



Составители – Элиосидзе Лиа Тариеловна, старший преподаватель;  
Элбакян Анри Гамлетович, старший преподаватель.

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (уровень бакалавриата), № 1000 от 11.08.2016 и утверждена на заседании кафедры

Протокол от « 16 » 03.2020 № 3

Заведующий кафедрой «Естественные науки и информационные технологии»

  
\_\_\_\_\_ К.Б. Сентяков  
« 16 » 03 2020 г.

## СОГЛАСОВАНО

Председатель учебно-методической комиссии  
по направлению подготовки 15.03.05 – Конструкторско-  
технологическое обеспечение машиностроительных  
производств, профиль – Технология машиностроения

  
\_\_\_\_\_ А.Н. Шельпяков  
« 16 » 03 2020 г.

Количество часов рабочей программы соответствует количеству часов рабочего учебного плана направления подготовки 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», профиль – Технология машиностроения

Ведущий специалист учебной части  
ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»

  
\_\_\_\_\_ Соловьева Л.Н.  
« 16 » 03 2020 г.

Аннотация к дисциплине

<b>Название дисциплины</b>		<b>Физика</b>				
<b>Номер</b>		<b>Академический год</b>			<b>семестр</b>	<b>1,2,3</b>
<b>Кафедра</b>		<b>Программа</b>		15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (уровень бакалавриата), профиль – «Технология машиностроения»		
<b>Составитель</b>		Элиосидзе Л.Т., старший преподаватель, Элбакян А.Г., старший преподаватель				
<b>Цели и задачи дисциплины, основные темы</b>		<p><b>Цели:</b> освоение знаний о физических явлениях и законах, которым они подчиняются; методах научного познания природы и формирование на этой основе представлений о физической картине мира; знакомство с основами фундаментальных физических теорий.</p> <p><b>Задачи:</b> дать учащемуся систему знаний включающую основы физики на современном уровне её развития: - описание физических явлений и методов исследования; - важнейшие законы, касающиеся различных форм движения материи; - практическое применение рассматриваемых закономерностей.</p> <p><b>Знания:</b> - основные понятия и законы механической картины мира; - основные характеристики и законы электрического и магнитного полей; - электромагнитные колебания и волны; - волновые и квантовые свойства света; - элементы квантовой механики; физика атомного ядра.</p> <p><b>Умения:</b> - решать задачи курса физики; - применять теоретические положения и законы физики для решения технологических задач; - планировать и выполнять эксперименты с использованием измерительных приборов; - обрабатывать результаты измерений, расчет погрешностей; составление отчетов с использованием таблиц и графиков и формулировка выводов;</p> <p><b>Навыки:</b> - навыками использования математического аппарата при решении задач; - навыками использования полученных знаний при проведении физического эксперимента.</p>				
<b>Основная литература</b>		<p>Дмитриева, Е. И. Физика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. И. Дмитриева. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 143 с. — 978-5-4486-0445-4. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/79822.html">http://www.iprbookshop.ru/79822.html</a></p> <p>Повзнер, А. А. Физика. Базовый курс. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Повзнер, А. Г. Андреева, К. А. Шумихина. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 168 с. — 978-5-7996-1701-1. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/68406.html">http://www.iprbookshop.ru/68406.html</a></p> <p>Матус, Е. П. Краткий курс общей физики [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. П. Матус. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск : Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2015. — 146 с. — 978-5-7795-0720-2. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/68890.html">http://www.iprbookshop.ru/68890.html</a></p>				
<b>Технические средства</b>		Учебные аудитории для проведения занятий лекционного, семинарского и лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, для самостоятельной работы студентов.				
<b>Компетенции</b>		<b>Приобретаются студентами при освоении дисциплины</b>				
<b>Общепрофессиональные</b>		<b>ОПК-1</b> способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда				
<b>Зачетных единиц</b>	12	<b>Форма проведения занятий</b>	<b>Лекции</b>	<b>Практические занятия</b>	<b>Лабораторные работы</b>	<b>Самостоятельная работа</b>
		Всего часов - 432	80	32	40	280
<b>Виды контроля</b>	<b>Диф.зач./зач./Экз.</b>	<b>КП/КР</b>	<b>Условие зачета дисциплины</b>	Получение оценки – «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»	<b>Форма проведения самостоятельной работы</b>	Подготовка - к практическим и лабораторным занятиям; к контрольным работам, к зачёту и экзамену. Выполнение заданий СР
<b>формы</b>	зачет, экзамен	нет				
<b>Перечень дисциплин, знание которых необходимо для изучения дисциплины</b>			Физика (среднее (полное) общее образование).			

## 1. Цели и задачи дисциплины:

**Цель:** освоение знаний о физических явлениях и законах, которым они подчиняются; методах научного познания природы и формирование на этой основе представлений о физической картине мира; знакомство с основами фундаментальных физических теорий.

**Задачи** дисциплины: дать учащемуся систему знаний, включающую основы физики на современном уровне её развития:

- описание физических явлений и методов исследования;
- важнейшие законы, касающиеся различных форм движения материи;
- практическое применение рассматриваемых закономерностей.

В результате изучения дисциплины студент должен:

### **Знать:**

- основные понятия и законы механической картины мира;
- основные характеристики и законы электрического и магнитного полей;
- электромагнитные колебания и волны;
- волновые и квантовые свойства света;
- элементы квантовой механики; физика атомного ядра.

### **Уметь:**

- решать задачи курса физики;
- применять теоретические положения и законы физики для решения технологических задач;
- планировать и выполнять эксперименты с использованием измерительных приборов;
- обрабатывать результаты измерений, расчет погрешностей; составление отчетов с использованием таблиц и графиков и формулировка выводов;

### **Владеть:**

- навыками использования математического аппарата при решении задач;
- навыками использования полученных знаний при проведении физического эксперимента

## 2. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к базовой части Блока 1. Дисциплины (модули).

Для изучения дисциплины студент должен:

**знать** - основные понятия и законы физики;

**уметь** - применять теоретические положения и законы физики для решения технологических задач;

**владеть** - использованием полученных знаний при проведении физического эксперимента.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин: физика (среднее (общее) образование), химия (среднее (общее) образование) и математика (среднее (общее) образование).

Данная дисциплина является предшествующей для изучения теоретической механики, сопротивления материалов, электротехники.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины:

### 3.1. Знания, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	Знания
	1 семестр

1	Основные понятия кинематики: траектория, путь, перемещение, скорость, ускорение.
2	Законы динамики, Виды сил..
3	Законы сохранения импульса и энергии.
4	Уравнение динамики вращательного движения твердого тела.
5	Уравнение состояния идеального газа.
6	Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.
7	Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам.
8	Второе начало термодинамики. Энтропия. Круговые процессы.
<b>2 семестр</b>	
1	Основные характеристики электрического поля.
2	Диэлектрики в электростатическом поле
3	Проводники в электростатическом поле
4	Законы постоянного электрического тока
5	Основные характеристики магнитного поля.
6	Явление электромагнитной индукции.
7	Основные теории Максвелла.
8	Электромагнитные колебания и волны.
<b>3 семестр</b>	
1	Законы геометрической оптики
2	Волновые свойства света.
3	Квантовые свойства света.
4	Теория атома водорода
5	Элементы квантовой механики
6	Элементы физики твердого тела.
7	Физика атомного ядра

### 3.2. Умения, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	Умения
<b>1 семестр</b>	
1	Овладеть основными понятиями кинематики
2	Овладеть умением применять законы динамики Ньютона при решении задач
3	Формулировать физическую картинку мира с использованием универсальных законов сохранения.
4	Провести аналогию между динамиками поступательного и вращательного движений
5	Применять основное уравнение состояния идеального газа при рассмотрении термодинамических систем
6	Вывести 4 основных уравнений из основного уравнения МТК
7	Сформировать I начало термодинамики и уметь применять его при решении задач на изопроцессы.
8	На основе II закона термодинамики и понятие энтропии сформировать основную концепцию о необратимости процессов в природе.
<b>2 семестр</b>	
1	Овладеть основными характеристиками электростатического поля, единицами измерения.
2	Овладеть основными закономерностями в строении диэлектриков и их поведения в э/с поле.
3	Понять физическую природу проводников и устройства конденсаторов.
4	Применять законы электрического тока при решении задач и расчётов электрических цепей

5	Овладеть основными характеристиками магнитного поля и единицами измерения.
6	Понять значимость открытия закона электромагнитной индукции, а так же устройство генераторов.
7	На основании 4-х уравнений Максвелла сформировать классическую теорию электродинамики.
8	Применять закономерности колебательного движения при решении задач.
9	На основании шкалы электромагнитных волн сформировать физическую картину мира.
<b>3 семестр</b>	
1	Использование законов оптики при решении задач
2	Сформулировать концепцию дуализма света.
3	Формирование представление о законах фотоэффекта и их применение при решении задач.
4	Применение изученной теории к простейшей системе – к атому водорода
5	Понимание основ квантовой механики.
6	Формирование представления о зонной теории твердых тел.
7	Формирование физической картины микромира.

