



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
МОСКОВСКИЙ ОБЛАСТНОЙ КАЗАЧИЙ ИНСТИТУТ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ  
(ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ ИМЕНИ  
К.Г.РАЗУМОВСКОГО (ПЕРВЫЙ КАЗАЧИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»  
(МОКИТУ(филиал) ФГБОУ ВО «МГУТУ ИМ. К.Г.РАЗУМОВСКОГО (ПКУ)»)**

**Кафедра «Информатизации и технологий пищевой промышленности»**

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Директор МОКИТКУ (филиал)  
ФГБОУ ВО «МГУТУ им.  
К.Г.Разумовского (ПКУ)»,  
д.э.н. профессор  
/А.А.Грунин/



«13» января 2019 г.

## **Рабочая программа дисциплины**

### **Б1.Б.02.02 ФИЗИКА**

Направление подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация  
общественного питания  
(код, наименование направления подготовки)

Тип образовательной программы прикладной бакалавриат

Направленность (профиль) подготовки Технология и организация ресторанного сервиса

Квалификация выпускника - бакалавр

Форма обучения заочная

Волоколамск 2019

Рабочая программа дисциплины «Физика» разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.11.2015 г № 1332, учебного плана по основной профессиональной образовательной программе высшего образования «Технология и организация ресторанного сервиса».

Рабочая программа дисциплины разработана: к.ф.-м.н, О.Б. Дементьевой

Руководитель основной  
профессиональной  
образовательной программы  
к.п.н., доцент

Е.Н.Сепиашвили

(подпись)

Рабочая программа дисциплины обсуждена и утверждена на заседании кафедры «Информатизации и технологий пищевой промышленности», протокол № 5 от «16» января 2019 года.

И.О. заведующий кафедрой «Информатизации и технологий пищевой промышленности» кандидат педагогических наук, доцент

Е.Н.Сепиашвили

(подпись)

Рецензенты:

Заведующий кафедрой «Технологии продукции и организации общественного питания и товароведения» ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ)», к.т.н., доцент

Д.А. Куликов

доцент кафедры «Технологии продукции и организации общественного питания и товароведения» ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ)», к.т.н., доцент

Н.И. Валентинова

(подпись)

## Оглавление

1. Цели и задачи дисциплины .....	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП.....	4
3. Требования к результатам освоения дисциплины .....	4
4. Объем дисциплины и виды учебной работы (разделяется по формам обучения) .....	5
5. Содержание дисциплины .....	5
5.1. Содержание разделов и тем дисциплины .....	5
5.2. Разделы и темы дисциплины и виды занятий.....	8
6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ .....	10
6.1. План самостоятельной работы студентов .....	11
6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов .....	11
7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) ( <i>при наличии</i> ). .....	13
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	13
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	13
10. Образовательные технологии.....	14
11. Оценочные средства.....	14
12. Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями.....	23
13. Лист регистрации изменений .....	25

**1. Цели и задачи дисциплины:** дать целостное представление о содержании, основных понятиях, концепциях и методах современной физической науки.

**2. Место дисциплины в структуре ОПОП:**

- формирование представления о месте и роли физики в современном мире;
- формирование системы основных понятий, используемых для описания важнейших физических моделей и физических методов, и раскрытие взаимосвязи этих понятий;
- ознакомление обучающихся с элементами аппарата физики, необходимого для решения теоретических и практических задач;
- освоение основных приемов решения задач по разделам дисциплины;
- формирование навыков самостоятельного изучения специальной литературы;
- развитие логического мышления, навыков физического исследования явлений и процессов, связанных с профессиональной деятельностью;
- формирование навыков самостоятельной работы, организации исследовательской работы.

В структуре образовательной программы высшего образования дисциплина «Физика» входит в базовую часть Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания. Изучение дисциплины базируется на знаниях, приобретенных обучающимися при изучении школьного курса физики и математики, основ высшей математики. Дисциплина является базовым теоретическим и практическим основанием для последующих профессиональных дисциплин.

