теорема о движении центра инерции (2 часа).

*Раздел 3. Электричество и магнетизм*

## **Лекция 5.**

Движение тел с переменной массой (вывод уравнений Мещерского и Циолковского). Принцип относительности в классической механике.. Аддитивность массы и закон сохранения массы в дорелятивистской механике и объединения его с законом сохранения энергии, в релятивистской механике в связи с установленной взаимосвязью между энергией и массой. Релятивистская масса. Релятивистский импульс.. Закон сохранения момента импульса тела. Момент силы. Основной закон динамики вращательного движения. Момент инерции тела (2 часа).

## **Лекция 6.**

Момент импульса. Закон сохранения момента импульса тела. Уравнения движения и равновесия твердого тела.. Элементы механики жидкостей и газов. Вывод уравнения Бернулли. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции (2 часа).

*Раздел 4. Физика колебаний и волн*

## **Лекция 7.**

Основы релятивистской механики. Специальная теория относительности Эйнштейна. Постулаты Эйнштейна. Взаимосвязь пространства и времени.. Преобразования Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца: одновременность событий в разных системах отсчета, длина тел в разных системах отсчета, длительность событий, интервал, преобразования скоростей. Электростатика в вакууме и веществе. Электрический заряд. Дискретность заряда. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. . Принцип суперпозиции полей. Электрический диполь и его поведение в электрическом поле.. Введение в векторный анализ. Градиент, поток вектора, дивергенция. Электростатическая теорема Гаусса. Работа электростатического поля. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля (2 часа).

*Раздел 5. Основы волновой оптики*

## **Лекция 8.**

Потенциал электростатического поля. Связь между потенциалом и напряженностью электростатического поля. Эквипотенциальные поверхности.. Проводник в электростатическом поле. Условие равновесия зарядов на проводнике. Поверхностная

плотность заряда. Электростатическое поле в плоскости. Поведение проводника во внешнем электростатическом поле (2 часа).

*Раздел 6. Квантовая физика*

#### **Лекция 9.**

Электростатическая защита. Емкость уединенного проводника. Потенциал заряженного шара. Конденсаторы. Емкость конденсаторов различной геометрической конфигурации. Соединение конденсаторов. Статическое поле в веществе. Диэлектрики. Молекулы диэлектрика как электрический диполь. Энергия диполя во внешнем электрическом поле. Типы диэлектриков, поведение диэлектриков во внешнем электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Типы поляризации. Поляризованность. Плоский конденсатор с диэлектриком. Диэлектрическая проницаемость среды. Связанные и сторонние заряды (2 часа).

*Раздел 7. Статистическая физика и основы термодинамики*

#### **Лекция 10.**

Вектор электрического смещения. Теорема Гаусса для вектора электрического смещения. Объемная плотность энергии электрического поля в диэлектрике. Энергия взаимодействия электрических зарядов. Энергия заряженного проводника. Энергия заряженного конденсатора (2 часа).

#### **Лекция 11.**

Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии электростатического поля. Постоянный электрический ток. Условия существования тока. Вектор плотности тока. Закон Ома в дифференциальной форме. Сопротивление проводников. Мощность тока. Закон Джоуля - Ленца в дифференциальной форме. Уравнение непрерывности. Электродвижущая сила. Закон Ома в интегральной форме (для неоднородного участка цепи). Правила Кирхгофа для разветвленных цепей. Взаимодействие токов. Определение единицы силы тока ампера. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Поле движущегося заряда. Магнитная силовая линия. Движение заряженной частицы в магнитном поле. Сила Лоренца. Движение проводников с током в магнитном поле. Сила Ампера (2 часа).

*Раздел 8. Современная физическая картина мира*

#### **Лекция 12.**

Закон Био-Савара-Лапласа и его применение в расчетах магнитных полей простейших систем: магнитное поле прямого тока, магнитное поле кругового тока. Магнитный момент. Магнитный поток. Теорема Остроградского-Гаусса для магнитного поля. Работа, совершаемая при перемещении проводника с током в магнитном поле. Закон полного тока. Применение закона полного тока для расчета магнитного поля тороида. Явления электромагнитной индукции. опыты Фарадея. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. Явления самоиндукции. Взаимная индукция. Токи Фуко. Объемная плотность энергии магнитного поля. Максвелловская трактовка явления электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнение Максвелла в дифференциальной и интегральной формах. Гальваномагнитное явление (эффект Холла). Принцип относительности в электродинамике. Общие сведения о колебательных процессах. Единый подход к колебаниям различной физической (2 часа).

### **4.1.2.2. Перечень практических занятий**

#### **Семестр 2**

*Раздел 1. Введение. Предмет физики, методы физического исследования, структура и задачи курса*

#### **Практическое занятие 1**

Кинематика поступательного движения Кинематика вращательного движения (2 часа).

#### **Практическое занятие 2**

Динамика поступательного движения. Законы сохранения энергии и импульса (2 часа).

#### **Практическое занятие 3**

Динамика вращательного движения (2 часа).

## *Раздел 2. Физические основы механики*

### **Практическое занятие 4**

Момент инерции. Теорема Штейнера (2 часа).

### **Практическое занятие 5**

Электростатика (2 часа).

### **Практическое занятие 6**

Постоянный электрический ток (2 часа).

## *Раздел 3. Электричество и магнетизм*

### **Практическое занятие 7**

Конденсаторы. Соединение конденсаторов (2 часа).

## *Раздел 8. Современная физическая картина мира*

### **Практическое занятие 8**

Тепловое излучение. Внешний фотоэффект. Волновые свойства частиц. Волны де Бройля (2 часа).

### **4.1.2.3. Перечень лабораторных работ**

Не планируется.

### **4.1.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Цель и задачи курса физики в становлении инженера-технолога. О последствиях профессиональной деятельности с точки зрения единства биосферы и биосоциальной природы человека. . Представление о Вселенной и в целом как физическом объекте и её эволюции. Биосфера. Взаимодействие организма и среды. Методы теоретического и экспериментального исследований в физике.
2. Фундаментальное единство естественных наук, незавершенность естествознания и возможности его дальнейшего развития. Важнейшие этапы истории физики. Роль физики в развитии техники и влияние техники на развитие физики.
3. Предмет механики. Элементы кинематики точки. Физическое моделирование. Независимость пространства от времени в классической механике. Кинематическое описание движения. Элементы векторной алгебры. Вектор перемещения, путь, скорость и ускорение в случае криволинейного движения и материальной точки. . Введение понятия нормального и тангенциального ускорений точки. Об измерениях и их специфичности в физике. О смысле производной и интеграла в физике приложении к физическим задачам. Степени свободы, материальной точки и тела. Понятие об обобщенных координатах.
4. Кинематика твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение тела. Кинематические характеристики вращательного движения и их связь с кинематическими характеристиками поступательного движения.
5. Классическая, релятивистская, квантовая механики. Понятие состояния в классической и квантовой механике. Границы применимости классической механики.
6. Современная трактовка законов Ньютона. Первый закон Ньютона как постулат о существовании инерциальных систем отсчета. . Современная трактовка понятия силы как меры интенсивности взаимодействия тел, проявляющейся в изменении импульса тел за время их взаимодействий.
7. Второй закон Ньютона как уравнение движения тела. Третий закон Ньютона и случаи его нарушения. Преобразования Галилея. Принцип относительности в классической механике.
8. Закон сохранения импульса как фундаментальный закон природы. Система центра масс. Теорема о движении центра инерции.
9. Движение тел с переменной массой (вывод уравнений Мещерского и Циолковского). Принцип относительности в классической механике.
10. Аддитивность массы и закон сохранения массы в дорелятивистской механике и объединения его с законом сохранения энергий, в релятивистской механике в связи с установленной взаимосвязью между энергией и массой. Релятивистская масса.

Релятивистский импульс.. Закон сохранения момента импульса тела. Момент силы. Основной закон динамики вращательного движения. Момент инерции тела.

11. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса тела. Уравнения движения и равновесия твердого тела.

12. Элементы механики жидкостей и газов. Вывод уравнения Бернулли. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.

13. Основы релятивистской механики. Специальная теория относительности Эйнштейна. Постулаты Эйнштейна. Взаимосвязь пространства и времени.

14. Преобразования Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца: одновременность событий в разных системах отсчета, длина тел в разных системах отсчета, длительность событий, интервал, преобразования скоростей.

15. Электростатика в вакууме и веществе. Электрический заряд. Дискретность заряда. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Электрический диполь и его поведение в электрическом поле.

16. Введение в векторный анализ. Градиент, поток вектора, дивергенция. Электростатическая теорема Гаусса. Работа электростатического поля. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля.

17. Потенциал электростатического поля. Связь между потенциалом и напряженностью электростатического поля. Эквипотенциальные поверхности.

18. Проводник в электростатическом поле. Условие равновесия зарядов на проводнике. Поверхностная плотность заряда. Электростатическое поле в плоскости. Поведение проводника во внешнем электростатическом поле. . Электростатическая защита. Емкость уединенного проводника. Потенциал заряженного шара. Конденсаторы. Емкость конденсаторов различной геометрической конфигурации. Соединение конденсаторов.