### 3.3. Навыки, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№п/п	Навыки
1	Проводить наблюдения природных явлений, описывать и обобщать результаты наблюдений
2	Использовать измерительные приборы для изучения физических явлений
3	Планировать и выполнять эксперименты.
4	Представлять результаты экспериментов в виде отчётов с использованием таблиц и графиков и выявлять на этой основе зависимости..
5	Расчёт погрешностей измерений и формулировка вывода
6	Использование современных информационных технологий для поиска, переработки и предъявления учебной и научно-популярной информации по физике.

### 3.4. Компетенции, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

Компетенции	Знания (№№ из 3.1)	Умения (№№ из 3.2)	Навыки (№№ из 3.3)
ОПК-1: способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	<b>1 семестр</b>		
	1 – 8	1 – 8	1 – 6
	<b>2 семестр</b>		
	1 – 8	1 – 9	1 – 6
	<b>3 семестр</b>		
	1 – 7	1 – 7	1 – 6

## 4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

### 4.1. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Раздел Дисциплины в 1 и 2 семестрах	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				лек	прак	лаб	СРС	
<b>1 семестр</b>								

1	Физические основы механики	1	1-6	12	6	6	26	Отчёты по лабораторным и практическим работам. Выполнение самостоятельных заданий. Контрольная работа №1
2	Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов	1	7-10	8	4	4	27	Отчёты по лабораторным и практическим работам. Выполнение самостоятельных заданий
3	Основы термодинамики	1	11-16	12	6	6	27	Отчёты по лабораторными практическим работам. Выполнение самостоятельных заданий. Контрольная работа №2
	Экзамен	1					36	Вопросы и задания на экзамен
	Всего за 1 семестр, в том числе контроль самостоятельной работы			32	16	16	116	
<b>2 семестр</b>								
1	Электростатика	2	1-4	8	4	4	20	Отчёты по лабораторными практическим работам. Выполнение самостоятельных заданий. Контрольная работа №1
2	Постоянный электрический ток	2	5-7	8	4	4	19	Отчёты по лабораторными практическим работам. Выполнение самостоятельных заданий.
3	Магнетизм	2	8-12	8	4	4	20	Отчёты по лабораторными практическим работам. Выполнение самостоятельных заданий. Контрольная работа №2

4	Колебания и волны	2	13-16	8	4	4	19	Отчёты по лабораторными практическим работам. Выполнение самостоятельных заданий.
	Зачет	2					2	Вопросы и задания на зачет
	Экзамен	2					36	Вопросы и задания на экзамен
	Всего за 2 семестр, в том числе контроль самостоятельной работы			32	16	16	116	
<b>3 семестр</b>								
1	Элементы геометрической и волновой оптики	3	1-4	4	-	2	10	Отчёты по лабораторным работам. Выполнение самостоятельных заданий. Контрольная работа №1
2	Квантовая природа излучения	3	5-8	4	-	2	10	Отчёты по лабораторным работам. Выполнение самостоятельных заданий.
3	Элементы квантовой механики и статистики	3	9-12	4	-	2	10	Отчёты по лабораторным работам. Выполнение самостоятельных заданий.
4	Физика твёрдого тела	3	13-14	2	-	1	9	Отчёты по лабораторным работам. Выполнение самостоятельных заданий.
5	Физика атомного ядра и элементарных частиц	3	15-16	2	-	1	8	Отчёты по лабораторным работам. Выполнение самостоятельных заданий. Контрольная работа №2
	Зачет	3					2	Вопросы и задания на зачет
	Всего за 3 семестр, в том числе контроль самостоятельной работы			16		8	48	

#### 4.2. Содержание разделов курса

№ п/п	Раздел дисциплины	Знания (номер из 3.1)	Умения (номер из 3.2)	Навыки (номер из 3.3)
<b>1 семестр</b>				
1	Система отсчёта. Траектория. Скорость. Ускорение. Движение по окружности. Законы Ньютона. Силы трения. Работа, мощность, энергия. Законы сохранения энергии и импульса. Момент инерции. Уравнение динамики вращательного движения. Давление в жидкостях и газах. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Вязкость. Элементы специальной теории относительности.	1-4	1- 4	1-6
2	Статистические и термодинамические методы исследования. Опытные газовые законы Уравнение Менделеева-Клапейрона. Основные уравнения МКТ идеальных газов. Законы Максвелла для распределения молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового движения. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.	5 - 6	5 - 6	1 - 6
3	Число степеней свободы молекул. Закон равномерного распределения по степеням свободы молекул. Работа при изменении объёма газа. Теплоёмкость. Уравнение Майера. I начало термодинамики и его применение к изопроцессам. Адиабатный процесс. Круговые процессы. Энтропия. II начало термодинамики. Тепловые двигатели и их КПД. Реальные газы. Теплоёмкость твердых тел.	7-8	7-8	1-6
<b>2 семестр</b>				
1	Законы сохранения электростатического заряда и Кулона. Напряженность. Принцип суперпозиции электростатических полей. Поле диполя. Теория Гаусса для электростатического поля в вакууме. Циркуляция электростатического поля. Потенциал. Связь между напряженностью и потенциалом. Типы диэлектриков и их поляризация. Поле в диэлектрике. Электрическое смещение. Теорема Гаусса для поля в диэлектрике. Проводники в электростатическом поле. Электроёмкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля.	1-3	1- 3	1-6
2	Электрический ток. Сила и плотность тока. ЭДС и напряжение. Сопротивление. Работа и мощность тока. Закон Джоуля–Ленца. Закон Ома. Правила Кирхгофа Элементарная классическая теория электропроводности металлов. Термоэлектронная эмиссия. Ионизация газов.	4	4	1 - 6
3	Магнитное поле и его характеристики. Закон БиоСавара-Лапласа. Закон Ампера. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Теорема Гаусса для поля В. Явление электромагнитной индукции. Самоиндукция.	5-7	5-7	1-6

	Трансформаторы. Энергия магнитного поля. Магнитные свойства веществ. Уравнение Максвелла.			
4	Гармонический осциллятор. Свободные и вынужденные колебания. Резонанс. Волновые процессы. Групповая и фазовая скорость. Звук. Электромагнитные волны. Электромагнитные колебания. Переменный электрический ток. Реактивное сопротивление.	8-9	8-9	1-6
<b>3 семестр</b>				
1	Природа света, Законы геометрической оптики. Волновые свойства света: интерференция, дифракция, дисперсия, поляризация.	1-2	1- 2	1-6
2	Тепловое излучение и его характеристики. Закон Кирхгофа. Законы Стефана-Больцмана и смещение Вина. Формулы Релея-Джинса и Планка. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Давление света. Эффект Комптона.	3	3	1 - 6
3	Модели атома Томсона и Резерфорда. Постулаты Бора. Спектр атома водорода по Бору. Свойства волн де Бройля. Соотношение неопределённостей. Волновая функция и её статистический смысл. Уравнение Шредингера. Частица в «потенциальной яме». Квантовая статистика Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Электронный газ в металлах. Квантовая теория теплоёмкости и электропроводности металлов	4-5	4-5	1-6
4	Зонная теория твердых тел. Проводимость полупроводников. P-n переход. Транзистор.	6	6	1-6
5	Состав ядра. Энергия связи. Правила смещения. $\alpha$ и $\beta$ распад. Термоядерная реакция синтеза и цепная реакция деления. Радиоактивность. Классификация элементарных частиц.	7	7	1-6