**3. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код и описание компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	<p><b>Знает:</b> основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории следующих разделов физики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– механики,</li> <li>– термодинамики и молекулярной физики,</li> <li>– электричества и магнетизма,</li> <li>– оптики,</li> <li>– основ физики атома и атомного ядра;</li> </ul> <p>основные методы теоретического и экспериментального исследования; методы измерения различных физических величин</p>
	<p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– разобраться в физических принципах, используемых в изучаемых специальных дисциплинах;</li> <li>– решать физические задачи применительно к изучаемым специальным дисциплинам и прикладным проблемам будущей специальности;</li> <li>– измерять основные величины в механике, термодинамике, электротехнике, оптике.</li> </ul>
	<p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами физического описания типовых профессиональных задач и интерпретации полученных</li> </ul>

	<p>результатов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами проведения физических измерений, методами оценки погрешностей при проведении эксперимента;</li> <li>– методами оценки свойств пищевого сырья и продукции на основе использования фундаментальных знаний в области нанотехнологии,</li> <li>– физики и математики; навыками проведения теоретических и экспериментальных и практических исследований в области производства продукции питания с использованием современных программных средств, инновационных и информационных технологий.</li> </ul>
--	--

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы (разделяется по формам обучения)

##### Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	курс			
		1	1		
<b>Аудиторные занятия (контактная работа)</b>	16	8	8		
В том числе:	-	-	-	-	-
Лекции	4	2	2		
Практические занятия (ПЗ)					
Семинары (С)					
Лабораторные работы (ЛР)	12	6	6		
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	254	127	127		
В том числе:	-	-	-	-	-
Курсовой проект (работа)					
Расчетно-графические работы					
Реферат (при наличии)					
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>					
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	экз-н/18	экз-н/9	экз-н/9		
Общая трудоемкость	часы	288	144	144	
	зачетные единицы	8	4	4	

Дисциплина реализуется посредством проведения учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся). В соответствии с рабочей программой и тематическим планом, изучение дисциплины проходит в форме контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся. При реализации дисциплины предусмотрена аудиторная контактная работа и внеаудиторная контактная работа посредством электронной информационно-образовательной среды. Учебный процесс в аудитории осуществляется в форме лекций и практических занятий. В лекциях раскрываются основные темы изучаемого курса, которые входят в рабочую программу. На практических занятиях более подробно изучается программный материал в плоскости отработки практических умений и навыков и усвоения тем.

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Содержание разделов и тем дисциплины

###### Раздел 1. Механика

№ п/п	НАИМЕНОВАНИЕ МОДУЛЯ И ТЕМЫ ДИСЦИПЛИНЫ	Содержание тем
<b>Раздел 1.</b>		
<b>Механика</b>		
	Тема 1.1. Кинематика поступательного и вращательного движения.	Основная задача механики. Механическое движение. Системы отсчета. Материальная точка. Поступательное движение. Путь, скорость, ускорение. Вращательное движение. Кинематические характеристики вращательного движения.
	Тема 1.2. Динамика поступательного и вращательного движения в классической механике.	Предмет изучения динамики. Сила, масса и импульс. Законы Ньютона. Центр инерции. Работа и энергия, мощность. Консервативные и неконсервативные силы. Законы сохранения импульса и энергии в механике. Момент силы, момент инерции материальной точки и твердого тела. Теорема Штейнера. Уравнение динамики вращательного движения. Работа и энергия при вращательном движении. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.
	Тема 1.3. Элементы релятивистской механики.	Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца. Закон взаимосвязи массы и энергии. Энергия и импульс в релятивистской динамике. Соотношение между энергией и импульсом.
<b>Молекулярная физика и термодинамика</b>		
	Тема 2.1. Основы молекулярно–кинетической теории.	Основные понятия молекулярно–кинетической теории. Параметры состояния идеального газа. Основное уравнение молекулярно–кинетической теории идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Степени свободы молекулы. Распределение энергии по степеням свободы молекулы. Распределение молекул по скоростям и энергиям.
	Тема 2.2. Основы термодинамики.	Внутренняя энергия идеального газа. Теплота. Теплоёмкость газов. Работа расширения. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. Обратимые и необратимые процессы. Круговые процессы. Цикл Карно и его КПД для идеального газа. Энтропия. Второй закон термодинамики и его статистическое толкование.
	Тема 2.3. Явления переноса в термодинамически неравновесных системах. Реальные газы.	Явления переноса в термодинамически неравновесных системах: вязкость, теплопроводность, диффузия. Реальные газы. Межмолекулярные взаимодействия. Уравнение Ван–дер–Ваальса. Изотермы Ван–дер–Ваальса. Внутренняя энергия реального газа.
<b>Раздел 2.</b>		
<b>Электричество и магнетизм</b>		
	Тема 3.1. Электрическое поле в вакууме и в веществе.	Электрические заряды. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Поток вектора напряжённости. Теорема Остроградского–Гаусса и её применение к расчёту полей. Работа сил электростатического поля. Потенциал поля. Диэлектрики в электрическом поле. Электрическое смещение. Теорема Остроградского–Гаусса для электрического поля в диэлектрике. Проводники в электростатическом поле. Электроёмкость. Конденсаторы.