19. Статическое поле в веществе. Диэлектрики. Молекулы диэлектрика как электрический диполь. Энергия диполя во внешнем электрическом поле. Типы диэлектриков, поведение диэлектриков во внешнем электрическом поле.

20. Поляризация диэлектриков. Типы поляризации. Поляризованность. Плоский конденсатор с диэлектриком. Диэлектрическая проницаемость среды. Связанные и сторонние заряды.

21. Вектор электрического смещения. Теорема Гаусса для вектора электрического смещения. Объемная плотность энергии электрического поля в диэлектрике.

22. Энергия взаимодействия электрических зарядов. Энергия заряженного проводника. Энергия заряженного конденсатора. . Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии электростатического поля.

23. Понятие о квантовых статистиках Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Вырожденный газ. Энергия Ферми. Уровень Ферми.

24. Конденсированное состояние. Понятие о фононах. Понятие о квантовой теории теплоемкости. Теплоемкость кристаллов при низкой и высокой температурах. Теплоемкость многоатомных газов.

25. Электронная проводимость металлов. Носители тока в металлах. Выводы квантовой теории электропроводности металлов. Недостаточность классической электронной теории.

26. Статистический и термодинамический методы исследования. Макроскопические параметры. Внутренняя энергия. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов. Уравнение состояния идеального газа. Энергетическое значение универсальной газовой постоянной. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Молекулярно-кинетический смысл температуры.. Статистические распределения. Закон Максвелла для распределения молекул идеального газа по скоростям. Распределение Больцмана. Число степеней свободы молекулы.

27. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекулы. Теплоемкость. Теплоемкость многоатомных газов. Недостаточность классической теории теплоемкости.

28. Основы термодинамики. Первое начало термодинамики. Работа газа при изменении его объема. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Круговой процесс (цикл). Обратимые и необратимые процессы.
29. Второе начало термодинамики. Цикл Карно и его КПД для идеального газа. Термодинамическая функция состояния (энтропия). Физический смысл энтропии. Формула Больцмана для энтропии.
30. Свойства энтропии. Статистический характер второго начала термодинамики. О соотношении порядка и беспорядка в природе. Третье начало термодинамики.
31. Элементы неравновесной термодинамики. Явление переноса. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул. . Теплопроводность. Диффузия. Внутреннее трение (вязкость). Коэффициенты переноса.
32. Сверхпроводимость. Куперовское спаривание как необходимое условие сверхпроводимости. Кулоновское отталкивание и фононное притяжение. Сверхпроводники первого и второго рода.
33. Высокотемпературная сверхпроводимость. Магнетики. Теория ферромагнетизма. Доменная структура. Петля гистерезиса. Ферриты.
34. Физика полупроводников. Элементы зонной теории кристаллов. Зонная структура энергетического спектра электронов. Металлы, диэлектрики и полупроводники по зонной теории.
35. Физический смысл спектрального разложения. Модулированные колебания.
36. Классический гармонический осциллятор. Пружинный маятник. Физический маятник. Математический маятник. Свободные гармонические колебания в электрическом колебательном контуре.
37. Затухающие колебания. Коэффициент затухания. Логарифмический коэффициент затухания. Добротность.
38. Ангармонический осциллятор.. Вынужденные механические колебания. Явление механического резонанса. Амплитудно-частотные и фазочастотные характеристики. Вынужденные электрические колебания.
39. Индуктивное, емкостное, реактивное сопротивление цепи, полное сопротивление цепи.
40. Резонансные кривые колебательного контура.
41. Кинематика волновых процессов. Упругие волны. Продольные и поперечные волны. Фронт волны. Длина волны. Плоские волны. Волновые поверхности. Уравнение плоской волны, распространяющейся вдоль оси X. Фазовая скорость.
42. Дисперсия волн. Волновое число. - Уравнение плоской волны, распространяющейся в произвольном направлении. Волновой вектор.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

#### **4.1.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР**

Не планируется.

#### **4.1.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)**

Не планируется.



## 4.2 Форма обучения: заочная

Уровень базового образования: среднее общее.

Срок обучения 5л.

Семестр	Трудоем- кость, час./ зач. ед.	Лек- ции, час.	Практи- ческие занятия, час.	Лабора- торные работы, час.	Консуль- тация, час.	Конт- роль, час.	Всего (контак- тная работа), час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз., зач., зач. с оп.)
2	180 / 5	6	8		3	0,6	17,6	153,75	Экз.(8,65)
Итого	180 / 5	6	8		3	0,6	17,6	153,75	8,65

### 4.2.1. Структура дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Введение. Предмет физики, методы физического исследования, структура и задачи курса	2	2	2						4	тестирование
2	Физические основы механики	2	2	2						36	тестирование
3	Электричество и магнетизм	2								12	тестирование
4	Физика колебаний и волн	2								31	тестирование
5	Основы волновой оптики	2								20	тестирование
6	Квантовая физика	2	2							13	тестирование
7	Статистическая физика и основы термодинамики	2		2						16	тестирование
8	Современная физическая картина мира	2		2						21,75	тестирование
Всего за семестр		180	6	8		+		3	0,6	153,75	Экз.(8,65)
Итого		180	6	8				3	0,6	153,75	8,65

## 4.2.2. Содержание дисциплины

### 4.2.2.1. Перечень лекций

#### Семестр 2

*Раздел 1. Введение. Предмет физики, методы физического исследования, структура и задачи курса*

##### Лекция 1.

Цель и задачи курса физики в становлении инженера-технолога. О последствиях профессиональной деятельности с точки зрения единства биосферы и биосоциальной природы человека. . Представление о Вселенной и в целом как физическом объекте и её эволюции. Биосфера. Взаимодействие организма и среды. Методы теоретического и экспериментального исследований в физике. Фундаментальное единство естественных наук, незавершенность естествознания и возможности его дальнейшего развития. Важнейшие этапы истории физики. Роль физики в развитии техники и влияние техники на развитие физики. Предмет механики. Элементы кинематики точки. Физическое моделирование. Независимость пространства от времени в классической механике. Кинематическое описание движения. Элементы векторной алгебры. Вектор перемещения, путь, скорость и ускорение в случае криволинейного движения и материальной точки. . Введение понятия нормального и тангенциального ускорений точки. Об измерениях и их специфичности в физике. О смысле производной и интеграла в физике приложении к физическим задачам Степени свободы, материальной точки и тела. Понятие об обобщенных координатах. . Кинематика твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение тела. Кинематические характеристики вращательного движения и их связь с кинематическими характеристиками поступательного движения. Классическая, релятивистская, квантовая механики. Понятие состояния в классической и квантовой механике. Границы применимости классической механики. . Современная трактовка законов Ньютона. Первый закон Ньютона как постулат о существовании инерциальных систем отсчета. . Современная трактовка понятия силы как меры интенсивности взаимодействия тел, проявляющейся в изменении импульса тел за время их взаимодействий. Второй закон Ньютона как уравнение движения тела. Третий закон Ньютона и случаи его нарушения. Преобразования Галилея. Принцип относительности в классической механике.. Закон сохранения импульса как фундаментальный закон природы. Система центра масс. Теорема о движении центра инерции (2 часа).

*Раздел 2. Физические основы механики*

##### Лекция 2.

Движение тел с переменной массой (вывод уравнений Мещерского и Циолковского). Принцип относительности в классической механике.. Аддитивность массы и закон сохранения массы в дорелятивистской механике и объединения его с законом сохранения энергии, в релятивистской механике в связи с установленной взаимосвязью между энергией и массой. Релятивистская масса. Релятивистский импульс.. Закон сохранения момента импульса тела. Момент силы. Основной закон динамики вращательного движения. Момент инерции тела. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса тела. Уравнения движения и равновесия твердого тела.. Элементы механики жидкостей и газов. Вывод уравнения Бернулли. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. Основы релятивистской механики. Специальная теория относительности Эйнштейна. Постулаты Эйнштейна. Взаимосвязь пространства и времени.. Преобразования Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца: одновременность событий в разных системах отсчета, длина тел в разных системах отсчета, длительность событий, интервал, преобразования скоростей. Электростатика в вакууме и веществе. Электрический заряд. Дискретность заряда. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. . Принцип суперпозиции полей. Электрический диполь и его поведение в электрическом поле.. Введение в векторный анализ. Градиент, поток вектора, дивергенция. Электростатическая теорема Гаусса. Работа электростатического поля. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля (2 часа).

## *Раздел 6. Квантовая физика*

### **Лекция 3.**

Потенциал электростатического поля. Связь между потенциалом и напряженностью электростатического поля. Эквипотенциальные поверхности.. Проводник в электростатическом поле. Условие равновесия зарядов на проводнике. Поверхностная плотность заряда. Электростатическое поле в плоскости. Поведение проводника во внешнем электростатическом поле. Электростатическая защита. Емкость уединенного проводника. Потенциал заряженного шара. Конденсаторы. Емкость конденсаторов различной геометрической конфигурации. Соединение конденсаторов.. Статическое поле в веществе. Диэлектрики. Молекулы диэлектрика как электрический диполь. Энергия диполя во внешнем электрическом поле. Типы диэлектриков, поведение диэлектриков во внешнем электрическом поле. . Поляризация диэлектриков. Типы поляризации. Поляризованность. Плоский конденсатор с диэлектриком. Диэлектрическая проницаемость среды. Связанные и сторонние заряды. Вектор электрического смещения. Теорема Гаусса для вектора электрического смещения. Объемная плотность энергии электрического поля в диэлектрике.. Энергия взаимодействия электрических зарядов. Энергия заряженного проводника. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии электростатического поля.. Постоянный электрический ток. Условия существования тока. Вектор плотности тока. Закон Ома в дифференциальной форме. Сопротивление проводников. Мощность тока. Закон Джоуля - Ленца в дифференциальной форме (2 часа).