#### 4.3. Наименование тем лабораторных работ, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины семестрах	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость ауд. (час)
<b>1 семестр</b>			
1	1	Измерение линейных размеров и объема тел	2
2	1	Определение момента инерции махового колеса	2
3	1	Определение момента инерции методом крутильных колебаний	2
4	1	Проверка основного закона динамики вращательного движения	2
5	1	Определение силы трения в опоре махового колеса	2
6	1	Определение вязкости жидкости методом Стокса	2
7	3	Определение отношения теплоёмкостей методом Клемана-Дезорма	2
8	3	Определение плотности воздуха и универсальной газовой постоянной методом откачки	2
<i>Итого за 1 семестр</i>			<i>16</i>
<b>2 семестр</b>			
1	1	Изучение электростатического поля при помощи электролитической ванны.	2

2	1	Процесс зарядки и разрядки конденсатора.	2
3	2	Проверка технических приборов (амперметр, вольтметр)	2
4	2	Изучение термоэлектронной эмиссии	2
5	2	Измерение сопротивлений и изучение зависимости сопротивления металлов от температуры	2
6	3	Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля земли.	2
7	3	Определение удельного заряда электрона	2
8	4	Изучение электромагнитных колебаний с помощью осциллографа	2
<i>Итого за 2 семестр</i>			<i>16</i>
<b>3 семестр</b>			
1	1	Определение показателя преломления жидкости с помощью рефрактометра.	2
2	1	Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки.	2
3	2	Изучение внешнего фотоэффекта.	2
4	2	Определение постоянной Стефана-Больцмана с помощью пирометра.	2
<i>Итого за 3 семестр</i>			<i>8</i>

#### 4.4. Наименование тем практических занятий, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины семестрах	Наименование практических работ	Трудоемкость ауд. (час)
<b>1 семестр</b>			
1	1	Уравнение механического движение	1
2	1	Средняя путевая скорость	1
3	1	Вращательное движение	2
4	1	Закон сохранения импульса	2
5	1	Закон сохранения энергии	2
6	1	Диссипация энергии	2
7	2-3	Уравнение Менделеева-Клапейрона	2
8	2-3	Основное уравнение МКТ	2
9	2-3	Тепловой баланс	1
10	2-3	КПД кругового цикла	1
<i>Итого за 2 семестр</i>			<i>16</i>
<b>2 семестр</b>			
1	1	Закон Кулона	2
2	1	Напряженность электростатического поля	2
3	1	Конденсаторы	1
4	2	Закон Ома	2
5	2	Электродвижущая сила	2
6	3	Движение частицы в магнитном поле	2
7	3	Электромагнитная индукция	2
8	4	Колебания и волны	1
9	4	Колебательный контур	2
<i>Итого за 2 семестр</i>			<i>16</i>

**5. Содержание самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

**5.1. Содержание самостоятельной работы**

№ п/п	№ раздела дисциплины в семестрах	Наименование тем	Трудоемкость (час)
<b>1 семестр</b>			
1	1	Единство сил природы	5
2	1	Небесная механика (Гравитация)	5
3	1	Двигатель вчера, сегодня, завтра	5
4	1	Перспективы развития энергетики	5
5	1	Свойства жидкостей (поверхностное натяжение, смачивание, капиллярные явления)	6
6	2-3	Моно- и поликристаллы	10
7	2-3	Аморфные тела и их свойства	10
8	2-3	Вакуум и методы его получения	10
9	2-3	Виды газовых разрядов	12
10	2-3	Плазма и ее свойства	12
	Экзамен	Подготовка к экзамену	36
<i>Итого за 1 семестр</i>			<i>116</i>
<b>2 семестр</b>			
1	1-4	Сегнетоэлектрики и их свойства	15
2	1-4	Ускорители заряженных частиц	15
3	1-4	Вихревые токи Фуко	16
4	1-4	Ферромагнетики и их свойства	16
5	1-4	Радиоволны и их роль в нашей жизни	16
	Зачет	Подготовка к зачету	2
	Экзамен	Подготовка к экзамену	36
<i>Итого за 2 семестр</i>			<i>116</i>
<b>3 семестр</b>			
1	1-5	Спектр солнечного излучения	9
2	1-5	Рентгеновские лучи и их свойства	10
3	1-5	Шкала электромагнитных волн	9
4	1-5	Современная модель строения Вселенной	9
5	1-5	Основные положения общей теории относительности. Черные дыры	9
	Зачет	Подготовка к зачету	2
<i>Итого за 3 семестр</i>			<i>48</i>

**5.2. Оценочные средства**, используемые для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по итогам освоения дисциплины, их виды и формы, требования к ним и шкалы оценивания приведены в приложении к рабочей программе дисциплины «Фонд оценочных средств по дисциплине «Физика», которое оформляется в виде отдельного документа.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

### а) Основная литература

№ п/п	Наименование книги	Год издания
1	Дмитриева, Е. И. Физика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. И. Дмитриева. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 143 с. — 978-5-4486-0445-4. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/79822.html">http://www.iprbookshop.ru/79822.html</a>	2019
2	Повзнер, А. А. Физика. Базовый курс. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Повзнер, А. Г. Андреева, К. А. Шумихина. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 168 с. — 978-5-7996-1701-1. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/68406.html">http://www.iprbookshop.ru/68406.html</a>	2016
3	Матус, Е. П. Краткий курс общей физики [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. П. Матус. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск : Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2015. — 146 с. — 978-5-7795-0720-2. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/68890.html">http://www.iprbookshop.ru/68890.html</a>	2015

### б) Дополнительная литература

№ п/п	Наименование книги	Год издания
1	Стародубцева, Г. П. Курс лекций по физике. Механика, молекулярная физика, термодинамика. Электричество и магнетизм [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов аграрных вузов, обучающихся по направлениям: 35.03.06 - Агроинженерия и 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов / Г. П. Стародубцева, А. А. Хащенко. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2017. — 168 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/76115.html">http://www.iprbookshop.ru/76115.html</a>	2017
2	Барсуков, В. И. Физика. Механика [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим направлениям подготовки и специальностям / В. И. Барсуков, О. С. Дмитриев. — Электрон. текстовые данные. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 248 с. — 978-5-8265-1441-2. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/63918.html">http://www.iprbookshop.ru/63918.html</a>	2015

### в) Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет:

1. Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>
2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>
3. База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>
4. База данных Scopus <https://www.scopus.com> Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru>
5. Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>
6. Бесплатная электронная Интернет библиотека нормативно-технической литературы ТехЛит <http://www.tehlit.ru/>
7. База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyyreestr-professionalnykh-standartov/>

8. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>
9. Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>
10. Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>
11. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>
12. Мировая цифровая библиотека <https://www.wdl.org/ru/> Электронная библиотека Programmer'sKlondike <https://proklondike.net/>

**г) Программное обеспечение:**

1. MicrosoftOffice 2016.
2. ApacheOpenOffice (свободно распространяемое ПО).

**д) Методические указания:**

1. Куткин О.К. Методическое указание по дисциплине «Физика» для студентов I и II курсов к лабораторным работам по курсу «Физика». - Рекомендована кафедрой ВМФХ ВФ ИжГТУ от 25 августа 2008 г.