№ п/п	НАИМЕНОВАНИЕ МОДУЛЯ И ТЕМЫ ДИСЦИПЛИНЫ	Содержание тем
		Энергия электрического поля. Постоянный ток, его основные характеристики. ЭДС источника тока. Сопротивление проводников. Законы Ома и Джоуля–Ленца в интегральной и дифференциальной форме.
	Тема 3.2. Магнитостатика.	Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции. Закон Био–Савара–Лапласа. Закон Ампера. Взаимодействие токов. Магнитный поток. Теорема Остроградского–Гаусса. Работа перемещения проводника и контура с током в магнитном поле. Энергия магнитного поля. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Виды магнетиков. Кривая намагничивания. Гистерезис.
	Тема 3.3. Основы классической электродинамики.	Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея–Максвелла. Самоиндукция. Индуктивность контура. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме. Электромагнитные волны. Шкалы электромагнитных волн. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны. Поток энергии электромагнитной волны. Вектор Умова–Пойнтинга.
<b>Оптика</b>		
	Тема 4.1. Волновая оптика	Принцип Гюйгенса. Интерференция света. Интерференция света от двух когерентных источников. Интерференция света в тонких пленках. Использование интерференции света в науке и технике. Дифракция света. Метод зон Френеля. Прямолинейность распространения света. Дифракционная решётка. Дифракция на пространственной решётке. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Законы поляризации. Вращение плоскости поляризации. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия.
	Тема 4.2. Квантовая природа излучения	Тепловое излучение. Квантовая гипотеза Планка. Фотоны. Энергия и импульс фотонов. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Эффект Комптона. Энергия и импульс фотонов. Давление света. Корпускулярно–волновой дуализм природы света.
<b>Основы физики атома и атомного ядра</b>		
	Тема 5.1. Элементы квантовой механики	Корпускулярно–волновой дуализм свойств вещества. Гипотеза де Бройля. Соотношения неопределённостей Гейзенберга. Волновая функция и её статистический смысл. Уравнение Шредингера. Стационарные состояния.
	Тема 5.2. Основы квантовой природы атома	Спектр атома водорода. Водородоподобные атомы в квантовой механике. Энергетические уровни. Квантовые числа. Спин электрона. Принцип Паули. Рентгеновское излучение и его виды. Закон Мозли.
	Тема 5.3. Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц	Ядро атома и его характеристики. Ядерные силы. Взаимопревращения нуклонов. Модели ядра. Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Особенности $\alpha$ - и $\beta$ -распада. Гамма-излучение. Закон

№ п/п	НАИМЕНОВАНИЕ МОДУЛЯ И ТЕМЫ ДИСЦИПЛИНЫ	Содержание тем
		Бугера. Ядерные реакции и законы сохранения. Цепная реакция. Синтез атомных ядер. Элементарные частицы и их классификация. Античастицы.

## 5.2. Разделы и темы дисциплины и виды занятий

### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела	Наименование темы	Виды занятий в часах					Всего
			Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	СРС	
1.	1. Механика, термодинамика	Тема 1.1. Кинематика поступательного и вращательного движения.	1		-	1	22	
2		Тема 1.2. Динамика поступательного и вращательного движения в классической механике.				1	22	
3		Тема 1.3. Элементы релятивистской механики.				1	21	
4		Тема 2.1. Основы молекулярно-кинетической теории.	1			1	20	
5		Тема 2.2. Основы термодинамики.				1	22	
6		Тема 2.3. Явления переноса в термодинамически неравновесных системах. Реальные газы.				1	20	
7.	2. Электричество	Тема 3.1. Электрическое поле в вакууме	1				16	



	магнетизм, оптика, квантовая механика, атомная ядерная физика	и в веществе. Тема 3.2. Магнитостатика				1	16		
8	и	Тема 3.3. Основы классической электродинамик и				1	16		
9		Тема 4.1. Волновая оптика	1				18		
10		Тема 4.2. Квантовая природа излучения				1	16		
11		Тема 5.1. Элементы квантовой механики				1	15		
12		Тема 5.2. Основы квантовой природы атома				1	14		
13		Тема 5.3. Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц				1	16		
14		Промежуточный контроль						18	
		Итого		4			12	254	288

#### Формы учебных занятий с использованием активных и интерактивных технологий обучения

##### Заочная форма

№ п/п	Наименование разделов (тем), в которых используются активные и/или интерактивные образовательные технологии	Образовательные технологии
1.	Тема 5.2. Основы квантовой природы атома	Лекция-беседа
4.	Тема 5.3. Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц	Лекция-беседа