### **4.2.2.2. Перечень практических занятий**

#### **Семестр 2**

*Раздел 1. Введение. Предмет физики, методы физического исследования, структура и задачи курса*

#### **Практическое занятие 1.**

Кинематика поступательного движения Кинематика вращательного движения (2 часа).

*Раздел 2. Физические основы механики*

#### **Практическое занятие 2.**

Динамика поступательного движения (2 часа).

*Раздел 7. Статистическая физика и основы термодинамики*

#### **Практическое занятие 3.**

Законы сохранения энергии и импульса (2 часа).

*Раздел 8. Современная физическая картина мира*

#### **Практическое занятие 4.**

Динамика вращательного движения (2 часа).

### **4.2.2.3. Перечень лабораторных работ**

Не планируется.

### **4.2.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Цель и задачи курса физики в становлении инженера-технолога. О последствиях профессиональной деятельности с точки зрения единства биосферы и биосоциальной природы человека. . Представление о Вселенной и в целом как физическом объекте и её эволюции. Биосфера. Взаимодействие организма и среды. Методы теоретического и экспериментального исследований в физике.

2. Фундаментальное единство естественных наук, незавершенность естествознания и возможности его дальнейшего развития. Важнейшие этапы истории физики. Роль физики в развитии техники и влияние техники на развитие физики.

3. Предмет механики. Элементы кинематики точки. Физическое моделирование. Независимость пространства от времени в классической механике. Кинематическое описание движения. Элементы векторной алгебры. Вектор перемещения, путь, скорость и

ускорение в случае криволинейного движения и материальной точки. . Введение понятия нормального и тангенциального ускорений точки. Об измерениях и их специфичности в физике. О смысле производной и интеграла в физике приложении к физическим задачам Степени свободы, материальной точки и тела. Понятие об обобщенных координатах.

4. Кинематика твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение тела.

Кинематические характеристики вращательного движения и их связь с кинематическими характеристиками поступательного движения.

5. Классическая, релятивистская, квантовая механики. Понятие состояния в классической и квантовой механике. Границы применимости классической механики.

6. Современная трактовка законов Ньютона. Первый закон Ньютона как постулат о существовании инерциальных систем отсчета. . Современная трактовка понятия силы как меры интенсивности взаимодействия тел, проявляющейся в изменении импульса тел за время их взаимодействий.

7. Второй закон Ньютона как уравнение движения тела. Третий закон Ньютона и случаи его нарушения. Преобразования Галилея. Принцип относительности в классической механике.

8. Закон сохранения импульса как фундаментальный закон природы. Система центра масс. Теорема о движении центра инерции.

9. Движение тел с переменной массой (вывод уравнений Мещерского и Циолковского). Принцип относительности в классической механике.

10. Аддитивность массы и закон сохранения массы в дорелятивистской механике и объединения его с законом сохранения энергий, в релятивистской механике в связи с установленной взаимосвязью между энергией и массой. Релятивистская масса. Релятивистский импульс.. Закон сохранения момента импульса тела. Момент силы. Основной закон динамики вращательного движения. Момент инерции тела.

11. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса тела. Уравнения движения и равновесия твердого тела.

12. Элементы механики жидкостей и газов. Вывод уравнения Бернулли. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.

13. Основы релятивистской механики. Специальная теория относительности Эйнштейна. Постулаты Эйнштейна. Взаимосвязь пространства и времени.

14. Преобразования Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца: одновременность событий в разных системах отсчета, длина тел в разных системах отсчета, длительность событий, интервал, преобразования скоростей.

15. Электростатика в вакууме и веществе. Электрический заряд. Дискретность заряда. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Электрический диполь и его поведение в электрическом поле.

16. Введение в векторный анализ. Градиент, поток вектора, дивергенция. Электростатическая теорема Гаусса. Работа электростатического поля. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля.

17. Потенциал электростатического поля. Связь между потенциалом и напряженностью электростатического поля. Эквипотенциальные поверхности.

18. Проводник в электростатическом поле. Условие равновесия зарядов на проводнике. Поверхностная плотность заряда. Электростатическое поле в плоскости. Поведение проводника во внешнем электростатическом поле. . Электростатическая защита. Емкость конденсаторов различной геометрической конфигурации. Соединение конденсаторов.

19. Статическое поле в веществе. Диэлектрики. Молекулы диэлектрика как электрический диполь. Энергия диполя во внешнем электрическом поле. Типы диэлектриков, поведение диэлектриков во внешнем электрическом поле.

20. Поляризация диэлектриков. Типы поляризации. Поляризованность. Плоский конденсатор с диэлектриком. Диэлектрическая проницаемость среды. Связанные и сторонние заряды.

21. Вектор электрического смещения. Теорема Гаусса для вектора электрического смещения. Объемная плотность энергии электрического поля в диэлектрике.
22. Энергия взаимодействия электрических зарядов. Энергия заряженного проводника. Энергия заряженного конденсатора. . Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии электростатического поля.
23. Понятие о квантовых статистиках Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Вырожденный газ. Энергия Ферми. Уровень Ферми.
24. Конденсированное состояние. Понятие о фононах. Понятие о квантовой теории теплоемкости. Теплоемкость кристаллов при низкой и высокой температурах. Теплоемкость многоатомных газов.
25. Электронная проводимость металлов. Носители тока в металлах. Выводы квантовой теории электропроводности металлов. Недостаточность классической электронной теории.
26. Статистический и термодинамический методы исследования. Макроскопические параметры. Внутренняя энергия. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов. Уравнение состояния идеального газа. Энергетическое значение универсальной газовой постоянной. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Молекулярно-кинетический смысл температуры.. Статистические распределения. Закон Максвелла для распределения молекул идеального газа по скоростям. Распределение Больцмана. Число степеней свободы молекулы.
27. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекулы. Теплоемкость. Теплоемкость многоатомных газов. Недостаточность классической теории теплоемкости.
28. Основы термодинамики. Первое начало термодинамики. Работа газа при изменении его объема. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Круговой процесс (цикл). Обратимые и необратимые процессы.
29. Второе начало термодинамики. Цикл Карно и его КПД для идеального газа. Термодинамическая функция состояния (энтропия). Физический смысл энтропии. Формула Больцмана для энтропии.
30. Свойства энтропии. Статистический характер второго начала термодинамики. О соотношении порядка и беспорядка в природе. Третье начало термодинамики.
31. Элементы неравновесной термодинамики. Явление переноса. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул. . Теплопроводность. Диффузия. Внутреннее трение (вязкость). Коэффициенты переноса.
32. Сверхпроводимость. Куперовское спаривание как необходимое условие сверхпроводимости. Кулоновское отталкивание и фононное притяжение. Сверхпроводники первого и второго рода.
33. Высокотемпературная сверхпроводимость. Магнетики. Теория ферромагнетизма. Доменная структура. Петля гистерезиса. Ферриты.
34. Физика полупроводников. Элементы зонной теории кристаллов. Зонная структура энергетического спектра электронов. Металлы, диэлектрики и полупроводники по зонной теории.
35. Физический смысл спектрального разложения. Модулированные колебания.
36. Классический гармонический осциллятор. Пружинный маятник. Физический маятник. Математический маятник. Свободные гармонические колебания в электрическом колебательном контуре.
37. Затухающие колебания. Коэффициент затухания. Логарифмический коэффициент затухания. Добротность.
38. Ангармонический осциллятор.. Вынужденные механические колебания. Явление механического резонанса. Амплитудно-частотные и фазочастотные характеристики. Вынужденные электрические колебания.
39. Индуктивное, емкостное, реактивное сопротивление цепи, полное сопротивление цепи.
40. Резонансные кривые колебательного контура.

41. Кинематика волновых процессов. Упругие волны. Продольные и поперечные волны. Фронт волны. Длина волны. Плоские волны. Волновые поверхности. Уравнение плоской волны, распространяющейся вдоль оси  $X$ . Фазовая скорость.

42. Дисперсия волн. Волновое число. - Уравнение плоской волны, распространяющейся в произвольном направлении. Волновой вектор. Сферические волны. Волновое уравнение для упругих волн.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

#### **4.2.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР**

1. Цель и задачи курса физики в становлении инженера-технолога. О последствиях профессиональной деятельности с точки зрения единства биосферы и биосоциальной природы человека. . Представление о Вселенной и в целом как физическом объекте и её эволюции. Биосфера. Взаимодействие организма и среды. Методы теоретического и экспериментального исследований в физике.