2. Физика [Электронный ресурс] : курс интенсивной подготовки к тестированию и экзамену / Л. В. Танин, Г. С. Кембровский, В. М. Стрельченя, В. Г. Шепелевич. — Электрон. текстовые данные. — Минск : ТетраСистемс, Тетралит, 2014. — 464 с. — 978-985-7081-35-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28272.html>

3. Никишина, А. И. Физика. Теоретический материал для подготовки к лабораторным работам [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. И. Никишина, А. К. Тарханов. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 139 с. — 978-5-89040-637-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72952.html>

4. Бархатова, О. М. Сборник тематических задач по курсу общей физики [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. М. Бархатова, Е. А. Ревунова. — Электрон. текстовые данные. — Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 164 с. — 978-5-528-00143-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80837.html>

5. Методические рекомендации по проведению работ – учебно-методическое пособие по организации самостоятельной работы обучающихся: для обучающихся по направлению подготовки 15.03.05 - Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств/ сост. Р.М. Бакиров, Е.В. Чумакова. – Воткинск: Изд. ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова», 2019. – 15с. – Режим доступа: [http://vfistu.ru/images/files/Docs/metorg\\_po\\_sam\\_rabote.pdf](http://vfistu.ru/images/files/Docs/metorg_po_sam_rabote.pdf)

6. Оформление контрольных работ, рефератов, курсовых работ и проектов, отчетов по практике, выпускных квалификационных работ: методические указания/ сост.: А.Ю. Уразбахтина, Р.М. Бакиров, В.А. Смирнов – Воткинск: Изд. ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова», 2018. – 25с. – Режим доступа: [http://vfistu.ru/images/files/Docs/metodichka\\_po\\_oformleniu\\_v3.pdf](http://vfistu.ru/images/files/Docs/metodichka_po_oformleniu_v3.pdf)

**7. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

1. Специальные помещения - учебные аудитории для проведения: занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, оборудованные доской, столами, стульями.

2. Специальные помещения - учебные аудитории для проведения: занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, оборудованные доской, столами, стульями.

3. Специальные помещения - учебные аудитории для проведения: занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, оборудованные специальными приборами и установками, доской, столами, стульями.

4. Специальные помещения - учебные аудитории для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, оборудованные доской, столами, стульями.

5. Специальные помещения - учебные аудитории для организации и проведения самостоятельной работы студентов, оборудованные компьютерами с возможностью подключения к сети «Интернет», столами, стульями.

## Лист утверждения рабочей программы дисциплины на учебный год

Рабочая программа дисциплины утверждена на ведение учебного процесса в учебном году:

Учебный год	«Согласовано»: заведующий кафедрой, ответственной за РПД (подпись и дата)
2021 - 2022	 16.04.2021
2022 - 2023	
2023 - 2024	
2024 - 2025	
2025 - 2026	

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Воткинский филиал  
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Ижевский государственный технический университет  
имени М.Т. Калашникова»  
(ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»  
Кафедра «Естественные науки и информационные технологии»

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Физика  
(наименование дисциплины)

15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных  
производств»  
(шифр и наименование направления/специальности)

Технология машиностроения  
(наименование профиля/специальности/магистерской программы)

бакалавр  
квалификация (степень) выпускника

**Паспорт  
фонда оценочных средств по дисциплине**

**«Физика»**

(наименование дисциплины)

<b>№ п/п</b>	<b>Раздел дисциплины*</b>	<b>Код контролируемой компетенции (или ее части)</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>
<b>2 семестр</b>			
1	Физические основы механики	ОПК-1	Отчёты по лабораторным и практическим работам. Выполнение самостоятельных заданий. Контрольная работа №1. Зачет. Экзамен.
2	Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов		Отчёты по лабораторным и практическим работам. Выполнение самостоятельных заданий. Зачет. Экзамен.
3	Основы термодинамики		Отчёты по лабораторными практическим работам. Выполнение самостоятельных заданий. Контрольная работа №2. Зачет. Экзамен.
<b>3 семестр</b>			
1	Электростатика	ОПК-1	Отчёты по лабораторными практическим работам. Выполнение самостоятельных заданий. Контрольная работа №1. Экзамен
2	Постоянный электрический ток		Отчёты по лабораторными практическим работам. Выполнение самостоятельных заданий. Экзамен.
3	Магнетизм		Отчёты по лабораторными практическим работам. Выполнение самостоятельных заданий. Контрольная работа №2. Экзамен.
4	Колебания и волны		Отчёты по лабораторными практическим работам. Выполнение самостоятельных заданий. Экзамен.
<b>4 семестр</b>			
1	Элементы геометрической и волновой оптики	ОПК-1	Отчёты по лабораторным работам. Выполнение самостоятельных заданий. Контрольная работа №1. Зачет.
2	Квантовая природа		Отчёты по лабораторным

	излучения		работам. Выполнение самостоятельных заданий. Зачет.
3	Элементы квантовой механики и статистики		Отчёты по лабораторным работам. Выполнение самостоятельных заданий. Зачет.
4	Физика твёрдого тела		Отчёты по лабораторным работам. Выполнение самостоятельных заданий. Зачет.
5	Физика атомного ядра и элементарных частиц		Отчёты по лабораторным работам. Выполнение самостоятельных заданий. Контрольная работа №2. Зачет.

## Описания элементов ФОС

**Наименование:** экзамен, зачет

**Представление в ФОС:** перечень вопросов

**Перечень вопросов для проведения экзамена и зачета:**

### *1 семестр:*

1. Система отсчета. Траектория материальной точки. Скорость. Ускорение и его составляющие.
2. I закон Ньютона, понятие инерции и инерциальной системы отсчета. Понятие массы тела, силы. III закон Ньютона. II закон Ньютона. Понятие импульса тела, импульса силы. Внешние и внутренние силы. (Сила трения, Упругая сила, Сила всемирного тяготения, Сила тяжести, Вес тела.)
3. Закон сохранения количества движения для замкнутой системы тел. Понятие центра масс и закон его движения.
4. Понятие энергии, работы и мощности. Кинетическая энергия механической системы и её связь с работой внешних и внутренних сил. Потенциальная энергия материальной точки во внешнем силовом поле и, ее связь с силой действующей на материальную точку. Потенциальная энергия системы.
5. Графическое представление энергии. Закон сохранения энергии.
6. Вращательное движение и его кинематические характеристики. (Угловое перемещение, угловая скорость, угловое ускорение.) Динамические характеристики вращательного движения. (Момент инерции. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Момент количества движения и закон его сохранения. Кинетическая энергия вращательного движения.)
7. Давление в жидкости и газе. Уравнение неразрывности.
8. Уравнение Бернулли и следствия из него.
9. Вязкость (внутреннее трение). Ламинарный и турбулентный режимы течения жидкости.
10. Преобразования Галилея. Механический принцип относительности. Постулаты специальной теории относительности А. Эйнштейна.
11. Преобразования Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца. (Одновременность событий в разных системах отсчета. Длительность событий в разных системах отсчета. Длина тел в разных системах отсчета.)
12. Опытные законы идеального газа.
13. Уравнение Клапейрона — Менделеева.
14. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов.
15. Закон Максвелла для распределения молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового движения.
16. Барометрическая формула. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул. Явления переноса в термодинамически неравновесных системах.
17. Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул.
18. Первое начало термодинамики. Понятие о внутренней энергии как функции состояния. Теплота и работа как формы передачи энергии.
19. Работа газа при изменении его объема.
20. Теплоемкость.
21. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.
22. Адиабатный процесс, уравнение Пуассона.
23. Обратимые и необратимые процессы. Круговой процесс (цикл).

24. Второе начало термодинамики.
25. Цикл Карно и его К.П.Д. для идеального газа.
26. Энтропия.

### ***2 семестр:***

1. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.
2. Электростатическое поле и его напряженность.
3. Принцип суперпозиции электростатических полей. Поле диполя. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме.
4. Применение теоремы Гаусса к расчету некоторых электростатических полей в вакууме.
5. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля.
6. Потенциал электростатического поля.
7. Напряженность как градиент потенциала. Эквипотенциальные поверхности. Вычисление потенциала по напряженности поля.
8. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков.
9. Электрическое смещение. Теорема Гаусса для электростатического поля в диэлектрике. Сегнетоэлектрики.
10. Проводники в электростатическом поле.
11. Конденсаторы.
12. Электрический ток сила и плотность тока. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение.
13. Закон Ома. Сопротивление проводников. Закон Ома для неоднородного участка цепи.
14. Работа и мощность тока. Закон Джоуля — Ленца. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей.
15. Классическая теория электропроводности металлов. Вывод основных законов электрического тока из классической теории металлов. Закон Джоуля — Ленца. Затруднения классической теории металлов. Индукция, напряженность.
16. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля.
17. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов.
18. Циркуляция вектора магнитной индукции  $B$  для магнитного поля в вакууме.
19. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для поля  $B$ . Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.
20. Действие магнитного поля на движущийся заряд. (Сила Лоренца).
21. Движение заряженных частиц в магнитном поле.
22. Электродвижущая сила индукции.
23. Взаимная индукция. Самоиндукция. Токи при размыкании и замыкании цепи. Энергия магнитного поля.
24. Магнитные моменты атомов и молекул.
25. Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнение Максвелла для электромагнитного поля.
26. Механические гармонические колебания. Гармонический осциллятор. Пружинный, физический и математический маятник. Свободные гармонические колебания в колебательном контуре. Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты. Биения. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.
27. Дифференциальное уравнение свободных затухающих колебаний (механических и электромагнитных) и его решение. Автоколебания. Свободные затухающие колебания пружинного маятника. Свободные затухающие колебания в электрическом колебательном контуре.
28. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний (механических и электромагнитных) и его решение. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний (механических и электромагнитных) Резонанс.