#### Формы учебных занятий с использованием активных и интерактивных технологий обучения

##### Заочная форма

№ п/п	Наименование разделов (тем), в которых используются активные и/или интерактивные образовательные технологии	Образовательные технологии
1.	Тема 5.2. Основы квантовой природы атома	Лекция-беседа
4.	Тема 5.3. Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц	Лекция-беседа

## 6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	Наименование семинарских, практических и лабораторных занятий (работ)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1.	Раздел 1	Изучение законов вращательного движения.	УО	ОПК-1
2.	Раздел 1	Определение момента инерции тел методом колебаний.	УО	ОПК-1
3.	Раздел 1	Определение ускорения свободного падения.	УО	ОПК-1
4.	Раздел 2	Определение показателя степени в уравнении Пуассона методом Клемана–Дезорма.	УО	ОПК-1
5.	Раздел 2	Определение коэффициента теплопроводности методом нагретой нити.	УО	ОПК-1
6.	Раздел 2	Определение коэффициента вязкости жидкости по методу Стокса.	УО	ОПК-1
7.	Раздел 3	Определение скорости распространения звука методом стоячих волн.	УО	ОПК-1
8.	Раздел 3	Исследование электростатического поля.	УО	ОПК-1
9.	Раздел 3	Определение напряженности магнитного поля Земли с помощью тангенс–гальванометра.	УО	ОПК-1
10.	Раздел 3	Определение удельного сопротивления проводника.	УО	ОПК-1
11.	Раздел 4	Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки.	УО	ОПК-1
12.	Раздел 4	Изучение явления поляризации света.	УО	ОПК-1
13.	Раздел 4	Определение чувствительности фотоэлемента.	УО	ОПК-1
14.	Раздел 5	Градуирование спектроскопа и определение постоянной Планка.	УО	ОПК-1
15.	Раздел 5	Определение потенциалов возбуждения (Опыт Франка–Герца).	УО	ОПК-1

16.		Раздел 5	Определение слоя половинного ослабления гамма-излучения в веществе.	УО	ОПК-1
		Итого		12	

### 6.1. План самостоятельной работы студентов

№ п/п	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература
<b>1</b>	<b>Раздел 1.</b>	1. Изучение тем лекций	Работа учебной литературой с	п.7
<b>2</b>		2. Подготовка к лабораторным занятиям	Работа учебной литературой с	п.7
<b>3</b>		3. Изучение тем, вынесенных на самостоятельное изучение	Работа учебной литературой с	п.7
<b>4</b>		4. Подготовка к устному опросу	Работа учебной литературой с	п.7
<b>5</b>		5. Подготовка к рубежному контролю	Работа учебной литературой с	п.7
<b>6</b>	<b>Раздел 2.</b>	1. Изучение тем лекций	Работа учебной литературой с	п.7
<b>7</b>		2. Подготовка к лабораторным занятиям	Работа учебной литературой с	п.7
<b>8</b>		3. Изучение тем, вынесенных на самостоятельное изучение	Работа учебной литературой с	п.7
<b>9</b>		4. Подготовка к устному опросу	Работа учебной литературой с	п.7
<b>10</b>		5. Подготовка к рубежному контролю	Работа учебной литературой с	п.7
<b>11</b>		<b>Подготовка к промежуточной аттестации – экзамен</b>		п.7

### 6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по направлению подготовки бакалавров. Самостоятельная работа студентов способствует развитию ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Задачами СРС являются:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений

студентов;

- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на практических и лабораторных занятиях для эффективной подготовки к экзамену.

Виды самостоятельной работы

*Подготовка к устному опросу.*

Одним из основных способов проверки и оценки знаний студентов по дисциплине является устный опрос, проводимый на занятиях. Устный опрос является формой текущего контроля и проводится индивидуально. Подготовка к опросу проводится в ходе самостоятельной работы студентов и включает в себя повторение пройденного материала по вопросам предстоящего опроса. Помимо основного материала студент должен изучить дополнительную рекомендованную литературу и информацию по теме, в том числе с использованием Интернет-ресурсов. Ответ студента должен представлять собой развернутое, связанное, логически выстроенное сообщение. При выставлении оценки преподаватель учитывает правильность ответа по содержанию, его последовательность, самостоятельность суждений и выводов, умение связывать теоретические положения с практикой, в том числе и с будущей профессиональной деятельностью.