2. Фундаментальное единство естественных наук, незавершенность естествознания и возможности его дальнейшего развития. Важнейшие этапы истории физики. Роль физики в развитии техники и влияние техники на развитие физики.

3. Предмет механики. Элементы кинематики точки. Физическое моделирование. Независимость пространства от времени в классической механике. Кинематическое описание движения. Элементы векторной алгебры. Вектор перемещения, путь, скорость и ускорение в случае криволинейного движения и материальной точки. . Введение понятия нормального и тангенциального ускорений точки. Об измерениях и их специфичности в физике. О смысле производной и интеграла в физике приложении к физическим задачам Степени свободы, материальной точки и тела. Понятие об обобщенных координатах.

4. Кинематика твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение тела. Кинематические характеристики вращательного движения и их связь с кинематическими характеристиками поступательного движения.

5. Классическая, релятивистская, квантовая механики. Понятие состояния в классической и квантовой механике. Границы применимости классической механики.

6. Современная трактовка законов Ньютона. Первый закон Ньютона как постулат о существовании инерциальных систем отсчета. . Современная трактовка понятия силы как меры интенсивности взаимодействия тел, проявляющейся в изменении импульса тел за время их взаимодействий.

7. Второй закон Ньютона как уравнение движения тела. Третий закон Ньютона и случаи его нарушения. Преобразования Галилея. Принцип относительности в классической механике.

8. Закон сохранения импульса как фундаментальный закон природы. Система центра масс. Теорема о движении центра инерции.

9. Движение тел с переменной массой (вывод уравнений Мещерского и Циолковского). Принцип относительности в классической механике.

10. Аддитивность массы и закон сохранения массы в дорелятивистской механике и объединения его с законом сохранения энергий, в релятивистской механике в связи с установленной взаимосвязью между энергией и массой. Релятивистская масса. Релятивистский импульс.. Закон сохранения момента импульса тела. Момент силы. Основной закон динамики вращательного движения. Момент инерции тела.

11. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса тела. Уравнения движения и равновесия твердого тела.

12. Элементы механики жидкостей и газов. Вывод уравнения Бернулли. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.

13. Основы релятивистской механики. Специальная теория относительности Эйнштейна. Постулаты Эйнштейна. Взаимосвязь пространства и времени.

14. Преобразования Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца: одновременность событий в разных системах отсчета, длина тел в разных системах отсчета, длительность событий, интервал, преобразования скоростей.
15. Электростатика в вакууме и веществе. Электрический заряд. Дискретность заряда. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Электрический диполь и его поведение в электрическом поле.
16. Введение в векторный анализ. Градиент, поток вектора, дивергенция. Электростатическая теорема Гаусса. Работа электростатического поля. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля.
17. Потенциал электростатического поля. Связь между потенциалом и напряженностью электростатического поля. Эквипотенциальные поверхности.
18. Проводник в электростатическом поле. Условие равновесия зарядов на проводнике. Поверхностная плотность заряда. Электростатическое поле в плоскости. Поведение проводника во внешнем электростатическом поле. Электростатическая защита. Емкость уединенного проводника. Потенциал заряженного шара. Конденсаторы. Емкость конденсаторов различной геометрической конфигурации. Соединение конденсаторов.
19. Статическое поле в веществе. Диэлектрики. Молекулы диэлектрика как электрический диполь. Энергия диполя во внешнем электрическом поле. Типы диэлектриков, поведение диэлектриков во внешнем электрическом поле.
20. Поляризация диэлектриков. Типы поляризации. Поляризованность. Плоский конденсатор с диэлектриком. Диэлектрическая проницаемость среды. Связанные и сторонние заряды.
21. Вектор электрического смещения. Теорема Гаусса для вектора электрического смещения. Объемная плотность энергии электрического поля в диэлектрике.
22. Энергия взаимодействия электрических зарядов. Энергия заряженного проводника. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии электростатического поля.
23. Понятие о квантовых статистиках Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Вырожденный газ. Энергия Ферми. Уровень Ферми.
24. Конденсированное состояние. Понятие о фононах. Понятие о квантовой теории теплоемкости. Теплоемкость кристаллов при низкой и высокой температурах. Теплоемкость многоатомных газов.
25. Электронная проводимость металлов. Носители тока в металлах. Выводы квантовой теории электропроводности металлов. Недостаточность классической электронной теории.
26. Статистический и термодинамический методы исследования. Макроскопические параметры. Внутренняя энергия. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов. Уравнение состояния идеального газа. Энергетическое значение универсальной газовой постоянной. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Молекулярно-кинетический смысл температуры. Статистические распределения. Закон Максвелла для распределения молекул идеального газа по скоростям. Распределение Больцмана. Число степеней свободы молекулы.
27. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекулы. Теплоемкость. Теплоемкость многоатомных газов. Недостаточность классической теории теплоемкости.
28. Основы термодинамики. Первое начало термодинамики. Работа газа при изменении его объема. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Круговой процесс (цикл). Обратимые и необратимые процессы.
29. Второе начало термодинамики. Цикл Карно и его КПД для идеального газа. Термодинамическая функция состояния (энтропия). Физический смысл энтропии. Формула Больцмана для энтропии.
30. Свойства энтропии. Статистический характер второго начала термодинамики. О соотношении порядка и беспорядка в природе. Третье начало термодинамики.

31. Элементы неравновесной термодинамики. Явление переноса. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул. . Теплопроводность. Диффузия. Внутреннее трение (вязкость). Коэффициенты переноса.
32. Сверхпроводимость. Куперовское спаривание как необходимое условие сверхпроводимости. Кулоновское отталкивание и фононное притяжение. Сверхпроводники первого и второго рода.
33. Высокотемпературная сверхпроводимость. Магнетики. Теория ферромагнетизма. Доменная структура. Петля гистерезиса. Ферриты.
34. Физика полупроводников. Элементы зонной теории кристаллов. Зонная структура энергетического спектра электронов. Металлы, диэлектрики и полупроводники по зонной теории.
35. Физический смысл спектрального разложения. Модулированные колебания.
36. Классический гармонический осциллятор. Пружинный маятник. Физический маятник. Математический маятник. Свободные гармонические колебания в электрическом колебательном контуре.
37. Затухающие колебания. Коэффициент затухания. Логарифмический коэффициент затухания. Добротность.
38. Ангармонический осциллятор.. Вынужденные механические колебания. Явление механического резонанса. Амплитудно-частотные и фазочастотные характеристики. Вынужденные электрические колебания.
39. Индуктивное, емкостное, реактивное сопротивление цепи, полное сопротивление цепи.
40. Резонансные кривые колебательного контура.

#### **4.2.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)**

Не планируется.

### **5. Образовательные технологии**

В процессе изучения дисциплины применяется контактная технология преподавания (за исключением самостоятельно изучаемых студентами вопросов). При проведении практических работ применяется имитационный или симуляционный подход. В дальнейшем студенты самостоятельно решают аналогичные задания.

### **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

Фонды оценочных материалов (средств) приведены в приложении.

### **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.**

#### **7.1. Основная учебно-методическая литература по дисциплине**

1. Эпендиев, М. Б. Теоретические основы физики / М. Б. Эпендиев. — Москва, Ижевск : Институт компьютерных исследований, 2019. — 500 с. — ISBN 978-5-4344-0634-5. - <https://www.iprbookshop.ru/92092.html>
2. Дмитриева, Е. И. Физика : учебное пособие / Е. И. Дмитриева. — 2-е изд. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 143 с. — ISBN 978-5-4486-0445-4. - <https://www.iprbookshop.ru/79822.html>

#### **7.2. Дополнительная учебно-методическая литература по дисциплине**

1. Перминов, А. В. Общая физика. Задачи с решениями : задачник / А. В. Перминов, Ю. А. Барков. — Саратов : Вузовское образование, 2020. — 725 с. - <https://www.iprbookshop.ru/95156.html>
2. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики (в 3-х т.): учебное пособие для втузов. - М.: Высшая школа, 1977. - 157 экз.



3. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. - М.: Высшая школа, 1973-2007. - 200 экз.
4. Ан А.Ф. Общий курс физики. Физические основы механики: конспект лекций / А.Ф. Ан, А.В. Самохин. – Муром: ИПЦ МИ ВлГУ, 2005. - 87 с. - 110 экз.
5. Ан А.Ф. Основы классической электродинамики: учебное пособие [Гриф] / А.Ф. Ан, А.В. Самохин. - Муром: ИПЦ МИ ВлГУ, 2007. - 192 с. - 175 экз.
6. Ан А.Ф. Общий курс физики. Физические основы колебательных и волновых процессов: конспект лекций / А.Ф. Ан, А.В. Самохин. – Муром: ИПЦ МИ ВлГУ, 2007. - 136 с. - 70 экз.
7. Магдеев Ш.Н. Общий курс физики. Квантовая и ядерная физика: конспект лекций / Ш.Н. Магдеев, В.А. Шлягина. - Муром: ИПЦ МИ ВлГУ, 2008. - 133 с. - 40 экз.
8. Основы классической теории электромагнетизма: методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Физика» для студентов образовательных программ 01.03.02 Прикладная математика и информатика; 10.03.01 Информационная безопасность; 11.03.01 Радиотехника; 12.03.01 Приборостроение / сост. Ан А.Ф. [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые дан. (0,74 Мб). – Муром: МИ (филиал) ВлГУ, 2015. - 100 экз.
9. Колебания и волны: метод. указания к практическим занятиям по курсу "Общая физика"; сост. А.Ф. Ан // Муром: ИПЦ МИ ВлГУ, 2008. - 50 с. - 100 экз.
10. Колебательные и волновые процессы: метод. указания к лабораторным работам по курсу "Общая физика"; сост. А.Ф. Ан, Р.А. Штыков // Муром: ИПЦ МИ ВлГУ, 2008. - 62 с. - 100 экз.
11. Основы молекулярной физики и термодинамики: метод. указания к практическим занятиям по дисциплине "Физика" для студентов образовательных программ технического профиля; сост. А.Ф. Ан // Муром: ИПЦ МИ ВлГУ, 2010. - 47 с. - 50 экз.
12. Квантовая и ядерная физика: метод. указания к практическим занятиям по дисциплине "Физика" для студентов технических направлений подготовки; сост. М.Н. Рыжкова // Муром: ИПЦ МИ ВлГУ, 2012. - 44 с. - 60 экз.