29. Волновые процессы. Продольные и поперечные волны. Уравнение бегущей волны. Фазовая скорость. Волновое уравнение Интерференция волн. Стоячие волны.
30. Свойства и характеристики электромагнитных волн.

### *3 семестр:*

1. Развитие представлений о природе света.
2. Интерференция света.
3. Дифракция света. Принцип Гюйгенса – Френеля.
4. Метод зон Френеля. Прямолинейное распространение света. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция Френеля на одной щели. Дифракция Френеля на дифракционной решетке.
5. Дисперсия света. Электронная теория дисперсии света. Естественный и поляризованный свет.
6. Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков.
7. Тепловое излучение и его характеристики. Закон Кирхгофа. Закон Стефана – Больцмана и смещение Вина. Формулы Рэлея – Джинса и Планка.
8. Виды фотоэлектрического эффекта. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Экспериментальное подтверждение свойств света.
9. Масса и импульс фотона. Давление света.
10. Эффект Комптона и его элементарная теория.
11. Теория атома водорода по Бору
12. Модели атома Томсона и Резерфорда. Линейчатый спектр атома водорода. Постулаты Бора. Спектр атома водорода по Бору. Корпускулярно – волновой дуализм свойств вещества.
13. Некоторые свойства волн де Бройля.
14. Соотношение неопределенностей.
15. Волновая функция и её статистический смысл.
16. Общее уравнение Шредингера. Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Принцип причинности в квантовой механике.
17. Частица в одномерной прямоугольной “потенциальной яме” с бесконечно высокими “стенками”. Линейчатый гармонический осциллятор в квантовой механике.
18. Атом водорода в квантовой механике.
19. Спин электрона. Спиновое квантовое число. Принцип неразличимости тождественных частиц. Фермионы и бозоны. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям.
20. Квантовая статистика. Фазовое пространство. Функция распределения. Понятие о квантовых статистиках Бозе – Эйнштейна и Ферми – Дирака. Вырожденный электронный газ в металлах.
21. Понятие о квантовой теории теплоемкости. Фононы.
22. Выводы квантовой теории электропроводности металлов. Сверхпроводимость. Понятие об эффекте Джозефсона.
23. Понятие о зонной теории твердых тел. Металлы, диэлектрики и полупроводники по зонной теории.
24. Собственная проводимость полупроводников. Примесная проводимость полупроводников.
25. Контакт электронного и дырочного полупроводников (р – n – переход). Полупроводниковые диоды и триоды. (транзисторы).
26. Заряд, размер и состав атомного ядра. Массовое и зарядовое числа. Энергия связи и масса ядра. Ядерные силы.

27. Радиоактивное излучение и его виды. Закон радиоактивного распада. Правила смещения. Закономерности  $\alpha$ -распада.  $\beta$ -распада. Ядерные реакции и их основные типы.
28. Реакция деления ядра. Цепная реакция деления.
29. Реакция синтеза атомных ядер.
30. Классификация элементарных частиц.

**Критерии оценки:**

Приведены в разделе 2

**Наименование:** контрольная работа

**Представление в ФОС:** набор вариантов заданий

**Варианты заданий:**

**2 семестр:**

*Контрольная работа №1*

Задача №1. При прямолинейном движении тела массой 1 кг изменение его координаты со временем происходит по закону  $x = 5t - 10t^2$ . Найти силу, действующую на тело.

Задача №2. Сплошной шарик массой 400г. И радиусом 5 см. вращается вокруг оси, проходящей через его центр. Закон вращения шара имеет вид  $\varphi = 4 + 2t - 2t^2$ . Определить тормозящий момент.

Задача №3. Сплошной цилиндр, массой 10 кг катится без скольжения с постоянной скоростью 10м/с. Определить кинематическую энергию цилиндра и время до его остановки, если на него подействует сила 50Н

Задача №4. Шар массой 4кг движется со скоростью 2м/с и сталкивается с покоящимся шаром массой 1 кг. Вычислить работу, совершённую вследствие деформации шаров при прямом центральном неупругом ударе.

Задача №5. Конькобежец, стоя на коньках на льду, бросает камень массой 2,5кг под углом  $\alpha$  к горизонту со скоростью 10 м/с. Какова начальная скорость движения конькобежца, если его масса 60кг? На какое расстояние он откатиться, если коэффициент трения 0,04?

*Контрольная работа №2*

Задача №1. Какой объём при нормальных условиях занимает 4 кг гелия и 4 кг азота?

Задача №2. В сосуде, имеющем форму шара, радиус которого 0,2 находится 80г. азота. До какой температуры можно нагреть сосуд, если его стенки выдерживают давление  $7 \cdot 10^5$ Па?

Задача №3. Определить концентрацию молекул идеального газа при температуре 350 К и давлении 1МПа.

Задача №4. При изотерическом расширении 200г. азота при температуре 7 °С его объём увеличился в 2 раза. Определить совершенную работу, изменение внутренней энергии газа и количество теплоты, полученное газом.

Задача №5. Определить на сколько % изменится КПД прямого цикла, если температура нагревателя 894 К, и температура холодильника уменьшилась от 494 К до 394 К?

**3 семестр:**

*Контрольная работа №1*

Задача №1. О вершинах квадрата со стороной 10см. расположены заряды по 0,1 нКл. Определить напряженность и потенциал поля в центре квадрата, если один из зарядов отличается от остальных по знаку.

Задача №2. Площадь пластин плоского слюдяного конденсатора ( $\epsilon = 6$ ) 1,1 см<sup>2</sup>, зазор между ними 3мм. При разряде конденсатора выделилась энергия 1 мкДж. До какой разности потенциалов был заряжен конденсатор?

Задача №3. На концах никелевого проводника длиной 5м поддерживается разность потенциалов 12В. Определить плотность тока в проводнике, если его температура 540°С.

Задача №4. Определить ЭДС батареи, ток короткого замыкания которой 10А, если при подключении к ней резистора сопротивлением 0,2Ом сила тока в цепи равна 1А.

Задача №5. Две одинаковые электролампы включены в сеть постоянного напряжения 20В один раз последовательно, другой раз параллельно. Во II случае потребляемая лампами мощность на 6Вт больше, чем в первом. Найти сопротивление каждой лампы?

#### *Контрольная работа №2*

Задача №1. По двум бесконечно длинным проводам текут токи 50А и 100А в противоположных направлениях. Определить индукцию в точке, удалённой на 25 см от первого и на 40см от второго провода, если расстояние между ними 20см?

Задача №2. Ион, пройдя ускоряющую разность потенциалов 645В, влетел в скрещенные под прямым углом однородные магнитное ( $B=1,5Тл$ ) и электрическое ( $E=200В/м$ ) поля. Определить отношение заряда иона к его массе?

Задача №3. Виток с током 60А и диаметром 10см свободно расположен в магнитном поле. Какую работу нужно совершить, чтобы повернуть виток на 60°?

Задача №4. Квадратную рамку площадью 20см<sup>2</sup> из 1000 витков, расположенную в однородном поле с индукцией  $10^{-3}$  Тл перпендикулярно полю, в течение 0,02 с удалили с поля. Какова ЭДС в рамке?

Задача №5. Уравнения гармонического колебания  $x = 10\sin 4\pi t$  см. Найти смещение, скорость и ускорение колеблющейся точки через 1/24 с после начало движения?

#### **4 семестр:**

##### *Контрольная работа №1*

Задача №1. На высоте  $h = 3м$  над землёй и на расстоянии  $r = 4м$  от стены висит лампа силой света  $I = 100кд$ . Определить освещённость  $E_1$  стены и  $E_2$  горизонтальной поверхности земли у линии их пересечения?

Задача №2. В опыте Юнга расстояние между щелями равно 0,8мм. На каком расстоянии  $l$  от щелей следует расположить экран, чтобы ширина  $b$  интерференционной полосы оказалась равной 2мм?

Задача №3. На какую щель падает нормально монохроматический свет. Угол  $\varphi$  отклонения пучков света, соответствующих второй, светлой дифракционной полосе, равен 1°. Скольким длинам волн падающего света равна ширина щели?

Задача №4. Поток энергии  $\Phi_e$ , излучаемый из смотрового окошка плавильной печи, равен 34 Вт. Определить температуру  $T$  печи, если площадь отверстия  $S=6см^2$ ?

Задача №5. Определить температуру  $T$  черного тела, при которой максимум спектральной плоскости энергетической светимости  $(\dot{I}_{\lambda, \rho})_{\max}$  приходится на красную границу видимого спектра ( $\lambda_1 = 750\text{нм}$ ), на фиолетовую ( $\lambda_2 = 380\text{нм}$ )?

Задача №6. На цинковую пластину падает монохроматический свет с  $\lambda_1 = 220\text{нм}$ . Определить максимальную скорость фотоэлектронов.

*Контрольная работа №2*

Задача №1. Определить угол  $\theta$  рассеяния фотона испытавшего соударение со свободным электроном, если изменение длины волны  $\Delta\lambda$  при рассеянии равно  $3,62\text{пм}$ ?

Задача №2. Определить поверхностную плотность  $I$  потока энергии излучения, падающего на зеркальную поверхность, если световое давление  $p$  при перпендикулярном падении лучей равно  $10\text{мкПа}$ ?

Задача №3. Определить энергию  $E$ , массу  $m$ , импульс  $p$  фотона, которому соответствует длина волны  $\lambda=380\text{нм}$  (фиолетовая граница видимого спектра) ?

Задача №4. Вычислить радиусы  $r_2$  и  $r_3$  второй и третьей орбит в атоме водорода?

Задача №5. Определить длину волны де Бройля  $\lambda$ , характеризующие волновые свойства электрона, если его скорость  $v=1\text{ мм/с}$ . Сделать такой же подсчёт для протона.

Задача №6. Электрон с кинетической энергией  $E= 15\text{эВ}$  находится в металлической пылинке диаметром  $d=1\text{мкм}$ . Определить относительную неточность  $\Delta v$ , с которой может быть определена скорость электрона.

***Критерии оценки:***

Приведены в разделе 2

***Наименование:*** защита лабораторных работ

***Представление в ФОС:*** задания и требования к выполнению представлены в методических указаниях по дисциплине

***Варианты заданий:*** задания и требования к выполнению представлены в методических указаниях по дисциплине

***Критерии оценки:***

Приведены в разделе 2

***Наименование:*** работа на практических занятиях: текущий контроль выполнения заданий.

***Представление в ФОС:*** перечень тем заданий.

***Варианты тем заданий:***

***2 семестр:***

1. Уравнение механического движение
2. Средняя путевая скорость
3. Вращательное движение
4. Закон сохранения импульса
5. Закон сохранения энергии
6. Диссипация энергии
7. Уравнение Менделеева-Клапейрона

8. Основное уравнение МКТ
9. Тепловой баланс
10. КПД кругового цикла

**3 семестр:**

1. Закон Кулона
2. Напряженность электростатического поля
3. Конденсаторы
4. Закон Ома
5. Электродвижущая сила
6. Движение частицы в магнитном поле
7. Электромагнитная индукция
8. Колебания и волны
9. Колебательный контур

**Критерии оценки:**

Приведены в разделе 2

**Наименование:** самостоятельная работа.

**Представление в ФОС:** перечень тем самостоятельной работы.

**Варианты тем самостоятельной работы:**

**1 семестр:**

1. Единство сил природы
2. Небесная механика (Гравитация)
3. Современная модель строения Вселенной
4. Основные положения общей теории относительности. Черные дыры.
5. Двигатель вчера, сегодня, завтра.
6. Перспективы развития энергетики.
7. Свойства жидкостей (поверхностное натяжение, смачивание, капиллярные явления).
8. Моно- и поликристаллы
9. Аморфные тела и их свойства.
10. Вакуум и методы его получения.

**2 семестр:**

1. Виды газовых разрядов
2. Плазма и её свойства
3. Сегнетоэлектрики и их свойства
4. Ускорители заряженных частиц
5. Вихревые токи Фуко.
6. Ферромагнетики и их свойства.
7. Радиоволны и их роль в нашей жизни.
8. Спектр солнечного излучения
9. Рентгеновские лучи и их свойства.
10. Шкала электромагнитных волн.

**3 семестр:**

1. Нейтрино и эволюция Вселенной.
2. Антимир.
3. Электроника в оптике.
4. Рентгеновские лучи и спектры.

5. Оптические квантовые генераторы.
6. Атомная энергетика и её перспективы.
7. Проблема управляемых термоядерных реакций.
8. Космическое излучение.
9. Элементарные частицы – основа мироздания.
10. Развития техники и проблемы экологии.

## 2. Критерии оценки

Уровень освоения компетенции							
№	Компетенции	Дескрипторы	Вид, форма оценочного мероприятия	Компетенция освоена*			
				отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
1	ОПК-1 Способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	<p>31. Основные понятия кинематики: траектория, путь, перемещение, скорость, ускорение.</p> <p>32. Законы динамики, Виды сил.</p> <p>33. Законы сохранения импульса и энергии.</p> <p>34. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела.</p> <p>35. Уравнение состояния идеального газа.</p> <p>36. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.</p> <p>37. Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам.</p> <p>38. Второе начало термодинамики. Энтропия. Круговые процессы.</p> <p>39. Основные характеристики электрического поля.</p> <p>310. Диэлектрики в электростатическом поле</p> <p>311. Проводники в электростатическом поле</p> <p>312. Законы постоянного электрического тока</p> <p>313. Основные характеристики магнитного поля.</p> <p>314. Явление электромагнитной индукции.</p> <p>315. Основные теории Максвелла.</p> <p>316. Электромагнитные колебания и волны.</p> <p>317. Законы геометрической оптики</p> <p>318. Волновые свойства света.</p> <p>319. Квантовые свойства света.</p> <p>320. Теория атома водорода</p> <p>321. Элементы квантовой механики</p> <p>322. Элементы физики твердого тела.</p> <p>323. Физика атомного ядра</p> <p>У1. Овладеть основными понятиями кинематики</p> <p>У2. Овладеть умением применять законы динамики Ньютона при решении задач</p> <p>У3. Формулировать физическую картинку мира с использованием универсальных законов сохранения.</p> <p>У4. Провести аналогию между динамиками</p>	Контрольная работа	<p>Правильно выполнены все задания.</p> <p>Продемонстрирован высокий уровень владения материалом.</p> <p>Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.</p>	<p>Правильно выполнена большая часть заданий.</p> <p>Присутствуют незначительные ошибки.</p> <p>Продемонстрирован хороший уровень владения материалом.</p> <p>Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий</p>	<p>Задания выполнены более чем наполовину.</p> <p>Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом.</p> <p>Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий</p>	<p>Задания выполнены менее чем наполовину.</p> <p>Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом.</p> <p>Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению</p>