### **7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

В образовательном процессе используются информационные технологии, реализованные на основе информационно-образовательного портала института ([www.mivlgu.ru/iop](http://www.mivlgu.ru/iop)), и инфокоммуникационной сети института:

- предоставление учебно-методических материалов в электронном виде;
- взаимодействие участников образовательного процесса через локальную сеть института и Интернет;
- предоставление сведений о результатах учебной деятельности в электронном личном кабинете обучающегося.

Информационные справочные системы:

<http://www.physicsnet.ru/index.php/social/downloads>

<http://www.google.com/>

<http://www.yandex.ru/>

<http://www.rambler.ru/>

Программное обеспечение:

LibreOffice (Mozilla Public License v2.0)

Google Chrome (Лицензионное соглашение Google)

Free Commander XE (Лицензионное соглашение FreeCommander)

VLC Media Player (GNU GPL 2+ и LGPL 2.1+)

Yandex (EULA)

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

iprbookshop.ru  
physicsnet.ru  
google.com  
yandex.ru  
rambler.ru  
mivlgu.ru/iop

### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лекционная аудитория

Экран настенный Goldview; проектор Acer X128H DLP Projector; персональный компьютер. Доступ к сети Интернет.

Лаборатория физики

Лабораторная установка «Прибор Обербека»- 2 шт.; лабораторная установка «Физический маятник»-2 шт.; лабораторная установка «Электричество и магнетизм», установка для определения силы трения в опоре; трифилярный подвес; наборы грузов; штангенциркули; микрометры; установка для измерения сопротивлений методом мостика; установка для измерения емкости конденсаторов; мост постоянного тока; электроизмерительные приборы; реостаты; блоки питания; тангенсгальванометры; секундомеры; комплект методических указаний; электронные методические указания; ПК:(mATX350W;IC2,8;1Gb;DVD-R;3,5"S775PCI-E;K-ра PS/2;M/Опт.PS/2;19"TFT)-1 шт..Экран мобильный Classic Solution Premier Vela Express; ноутбук ASUS (переносной). Доступ к сети Интернет.

Лаборатория механики, электричества и электромагнетизма

Лабораторная установка «Прибор Обербека»- 2 шт.; лабораторная установка «Физический маятник»-2 шт.; лабораторная установка «Электричество и магнетизм», установка для определения силы трения в опоре; трифилярный подвес; наборы грузов; штангенциркули; микрометры; установка для измерения сопротивлений методом мостика; установка для измерения емкости конденсаторов; мост постоянного тока; электроизмерительные приборы; реостаты; блоки питания; тангенсгальванометры; секундомеры; комплект методических указаний; электронные методические указания; ПК:(mATX350W;IC2,8;1Gb;DVD-R;3,5"S775PCI-E;K-ра PS/2;M/Опт.PS/2;19"TFT)-1 шт..Экран мобильный Classic Solution Premier Vela Express; ноутбук ASUS (переносной). Доступ к сети Интернет.

Лаборатория физики

Генераторы ГЗ-33; осциллограф С1-5; пирометр оптический; камертон; пружинный маятник; наборы грузов; установка для получения стоячих волн; магазин емкостей; лампа тлеющего разряда; металлографический микроскоп; микрофон; динамик; электроизмерительные приборы; проекционные аппараты; фотоэлемент; блоки питания; электроизмерительные приборы; реостаты; набор дифракционных решеток; светофильтры; комплект методических указаний; электронные методические указания; наглядные пособия; ПК:(mATX350W;IC2,8;1Gb;DVD-R;3,5"S775PCI-E;K-ра PS/2;M/Опт.PS/2;19"TFT)-1 шт..Экран мобильный Classic Solution Premier Vela Express; ноутбук ASUS (переносной). Доступ к сети Интернет.

Лаборатория колебаний и волн, оптики

Генераторы ГЗ-33; осциллограф С1-5; пирометр оптический; камертон; пружинный маятник; наборы грузов; установка для получения стоячих волн; магазин емкостей; лампа тлеющего разряда; металлографический микроскоп; микрофон; динамик; электроизмерительные приборы; проекционные аппараты; фотоэлемент; блоки питания;

электроизмерительные приборы; реостаты; набор дифракционных решеток; светофильтры; комплект методических указаний; электронные методические указания; наглядные пособия; ПК:(mATX350W;IC2,8;1Gb;DVD-R;3,5"S775PCI-E;K-ра PS/2;M/Опт.PS/2;19"TFT)-1 шт..Экран мобильный Classic Solution Premier Vela Express; ноутбук ASUS (переносной). Доступ к сети Интернет.

#### Лаборатория физики

Лабораторная установка «Исследование газоразрядного счетчика»; установка для исследования характеристик фоторезистора; спектроскоп; дроссельно-ртутная лампа; газоразрядные трубки; высоковольтный индуктор; стилоскоп СЛП-1; лазер, оптическая скамья; набор дифракционных решеток; счетчик Гейгера-Мюллера; счетчик-секундомер; электроизмерительные приборы; термостаты; блоки питания; реостаты; микроскоп Мир; манометры; мерные стаканы; насосы; весы технические; набор разновесов; логометр; секундомеры; магазин емкостей; магазин сопротивлений; термopapa; баллоны; комплект методических указаний; электронные методические указания; наглядные пособия. Экран мобильный Classic Solution Premier Vela Express; ноутбук ASUS (переносной). Доступ к сети Интернет.

#### Лаборатория физики твёрдого тела и атома, молекулярной физики

Лабораторная установка «Исследование газоразрядного счетчика»; установка для исследования характеристик фоторезистора; спектроскоп; дроссельно-ртутная лампа; газоразрядные трубки; высоковольтный индуктор; стилоскоп СЛП-1; лазер, оптическая скамья; набор дифракционных решеток; счетчик Гейгера-Мюллера; счетчик-секундомер; электроизмерительные приборы; термостаты; блоки питания; реостаты; микроскоп Мир; манометры; мерные стаканы; насосы; весы технические; набор разновесов; логометр; секундомеры; магазин емкостей; магазин сопротивлений; термopapa; баллоны; комплект методических указаний; электронные методические указания; наглядные пособия. Экран мобильный Classic Solution Premier Vela Express; ноутбук ASUS (переносной). Доступ к сети Интернет

### **9. Методические указания по освоению дисциплины**

Для успешного освоения теоретического материала обучающийся: знакомится со списком рекомендуемой основной и дополнительной литературы; уточняет у преподавателя, каким дополнительным пособиям следует отдать предпочтение; ведет конспект лекций и прорабатывает лекционный материал, пользуясь как конспектом, так и учебными пособиями.

На практических занятиях пройденный теоретический материал подкрепляется решением задач по основным темам дисциплины. Занятия проводятся в компьютерном классе, используя специальное программное обеспечение. Каждой подгруппе обучающихся преподаватель выдает задачу, связанную с разработкой и программной реализацией алгоритмов обработки информации. В конце занятия обучающие демонстрируют полученные результаты преподавателю и при необходимости делают работу над ошибками.

Самостоятельная работа оказывает важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется обучающимся самостоятельно. Каждый обучающийся самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием дисциплины. Он выполняет внеаудиторную работу и изучение разделов, выносимых на самостоятельную работу, по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – экзамен. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. Оценка по дисциплине выставляется в информационной системе и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения заданий в ходе изучения дисциплины и промежуточной аттестации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению  
*08.03.01 Строительство* и профилю подготовки *Теплогазоснабжение и вентиляция*  
Рабочую программу составил к.т.н., доцент *Штыков Р. А.*\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *ФПМ*

протокол № 17 от 22.05.2020 года.