	<p>поступательного и вращательного движений</p> <p>У5. Применять основное уравнение состояния идеального газа при рассмотрении термодинамических систем</p> <p>У6. Вывести 4 основных уравнений из основного уравнения МТК</p> <p>У7. Сформировать I начало термодинамики и уметь применять его при решении задач на изопроцессы.</p> <p>У8. На основе II закона термодинамики и понятие энтропии сформировать основную концепцию о необратимости процессов в природе.</p> <p>У9. Овладеть основными характеристиками электростатического поля, единицами измерения.</p> <p>У10. Овладеть основными закономерностями в строении диэлектриков и их поведения в э/с поле.</p> <p>У11. Понять физическую природу проводников и устройства конденсаторов.</p> <p>У12. Применять законы электрического тока при решении задач и расчётов электрических цепей</p> <p>У13. Овладеть основными характеристиками магнитного поля и единицами измерения.</p> <p>У14. Понять значимость открытия закона электромагнитной индукции, а также устройство генераторов.</p> <p>У15. На основании 4-х уравнений Максвелла сформировать классическую теорию электродинамики.</p> <p>У16. Применять закономерности колебательного движения при решении задач.</p> <p>У17. На основании шкалы электромагнитных волн сформировать физическую картину мира.</p> <p>У18. Использование законов оптики при решении задач</p> <p>У19. Сформулировать концепцию дуализма света.</p> <p>У20. Формирование представление о законах фотоэффекта и их применение при решении задач.</p> <p>У21. Применение изученной теории к</p>					
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--

		<p>простейшей системе – к атому водорода</p> <p>У22. Понимание основ квантовой механики.</p> <p>У23. Формирование представления о зонной теории твердых тел.</p> <p>У24. Формирование физической картины микромира.</p> <p>Н1. Проводить наблюдения природных явлений, описывать и обобщать результаты наблюдений</p> <p>Н2. Использовать измерительные приборы для изучения физических явлений</p> <p>Н3. Планировать и выполнять эксперименты.</p> <p>Н4. Представлять результаты экспериментов в виде отчетов с использованием таблиц и графиков и выявлять на этой основе зависимости.</p> <p>Н5. Расчёт погрешностей измерений и формулировка вывода</p> <p>Н6. Использование современных информационных технологий для поиска, переработки и предъявления учебной и научно-популярной информации по физике.</p>					
2		<p>31. Основные понятия кинематики: траектория, путь, перемещение, скорость, ускорение.</p> <p>32. Законы динамики, Виды сил.</p> <p>33. Законы сохранения импульса и энергии.</p> <p>34. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела.</p> <p>35. Уравнение состояния идеального газа.</p> <p>36. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.</p> <p>37. Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам.</p> <p>38. Второе начало термодинамики. Энтропия. Круговые процессы.</p> <p>39. Основные характеристики электрического поля.</p> <p>310. Диэлектрики в электростатическом поле</p> <p>311. Проводники в электростатическом поле</p> <p>312. Законы постоянного электрического тока</p> <p>313. Основные характеристики магнитного поля.</p> <p>314. Явление электромагнитной индукции.</p> <p>315. Основные теории Максвелла.</p>	Экзамен	Заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, предусмотренного программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой.	Заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебного материала, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Оценка "хорошо" выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, знакомых с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала. Оценка ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по рассматриваемой дисциплине.

		<p>316. Электромагнитные колебания и волны.</p> <p>У1. Овладеть основными понятиями кинематики</p> <p>У2. Овладеть умением применять законы динамики Ньютона при решении задач</p> <p>У3. Формулировать физическую картинку мира с использованием универсальных законов сохранения.</p> <p>У4. Провести аналогию между динамиками поступательного и вращательного движений</p> <p>У5. Применять основное уравнение состояния идеального газа при рассмотрении термодинамических систем</p> <p>У6. Вывести 4 основных уравнений из основного уравнения МТК</p> <p>У7. Сформировать I начало термодинамики и уметь применять его при решении задач на изопроцессы.</p> <p>У8. На основе II закона термодинамики и понятие энтропии сформировать основную концепцию о необратимости процессов в природе.</p> <p>У9. Овладеть основными характеристиками электростатического поля, единицами измерения.</p> <p>У10. Овладеть основными закономерностями в строении диэлектриков и их поведения в э/с поле.</p> <p>У11. Понять физическую природу проводников и устройства конденсаторов.</p> <p>У12. Применять законы электрического тока при решении задач и расчётов электрических цепей</p> <p>У13. Овладеть основными характеристиками магнитного поля и единицами измерения.</p> <p>У14. Понять значимость открытия закона электромагнитной индукции, а также устройство генераторов.</p> <p>У15. На основании 4-х уравнений Максвелла сформировать классическую теорию электродинамики.</p> <p>У16. Применять закономерности колебательного движения при решении задач.</p> <p>У17. На основании шкалы электромагнитных волн сформировать физическую картину</p>					
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--

		<p>мира.</p> <p>Н1. Проводить наблюдения природных явлений, описывать и обобщать результаты наблюдений</p> <p>Н2. Использовать измерительные приборы для изучения физических явлений</p> <p>Н3. Планировать и выполнять эксперименты.</p> <p>Н4. Представлять результаты экспериментов в виде отчетов с использованием таблиц и графиков и выявлять на этой основе зависимости.</p> <p>Н5. Расчёт погрешностей измерений и формулировка вывода</p> <p>Н6. Использование современных информационных технологий для поиска, переработки и предъявления учебной и научно-популярной информации по физике.</p>					
3		<p>31. Основные понятия кинематики: траектория, путь, перемещение, скорость, ускорение.</p> <p>32. Законы динамики, Виды сил.</p> <p>33. Законы сохранения импульса и энергии.</p> <p>34. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела.</p> <p>35. Уравнение состояния идеального газа.</p> <p>36. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.</p> <p>37. Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам.</p> <p>38. Второе начало термодинамики. Энтропия. Круговые процессы.</p> <p>39. Основные характеристики электрического поля.</p> <p>310. Диэлектрики в электростатическом поле</p> <p>311. Проводники в электростатическом поле</p> <p>312. Законы постоянного электрического тока</p> <p>313. Основные характеристики магнитного поля.</p> <p>314. Явление электромагнитной индукции.</p> <p>315. Основные теории Максвелла.</p> <p>316. Электромагнитные колебания и волны.</p> <p>317. Законы геометрической оптики</p> <p>318. Волновые свойства света.</p> <p>319. Квантовые свойства света.</p> <p>320. Теория атома водорода</p>	<p>Защита лабораторных работ</p>	<p>Выставляется студенту, если задание выполнено в полном объёме с соблюдением необходимой последовательности. Студенты работают полностью самостоятельно: подбирают необходимые для выполнения предлагаемых работ в задании источники знаний, показывают необходимые для проведения практической работы теоретические знания, практические умения и навыки.</p>	<p>Выставляется студенту, если задание выполнено в полном объёме и самостоятельно. Допускаются отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Студенты используют указанные преподавателем источники знаний, включая страницы атласа, таблицы из приложения к учебнику, страницы из справочной литературы по предмету. Задание показывает знание учащегося основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Могут быть неточности и небрежность в оформлении результатов работы.</p>	<p>Выставляется студенту, если задание на работу выполняется и оформляется студентами при помощи преподавателя или хорошо подготовленных и уже выполненных на «отлично» данную работу студентов. На выполнение задания затрачивается много времени (можно дать возможность доделать работу дома). Студенты показывают знания теоретического материала, но испытывают затруднение при решении конкретной задачи.</p>	<p>Выставляется, если студенты показывают плохое знание теоретического материала и отсутствие умения применить знания к решению практической задачи. Руководство и помощь со стороны преподавателя и хорошо подготовленных студентов неэффективны по причине плохой подготовки студента.</p>

		<p>321. Элементы квантовой механики  322. Элементы физики твердого тела.  323. Физика атомного ядра</p> <p>У1. Овладеть основными понятиями кинематики  У2. Овладеть умением применять законы динамики Ньютона при решении задач  У3. Формулировать физическую картинку мира с использованием универсальных законов сохранения.  У4. Провести аналогию между динамиками поступательного и вращательного движений  У5. Применять основное уравнение состояния идеального газа при рассмотрении термодинамических систем  У6. Вывести 4 основных уравнений из основного уравнения МТК  У7. Сформировать I начало термодинамики и уметь применять его при решении задач на изопроцессы.  У8. На основе II закона термодинамики и понятие энтропии сформировать основную концепцию о необратимости процессов в природе.  У9. Овладеть основными характеристиками электростатического поля, единицами измерения.  У10. Овладеть основными закономерностями в строении диэлектриков и их поведения в э/с поле.  У11. Понять физическую природу проводников и устройства конденсаторов.  У12. Применять законы электрического тока при решении задач и расчётов электрических цепей  У13. Овладеть основными характеристиками магнитного поля и единицами измерения.  У14. Понять значимость открытия закона электромагнитной индукции, а также устройство генераторов.  У15. На основании 4-х уравнений Максвелла сформировать классическую теорию электродинамики.  У16. Применять закономерности колебательного движения при решении задач.</p>					
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--

	<p>У17. На основании шкалы электромагнитных волн сформировать физическую картину мира.</p> <p>У18. Использование законов оптики при решении задач</p> <p>У19. Сформулировать концепцию дуализма света.</p> <p>У20. Формирование представление о законах фотоэффекта и их применение при решении задач.</p> <p>У21. Применение изученной теории к простейшей системе – к атому водорода</p> <p>У22. Понимание основ квантовой механики.</p> <p>У23. Формирование представления о зонной теории твердых тел.</p> <p>У24. Формирование физической картины микромира.</p> <p>Н1. Проводить наблюдения природных явлений, описывать и обобщать результаты наблюдений</p> <p>Н2. Использовать измерительные приборы для изучения физических явлений</p> <p>Н3. Планировать и выполнять эксперименты.</p> <p>Н4. Представлять результаты экспериментов в виде отчётов с использованием таблиц и графиков и выявлять на этой основе зависимости.</p> <p>Н5. Расчёт погрешностей измерений и формулировка вывода</p> <p>Н6. Использование современных информационных технологий для поиска, переработки и предъявления учебной и научно-популярной информации по физике.</p>					
4	<p>31. Основные понятия кинематики: траектория, путь, перемещение, скорость, ускорение.</p> <p>32. Законы динамики, Виды сил.</p> <p>33. Законы сохранения импульса и энергии.</p> <p>34. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела.</p> <p>35. Уравнение состояния идеального газа.</p> <p>36. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.</p> <p>37. Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам.</p>	<p>Работа на практических занятиях: текущий контроль выполнения заданий</p>	<p>Правильно выполнены все задания.</p> <p>Продемонстрирован высокий уровень владения материалом.</p> <p>Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.</p>	<p>Правильно выполнена большая часть заданий.</p> <p>Присутствуют незначительные ошибки.</p> <p>Продемонстрирован хороший уровень владения материалом.</p> <p>Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий</p>	<p>Задания выполнены более чем наполовину.</p> <p>Присутствуют серьезные ошибки.</p> <p>Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом.</p> <p>Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.</p>	<p>Задания выполнены менее чем наполовину.</p> <p>Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом.</p> <p>Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению</p>

	<p>38. Второе начало термодинамики. Энтропия. Круговые процессы.</p> <p>39. Основные характеристики электрического поля.</p> <p>310. Диэлектрики в электростатическом поле</p> <p>311. Проводники в электростатическом поле</p> <p>312. Законы постоянного электрического тока</p> <p>313. Основные характеристики магнитного поля.</p> <p>314. Явление электромагнитной индукции.</p> <p>315. Основные теории Максвелла.</p> <p>316. Электромагнитные колебания и волны.</p> <p>У1. Овладеть основными понятиями кинематики</p> <p>У2. Овладеть умением применять законы динамики Ньютона при решении задач</p> <p>У3. Формулировать физическую картинку мира с использованием универсальных законов сохранения.</p> <p>У4. Провести аналогию между динамиками поступательного и вращательного движений</p> <p>У5. Применять основное уравнение состояния идеального газа при рассмотрении термодинамических систем</p> <p>У6. Вывести 4 основных уравнений из основного уравнения МТК</p> <p>У7. Сформировать I начало термодинамики и уметь применять его при решении задач на изопроецессы.</p> <p>У8. На основе II закона термодинамики и понятие энтропии сформировать основную концепцию о необратимости процессов в природе.</p> <p>У9. Овладеть основными характеристиками электростатического поля, единицами измерения.</p> <p>У10. Овладеть основными закономерностями в строении диэлектриков и их поведения в э/с поле.</p> <p>У11. Понять физическую природу проводников и устройства конденсаторов.</p> <p>У12. Применять законы электрического тока при решении задач и расчётов электрических цепей</p> <p>У13. Овладеть основными характеристиками</p>					
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--

		<p>магнитного поля и единицами измерения.</p> <p>У14. Понять значимость открытия закона электромагнитной индукции, а также устройство генераторов.</p> <p>У15. На основании 4-х уравнений Максвелла сформировать классическую теорию электродинамики.</p> <p>У16. Применять закономерности колебательного движения при решении задач.</p> <p>У17. На основании шкалы электромагнитных волн сформировать физическую картину мира.</p> <p>Н1. Проводить наблюдения природных явлений, описывать и обобщать результаты наблюдений</p> <p>Н2. Использовать измерительные приборы для изучения физических явлений</p> <p>Н3. Планировать и выполнять эксперименты.</p> <p>Н4. Представлять результаты экспериментов в виде отчётов с использованием таблиц и графиков и выявлять на этой основе зависимости.</p> <p>Н5. Расчёт погрешностей измерений и формулировка вывода</p> <p>Н6. Использование современных информационных технологий для поиска, переработки и предъявления учебной и научно-популярной информации по физике.</p>				
		<b>Дескрипторы</b>	<b>Вид, форма оценочного мероприятия</b>	<b>зачет</b>		<b>незачет</b>
5	ОПК-1 Способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	<p>31. Основные понятия кинематики: траектория, путь, перемещение, скорость, ускорение.</p> <p>32. Законы динамики, Виды сил.</p> <p>33. Законы сохранения импульса и энергии.</p> <p>34. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела.</p> <p>35. Уравнение состояния идеального газа.</p> <p>36. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.</p> <p>37. Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам.</p> <p>38. Второе начало термодинамики. Энтропия. Круговые процессы.</p>		Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по

	<p>317. Законы геометрической оптики</p> <p>318. Волновые свойства света.</p> <p>319. Квантовые свойства света.</p> <p>320. Теория атома водорода</p> <p>321. Элементы квантовой механики</p> <p>322. Элементы физики твердого тела.</p> <p>323. Физика атомного ядра</p> <p>У1. Овладеть основными понятиями кинематики</p> <p>У2. Овладеть умением применять законы динамики Ньютона при решении задач</p> <p>У3. Формулировать физическую картинку мира с использованием универсальных законов сохранения.</p> <p>У4. Провести аналогию между динамиками поступательного и вращательного движений</p> <p>У5. Применять основное уравнение состояния идеального газа при рассмотрении термодинамических систем</p> <p>У6. Вывести 4 основных уравнений из основного уравнения МТК</p> <p>У7. Сформировать I начало термодинамики и уметь применять его при решении задач на изопроцессы.</p> <p>У8. На основе II закона термодинамики и понятие энтропии сформировать основную концепцию о необратимости процессов в природе.</p> <p>У18. Использование законов оптики при решении задач</p> <p>У19. Сформулировать концепцию дуализма света.</p> <p>У20. Формирование представление о законах фотоэффекта и их применение при решении задач.</p> <p>У21. Применение изученной теории к простейшей системе – к атому водорода</p> <p>У22. Понимание основ квантовой механики.</p> <p>У23. Формирование представления о зонной теории твердых тел.</p> <p>У24. Формирование физической картины микромира.</p> <p>Н1. Проводить наблюдения природных явлений, описывать и обобщать результаты наблюдений</p>					соответствующей дисциплине
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	----------------------------

		<p>Н2. Использовать измерительные приборы для изучения физических явлений</p> <p>Н3. Планировать и выполнять эксперименты.</p> <p>Н4. Представлять результаты экспериментов в виде отчётов с использованием таблиц и графиков и выявлять на этой основе зависимости.</p> <p>Н5. Расчёт погрешностей измерений и формулировка вывода</p> <p>Н6. Использование современных информационных технологий для поиска, переработки и предъявления учебной и научно-популярной информации по физике.</p>					
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--