Заведующий кафедрой *ФПМ* \_\_\_\_\_ *Орлов А.А.*  
(Подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической  
комиссии факультета

протокол № 6 от 16.06.2020 года

Председатель комиссии МСФ \_\_\_\_\_ *Соловьев Л.П.*  
(Подпись)

Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине  
Физика

**1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости  
по дисциплине**

1. Какие различают уровни в структуре научного познания?  
эмпирический, статистический  
динамический, виртуальный  
теоретический, эмпирический  
динамический, теоретический  
мистический и мифологический  
эвристический и аксиологический  
символический и рациональный
2. К какому уровню научного познания относятся формализация, аксиоматизация, гипотетико-дедуктивный метод?  
математическому  
динамическому  
виртуальному  
теоретическому  
мистическому  
мифологическому  
метафизическому  
рациональному
3. Высказывание гипотезы в структуре научного познания есть  
начало математического анализа проблемы  
начало теоретического уровня познания  
начало мысленного эксперимента  
начало эмпирического обобщения  
начало формулирования закона  
начало установления научного понятия о факте
4. Принцип верификации утверждает, что какое-либо понятие или суждение имеет значение, если оно  
логически непротиворечиво  
эмпирически проверяемо  
математически достоверно  
теоретически неопровержимо  
логически доказуемо  
логически допустимо
5. К каким методам, как правило, относятся динамические и статистические методы познания?  
общенаучным  
частнонаучным  
всеобщим  
теоретическим  
метафизическим
6. Продолжите определение: «Наука — это особый рациональный способ описания мира, основанный на  
логическом выводе и методе»

эмпирической проверке и математическом доказательстве»  
идеализации и моделировании реальных объектов и явлений»  
модельных и мысленных экспериментах»  
эмпирическом обобщении и гипотезах»

7. Что характеризует в структуре научного познания гипотеза?

этап мысленного эксперимента  
итог эмпирического обобщения  
начальный этап теоретического познания  
итог аксиоматического метода  
окончание эксперимента

8. Естествознание — обширная совокупность наук, к которым относятся такие науки,  
как

физика, математика, история, география  
химия, биология, астрономия, антропология  
биофизика, экономика, геология, микробиология  
география, океанология, математика, физиология  
геохимия, метафизика, геология, зоология

9. Какие из указанных ниже критериев или принципов являются критериями или принципами научности (науки)?

принципы дополнительности и дуальности  
принципы верификации и фальсификации  
принципы соответствия и целостности  
принципы фальсификации и неопределенности  
принципы запрета Паули и постоянства скорости света в вакууме

10. Что означает принцип фальсификации (фальсифицируемости) Карла Поппера?

утверждение об абсолютной непознаваемости истины  
признание абсолютности научного знания  
условие опровержимости относительного и абсолютного знания  
утверждение о фальсифицируемости научного знания  
опровержение фальсифицируемости научных знаний

11. Кто были основателями (основоположниками) научного метода в эпоху Возрождения?

Роджер Бэкон и Николай Кузанский  
Френсис Бэкон и Николай Коперник  
Рене Декарт и Френсис Бэкон  
Николай Коперник и Рене Декарт  
Галилей и Ньютон

12. К каким методам познания относятся такие методы познания, как анализ, синтез, абстрагирование, индукция, аналогия, классификация?

эмпирическим  
теоретическим  
всеобщим  
общенаучным  
логическим

13. В естествознании физика как наука главенствует потому, что она является математической по природе и поэтому самая точная из всех наук покоится на базовых постулатах природы

является основой для техники и технологий  
позволяет объяснить происхождение звезд, галактик и Вселенной  
объясняет происхождение жизни

14. Кто развил методологию научно-исследовательских программ в философии науки?

Имре Лакатос  
Томас Кун  
Рене Том  
Рене Декарт  
Карл Поппер

15. Кто развил методологию научных революций в философии науки?

Карл Поппер  
Томас Кун  
Владимир Арнольд  
Имре Лакатос  
Нильс Бор

16. В античное время гипотезу о центральном положении Солнца в картине небесных сфер первыми высказали

Конфуций и Лао-цзы  
Гиппарх и Евдокс  
Пифагор и Аристарх  
Лао-цзы и Платон  
Анаксагор и Гераклит  
Фалес и Эпикур

17. Закон логики, сформулированный Лейбницем, в дополнение к трем законам логики Аристотеля, имеет название закона

тождества  
достаточного утверждения  
амбивалентности  
достаточного основания  
достаточного подтверждения  
непротиворечивости  
эквивалентности

18. Кто утверждал, что скорость падающего тела зависит от его веса?

Гераклит  
Архимед  
Аристотель  
Аристарх  
Фалес  
Анаксимен

19. Аристотель формулировал отсутствие пустоты, полагая, что атомы занимают все области пространства  
в таком случае движение тел было бы вечным и неизменным, чего нет в бытии  
бытие не терпит пустоты  
небытия нет  
атомов, заполняющих пространство бытия, нет

20. Аристотель полагал, что тела под действием постоянной силы движутся равномерно (с постоянной скоростью) и прямолинейно

равномерно по кругу  
равноускоренно и прямолинейно  
равноускоренно по кругу  
дне зависимо от тяжести того или иного тела — ускоренно

21. Законы логики, сформулированные Аристотелем, называются  
тождества, исключенного третьего, достаточного обоснования  
тождества, противоречия, исключенного третьего  
достаточного основания, исключенного третьего, противоречия  
тождества, включенного третьего, противоречия

22. В какой античной греческой школе были впервые высказаны идеи о первоэлементах (стихиях)?

аттической (афинской)  
пифагорейской  
элейской (логиков)  
милетской (ионийской)  
атомистов  
мигереийской

23. Кто из античных мыслителей первым указал на математическую сущность природы?

Архимед  
Аристотель  
Конфуций  
Пифагор  
Платон  
Фалес  
Анаксагор

24. Представление об атомах, как неделимых и ненаблюдаемых частицах, впервые высказали в античное время

Платон, Аристотель  
Анаксимен, Анаксимандр  
Евдокс, Аристарх  
Архимед, Демокрит  
Левкипп, Демокрит  
Ксенофан, Парменид

25. Что утверждают апории (софизмы) Зенона Элейского?  
возможность равномерного движения планет вокруг Земли  
бесконечную делимость времени  
объясняют движение небесных сфер  
отсутствие движения

26. Какой была общая центральная идея ведущих мыслителей античного естествознания?

существующий мир образован из воды  
космоцентризм  
геоцентризм  
Земля покоится в эфире  
мир существует вечно и неизменен  
космос создан богами



27. Какое утверждение полностью согласуется со специальной теорией относительности (СТО) Альберта Эйнштейна?

масса тела есть величина постоянная, не зависящая от системы отчета  
частица, обладающая конечной массой покоя, никогда не может достичь скорости света  
время «течет» одинаково в разных системах отчета  
превышение скорости света не противоречит принципу причинности

28. Сделайте выбор правильного утверждения из области физических явлений  
одновременность двух событий - понятие абсолютное  
невозможно передать сигнал со скоростью, большей скорости света в вакууме  
длина световой волны источника не зависит от скорости источника  
следствия специальной теории относительности не запрещают возможности путешествия в прошлое и в будущее  
теория относительности разрешает возвращение во временное прошлое

29. Укажите неверное утверждение из области физических явлений  
тела в направлении движения испытывают сокращение, и размер тела является максимальным в системе отсчета, где тело покоится  
масса покоя фотона равна нулю  
скорость света, излучаемого источником, не зависит от скорости движения источника  
скорость света одинакова в различных средах

30. Какой (какие) принцип(ы) относится к принципам неклассического естествознания?  
33.333% дополнителности  
33.333% запрета Паули  
0% абсолютности пространства и времени  
33.333% неопределенности Гейзенберга  
0% правильно а) и в)  
0% правильны все ответы

31. Какое одно приведенное утверждение является некорректным?  
полная механическая энергия системы частиц сохраняется  
силы внутреннего трения в замкнутой системе частиц могут только уменьшать полную механическую энергию системы  
кинетическая энергия нерелятивистской частицы пропорциональна квадрату скорости частицы  
потенциальная энергия сжатой пружины пропорциональна квадрату величины линейного сжатия

32. Какое одно утверждение, приведенное ниже, верно?  
энтропия может превращаться в энергию  
любой физический процесс в изолированной системе понижает энтропию системы  
понижение энтропии всегда повышает энергию системы  
во всех биологических системах энтропия отсутствует

33. Основной чертой (характеристикой) глобального эволюционизма является  
разрушение упорядоченности систем и переход к хаосу  
направленность развития на структурную упорядоченность  
направленность изменений в область странных аттракторов  
приобретение системой эмерджентных свойств

34. Синергетика и теория диссипативных структур относятся к наукам  
социально-экономического направления  
физического направления

междисциплинарного направления  
биологического направления  
химического направления

35. Кибернетика была создана в основном усилиями  
Мандельштама, Витте и Андропова  
Винера, Эшби и Шеннона  
Кювье, Тома и Арнольда  
Пуанкаре, Ляпунова и Гелл-Манна  
Колмогорова, Ляпунова, Эшби

36. Движение — способ существования материи. Естествознание выделяет основные формы движения материи: механическую, тепловую, электромагнитную, ядерную, химическую, биологическую и общественную. Какие формы движения материи существуют на «нормальной» звезде (звезде типа нашего Солнца)?

25% ядерная  
0% химическая  
25% тепловая  
25% механическая  
0% атомная  
25% электромагнитная  
0% биологическая

37. Характерной чертой какой античной науки является изложение научных вопросов в форме поэм и многотомных энциклопедий?

Греческой  
Китайской  
Вавилоно-Ассирийской  
Римской  
Индийской  
Народа Майя

38. Каковы доказательства происхождения человека от животных?

одинаковая структура клеток животных и человека, палеонтологические исследования  
кровь животных и человека практически идентичны, внутренние органы имеют полное сходство в своем функционировании

сходство строения и жизнедеятельности человека и млекопитающих животных и их зародышей, наличие у человека рудиментов и атавизмов, палеонтологические находки древних людей

сходная структура ДНК человека и животных, наличие у человека рудиментов и атавизмов

39. Человечество выживет лишь в том случае, если  
сохранится озоновый слой

будет поддерживаться биологическое разнообразие  
не наступит ни похолодания, ни потепления климата

повышающееся антропогенное воздействие на биосферу не превзойдет некоторого предельного порогового уровня

если удастся победить инфекционные и онкологические заболевания

40. Численность населения Земли составляет на начало XXI века (в млрд чел.)

около 12  
более 6  
более 9  
почти 4  
8

10

41. Появление человека на Земле относится к геохронологическому периоду  
пермскому  
кембрийскому  
неогеновому  
четвертичному

42. Появление у предков человека S-образного позвоночника произошло под влиянием  
абиотических факторов  
социальных факторов эволюции  
биологических факторов эволюции  
антропогенных факторов

### **Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов**

Рейтинг-контроль 1	тест, вопросы	до 10 баллов
Рейтинг-контроль 2	тест, вопросы	до 10 баллов
Рейтинг-контроль 3	тест, вопросы	до 15 баллов
Посещение занятий студентом		до 5 баллов
Дополнительные баллы (бонусы)		до 5 баллов
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы		до 15 баллов

## **2. Промежуточная аттестация по дисциплине**

### **Перечень вопросов к экзамену / зачету / зачету с оценкой.**

### **Перечень практических задач / заданий к экзамену / зачету / зачету с оценкой (при наличии)**

1. Физические модели: материальная точка, система материальных точек, абсолютно твердое тело, сплошная среда.
2. Кинематическое описание поступательного движения.
3. Скорость и ускорение как производные перемещения во времени.
4. Динамика. Основная задача динамики.
5. Масса и импульс.
6. Первый закон Ньютона и понятие инерциальной системы отсчета.
7. Второй закон Ньютона как основное уравнение движения.
8. Сила как производная импульса.
9. Третий закон Ньютона.
10. Закон сохранения импульса как фундаментальный закон природы.
11. Центр инерции. Теорема о движении центра инерции.
12. Работа. Мощность.
13. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике.
14. Всеобщий закон сохранения энергии.
15. Динамика вращательного движения.
16. Момент инерции. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия вращательного движения твердого тела.
17. Работа вращения твердого тела. Момент силы.
18. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела.
19. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.

20. Электростатика. Элементарный заряд. Закон сохранения электрического заряда. Статическое электричество. Закон Кулона.
21. Электростатическое поле, его напряженность. Напряженность поля точечного заряда. Принцип суперпозиции. Линии напряженности электростатического поля.
22. Электрический диполь и его поведение в электростатическом поле. Поток вектора напряженности.
23. Работа сил электростатического поля при перемещении заряда. Циркуляция вектора напряженности. Потенциальный характер электростатического поля.
24. Потенциал. Связь между потенциалом и напряженностью. Эквипотенциальные поверхности. Статическое поле в веществе.
25. Конденсаторы. Электроемкость конденсаторов различной геометрической формы. Энергия заряженного уединенного проводника, конденсатора и системы проводников.
26. Постоянный электрический ток. Понятие об электрическом токе.
27. Сила и плотность тока. Разность потенциалов. Электродвижущая сила, напряжение.
28. Сторонние силы. Закон Ома для цепи с ЭДС. Работа электрического тока. Правила Кирхгофа.
29. Напряженность и индукция магнитного поля. Сила Ампера. Сила Лоренца.
30. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Движение заряженных частиц в магнитном поле.
31. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции и его вывод из закона сохранения энергии. Электронный механизм возникновения ЭДС индукции.
32. Общие сведения о колебательных процессах. Гармонические колебания. Механические гармонические колебания.
33. Общие сведения о колебательных процессах. Пружинный маятник.
34. Общие сведения о колебательных процессах. Математический и физический маятник.
35. Общие сведения о колебательных процессах. Колебания в электрическом колебательном контуре.
36. Сложение гармонических колебаний. Биения.
37. Затухающие колебания. Коэффициент затухания.
38. Затухающие колебания. Логарифмический коэффициент затухания. Добротность.
39. Вынужденные механические колебания. Явление механического резонанса при вынужденных колебаниях.
40. Вынужденные электрические колебания.
41. Индуктивное, емкостное, реактивное сопротивление цепи, полное сопротивление цепи.
42. Продольные и поперечные волны. Уравнение волны. Фазовая скорость волны. Энергия волны.
43. Продольные и поперечные волны. Принцип суперпозиции волн.
44. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн.
45. Электромагнитные волны. Отражение и преломление электромагнитных волн.
46. Интерференция света. Монохроматичность и временная когерентность света.
47. Интерференция света. Пространственная когерентность.
48. Интерференция света. Интерференция многих волн.
49. Интерференция света. Интерференция света в тонких пленках.
50. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля.
51. Дифракция света. Дифракция Френеля.
52. Дифракция света. Дифракция Фраунгофера.
53. Дифракция света. Дифракционная решетка.
54. Поглощение и рассеяние света.

55. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет.
56. Поляризация света. Закон Брюстера.
57. Внешний фотоэффект и его законы. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
58. Тепловое излучение и его законы.
59. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана.
60. Тепловое излучение. Формула Рэлея-Джинса. Формула Планка.

Блок 2(уметь)

С высоты 1000 м падает тело без начальной скорости. Одновременно с высоты 1100 м падает другое тело с некоторой начальной скоростью. Оба тела достигают земли в один и тот же момент времени. Пренебрегая сопротивлением воздуха, найти начальную скорость второго тела.

За пятую секунду равнозамедленного движения точка проходит путь 5 см и останавливается. Какой путь проходит точка за третью секунду этого движения?

Камень, брошенный горизонтально, упал на землю через 0,5 с на расстоянии 5 м по горизонтали от места бросания. Не учитывая сопротивления воздуха, определить: а) с какой высоты брошен камень? б) чему равна начальная скорость камня? в) с какой скоростью камень упал на землю? г) какой угол составляет траектория камня с горизонтом в точке его падения на землю?

Частота вращения колеса при равнозамедленном движении за  $t=1$  мин уменьшилась от 300 до 180 об/мин. Определить: а) угловое ускорение колеса; б) число полных оборотов, сделанных колесом за это время.

Колесо, вращаясь равноускоренно, достигло угловой скорости 20 рад/с через 10 оборотов после начала вращения. Найти угловое ускорение колеса.

Вентилятор вращается со скоростью, соответствующей частоте 900 об/мин. После выключения вентилятор, вращаясь равнозамедленно, сделал до остановки 75 оборотов. Сколько времени прошло с момента выключения вентилятора до полной его остановки?

К нити подвешен груз массой 500 г. Определить силу натяжения нити, если нить с грузом: а) поднимать с ускорением 2 метра на секунду в квадрате; б) опускать с тем же ускорением.

С вершины клина, длина которого 2 м и высота 1 м, начинает скользить небольшое тело. Коэффициент трения между телом и клином 0,15. Определить: а) ускорение, с которым движется тело; б) время прохождения тела вдоль клина; в) скорость тела у основания клина.

На подставке лежит тело, подвешенное к потолку с помощью пружины. В начальный момент времени пружина не деформирована. Подставку начинают опускать вниз с ускорением  $a$ . Через какое время тело оторвется от подставки? Масса тела  $m$ , коэффициент жесткости пружины  $k$ .

К ободу колеса в виде диска радиусом 0,5 м и массой 50 кг приложена касательная сила 100 Н. Найти: а) угловое ускорение колеса; б) через сколько времени после начала действия силы колесо будет иметь скорость, соответствующую 100 об/с?

На барабан массой  $M = 9$  кг намотан шнур, к концу которого привязан груз массой  $m = 2$  кг. Считая барабан однородным цилиндром, найти ускорение груза. Трением пренебречь.

Маховик радиусом 0,2 м и массой 10 кг соединен с мотором при помощи приводного ремня. Натяжение ремня, движущегося без скольжения, постоянно и равно  $T = 14,7$  Н. С какой частотой будет вращаться маховик через 10 с после начала движения? Маховик считать однородным диском. Трением пренебречь.

Тело скользит сначала по наклонной плоскости, составляющей угол 8 градусов с горизонтом, а затем по горизонтальной поверхности. Найти величину коэффициента трения, если известно, что тело проходит по горизонтали то же расстояние, что и по наклонной плоскости.

Полый тонкостенный цилиндр массой 0,5 кг, катящийся без скольжения, ударяется о стену и откатывается от нее. Скорость цилиндра до удара о стену 1,4 м/с, после удара – 1 м/с. Определить выделившееся при ударе количество теплоты.

К ободу однородного сплошного диска массой 10 кг, насаженного на ось, приложена постоянная касательная сила 30 Н. Определить кинетическую энергию через 4 с после начала действия силы.

С наклонной плоскости, составляющей угол 30 градусов с горизонтом, скатывается без скольжения шарик. Пренебрегая трением, определить время движения шарика по наклонной плоскости, если известно, что его центр масс при скатывании понизился на 30 см.

Человек массой 60 кг, стоящий на краю горизонтальной платформы массой 120 кг, вращающейся по инерции вокруг неподвижной вертикальной оси с частотой 10 об/мин, переходит к ее центру. Считая платформу круглым однородным диском, а человека – точечной массой, определить, с какой частотой будет тогда вращаться платформа.

Два шарика массой по 1 г каждый подвешены на нитях, верхние концы которых соединены вместе. Длина каждой нити 10 см. Какие одинаковые заряды надо сообщить шарикам, чтобы нити разошлись на угол 60 градусов?

Определить модуль и направление силы  $F$  взаимодействия положительного заряда  $Q$  и диполя с плечом  $d$ . Заряд  $Q$  находится в точке, расположенной на одинаковом расстоянии  $r$  от каждого из зарядов диполя.

В трех вершинах квадрата со стороной  $a$  находятся одинаковые положительные заряды  $q$ . Найти напряженность электрического поля в четвертой вершине.

Две заряженные частицы, массы которых равны  $m$ , а заряды  $q$ , движутся из бесконечности навстречу друг другу со скоростями  $v$  и  $2v$ . Найти минимальное расстояние, на которое могут сблизиться частицы. Гравитационное взаимодействие не учитывать.

Два конденсатора емкостью соответственно 3 мкФ и 6 мкФ соединены последовательно. Разность потенциалов на зажимах этой батареи 9 В. Определить заряды и разности потенциалов на обкладках каждого конденсатора.

На металлической сфере радиусом 15 см находится заряд 2 нКл. Определить напряженность электростатического поля: 1) на расстоянии 10 см от центра сферы; 2) на поверхности сферы; 3) на расстоянии 20 см от центра сферы. Построить график зависимости напряженности от расстояния.

Определить ток короткого замыкания источника ЭДС, если при внешнем сопротивлении 50 Ом ток в цепи 0,2 А, а при 110 Ом – ток 0,1 А

Какой заряд пройдет через поперечное сечение проводника за время от 5 с до 10 с, если сила тока изменяется со временем по закону  $I = 6 + 3t$ , А

Два резистора сопротивлением 2 Ом и 5 Ом соединены последовательно и включены в сеть постоянного напряжения. Какая мощность выделяется на сопротивлении 5 Ом, если на сопротивлении 2 Ом выделяется мощность 30 Вт?

Батарея состоит из параллельно соединенных источников тока. При силе тока во внешней цепи 2 А полезная мощность равна 7 Вт. Определить число элементов в батарее, если ЭДС каждого элемента равна 5,5 В, а внутреннее сопротивление 5 Ом.

При силе тока в цепи 4 А на внешнем сопротивлении R потребляется мощность 10 Вт, а при силе тока 2 А мощность 8 Вт. Определить ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока.

Для отопления комнаты пользуются электрической печью, включенной в сеть напряжением 120 В. Комната теряет в сутки 20800 ккал теплоты. Требуется поддерживать температуру комнаты неизменной. Определить сопротивление и мощность печи.

Два параллельных длинных провода D и C, по которым протекают в одном направлении токи силой по 60 А, расположены на расстоянии 10 см друг от друга. Определить индукцию магнитного поля в точке А, отстоящей от одного проводника на расстоянии 5 см, а от другого – на 12 см

По длинному прямому проводу течет ток силой 60 А. Определить индукцию магнитного поля в точке, удаленной от проводника на 5 см.

Кольцо из тонкого провода содержит 80 витков. Радиус кольца 20 см. Определить индукцию магнитного поля в центре кольца, если по проводу течет ток 0,6 А.

Электрон, пройдя ускоряющую разность потенциалов 400 В, влетает в однородное магнитное поле напряженностью 1000 А/м перпендикулярно его силовым линиям. Определить радиус кривизны траектории и частоту обращения электрона в магнитном поле.

Электрон, ускоренный разностью потенциалов 0,5 кВ, движется параллельно прямолинейному длинному проводнику на расстоянии 1 см от него. Определить силу, действующую на электрон, если через проводник пропускать ток 10 А

Проволочный виток радиусом 4 см, имеющий сопротивление 0,01 Ом, находится в однородном магнитном поле с индукцией 40 мТл. Плоскость рамки составляет угол 30 градусов с линиями индукции магнитного поля. Какой заряд протечет по витку, если магнитное поле исчезнет?

Трансформатор с коэффициентом трансформации 0,15 понижает напряжение с 220 В до 6 В. При этом сила тока во вторичной обмотке равна 6 А. Пренебрегая потерями энергии в первичной обмотке, определить сопротивление вторичной обмотки трансформатора.

К горизонтальной пружине прикреплено тело массой  $M = 10$  кг, лежащее на гладком столе. В тело попадает и застревает в нем пуля массой  $m = 10$  г, летящая со скоростью  $v = 500$  м/с, направленной вдоль оси пружины. Амплитуда возникших при этом колебаний  $A = 0,1$  м. Найти период колебаний.

Материальная точка, совершающая гармонические колебания с частотой 2 Гц, в момент времени  $t = 0$  проходит положение равновесия, определяемое координатой 6 см, со скоростью 14 см/с. Определить амплитуду колебаний.

Два одинаково направленных гармонических колебания одного периода с амплитудами 10 см и 6 см складываются в одно колебание с амплитудой 14 см. Найти разность фаз складываемых колебаний.

Два камертона звучат одновременно. Частоты их колебаний соответственно равны 440 и 440,5 Гц. Определить период биений.

Период затухающих колебаний материальной точки равен 1 с, логарифмический декремент затухания 0,3, начальная фаза равна нулю. В момент времени  $t = 2T$  смещение точки от положения равновесия составляет 5 см. Записать уравнение колебаний.

За время 8 мин амплитуда затухающих колебаний маятника уменьшилась в три раза. Определить коэффициент затухания.

К вертикально висящей пружине подвешивают груз. При этом пружина удлиняется на 9,8 см. Оттягивая груз вниз и отпуская его, возбуждают колебания груза. Чему должен быть равен коэффициент затухания, чтобы: 1) груз возвращался в положение равновесия аperiodически? 2) логарифмический декремент затухания был равен 6?

#### Методические материалы, характеризующие процедуры оценивания

Сетевой учебно-методический комплекс "Основы общей физики" Свидетельство о регистрации электронного ресурса № 18532(physics.izmuroma.ru)

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	Уровень сформированности компетенций
Более 80	«Отлично»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	<b>Высокий уровень</b>
66-80	«Хорошо»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий	<b>Продвинутый уровень</b>



		выполнены с ошибками	
50-65	«Удовлетворительно»	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	<b><i>Пороговый уровень</i></b>
Менее 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	<b><i>Компетенции не сформированы</i></b>

### 3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:

Примеры заданий в тестовой форме для контроля остаточных знаний:

1. Тело брошено со скоростью 10 м/с под углом тридцать градусов к горизонту. Не учитывая сопротивления воздуха, определить величину скорости тела через 0,5 с после начала движения. Принять  $g$  равным десяти метрам на секунду в квадрате:

- ) 5
- ) 8,65
- ) 17,3
- ) 1,73

2. Коэффициент затухания – величина, обратная

- ) логарифмическому декременту затухания
- ) времени релаксации
- ) собственной частоте колебаний
- ) добротности

3. Источник излучает свет с частотой  $6 \cdot 10^{14}$  Гц. Какова длина волны света, излучаемого вторым источником, если свет от этих источников позволяет наблюдать устойчивую интерференционную картину?

- ) 5 мкм
- ) 5000 нм
- ) 180 нм
- ) 500 нм

4. На горизонтальных рельсах, расположенных в вертикальном магнитном поле с индукцией 10 мТл, скользит проводник длиной 50 см с постоянной скоростью 10 м/с. Концы рельсов замкнуты на сопротивление 30 Ом. Определите количество теплоты (в мДж), выделившееся в сопротивлении за 6 с. Сопротивлением рельса и проводника пренебречь.

5. Частота затухающих электромагнитных колебаний в контуре с добротностью  $Q = 2500$  равна 550 кГц. Определить время (в мс), за которое амплитуда силы тока в контуре уменьшится в 4 раза.

6. Металлическую пластинку облучают светом с частотой  $1,8 \cdot 10^{15}$  Гц. При увеличении частоты падающего на пластинку света в 3 раза задерживающее напряжение для фототока увеличивается в 4 раза. Определите (в нм) длину волны для красной границы фотоэффекта.

Полный перечень тестовых заданий с указанием правильных ответов, размещен в банке вопросов на информационно-образовательном портале института по ссылке <https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=2856&cat=37442%2C90968&recurse=1&showhidden=1&qbshowtext=0>

Оценка рассчитывается как процент правильно выполненных тестовых заданий из их общего числа.