*Подготовка к лекции.* Необходимость самостоятельной работы по подготовке к лекции определяется тем, что изучение дисциплины строится по определенной логике освоения ее разделов. Чаще всего логика изучения того или иного предмета заключатся в движении от рассмотрения общих научных основ к анализу конкретных процессов и факторов, определяющих функционирование и изменение этого предмета.

*Подготовка к лабораторной работе.* Подготовка к выполнению лабораторных работ заключается в изучении студентами вопросов по теме данной лабораторной работы. Обучающийся также должен использовать сведения, изложенные ему на лекциях. Подготовка к лабораторной работе студент выполняет самостоятельно во вне учебного времени. Консультации по подготовке к работе проводятся преподавателем так же во вне учебного времени в соответствии с его расписанием.

*Подготовка к экзамену.* При подготовке к экзамену необходимо перечитать лекции, вспомнить то, что говорилось преподавателем на практических занятиях, а также самостоятельно полученную информацию при подготовке к ним. Важно сформировать целостное представление о содержании ответа на каждый вопрос, что предполагает знание разных научных трактовок сущности того или иного явления, процесса, умение раскрывать факторы, определяющие их противоречивость, знание имен ученых, изучавших обсуждаемую проблему. Необходимо также привести информацию о материалах эмпирических исследований, что указывает на всестороннюю подготовку студента к экзамену.

Организация СРС

Процесс организации самостоятельной работы студентов включает в себя следующие этапы:

- подготовительный (определение целей, составление программы, подготовка методического обеспечения, подготовка оборудования);
- основной (реализация программы, использование приемов поиска информации, усвоения, переработки, применения, передачи знаний, фиксирование результатов, самоорганизация процесса работы);
- заключительный (оценка значимости и анализ результатов, их систематизация, оценка эффективности программы и приемов работы, выводы о направлениях оптимизации труда).

Организацию самостоятельной работы студентов обеспечивают: кафедра, преподаватель,

библиотека и др.

## 7. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине «Физика» учебным планом не предусмотрены.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) основная литература

1. Физика: учебник / В.И. Демидченко, И.В. Демидченко. — 6-е изд., перераб. и доп. — М.: ИНФРА-М, 2018 <http://znanium.com/bookread2.php?book=927200>
2. Физика. Современный курс / Никеров В.А., - 3-е изд. - М.: Дашков и К, 2018 <http://znanium.com/bookread2.php?book=415038>

### б) дополнительная литература

1. Физика для вузов: Механика и молекулярная физика / Никеров В.А. - М.: Дашков и К, 2017. <http://znanium.com/bookread2.php?book=415061>
2. Физика: Лабораторный практикум: Учебное пособие / В.Г. Хавруняк. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013 <http://znanium.com/bookread2.php?book=377097>
3. Физика: Механика. Механические колебания и волны. Молекулярная физика. Термодинамика: Учебное пособие / С.И. Кузнецов. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2014 <http://znanium.com/bookread2.php?book=412940>

## Программное обеспечение

В процессе изучения дисциплины студент при подготовке к практическим, лабораторным занятиям, к лекционным курсам использует программные продукты.

Microsoft Windows 7 (№ 48235645)

Microsoft Office 2010 (№ 61160074)

Kaspersky Endpoint Security Node 1 year Educational Renewal License (№ 26FE-190306-082600-7-13049)

## Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Договор с ООО "Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ» об оказании услуг по предоставлению доступа к электронным базам данных.
2. Контракт с ООО "ЗНАНИУМ" об оказании услуг по предоставлению доступа к ЭБС «Znanium.com».
3. Договор с ООО "Директ-Медиа" об оказании услуг по предоставлению доступа к ЭБС «Университетская библиотека онлайн».

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Лаборатория информационных технологий. Лаборатория физики Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; занятий лабораторного и семинарского типа; для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); для проведения групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещение для самостоятельной работы обучающихся.

Рабочие места обучающихся; Рабочее место преподавателя, оснащенное ПЭВМ с подключением к сети интернет; Проектор переносной; Принтер; 2-сторонняя доска; 9 рабочих мест оснащенные ПЭВМ с подключением к сети интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета; Физический маятник; Секундомер электронный; Потенциометр; Вольтметр; Амперметр; Набор оптических элементов; Учебно-наглядные пособия.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; занятий семинарского типа; для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); для проведения групповых и

индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации.

Рабочие места обучающихся; Рабочее место преподавателя; Переносной ноутбук; Переносной проектор; Переносной экран; Классная доска; Учебно-наглядные пособия.

### **10. Образовательные технологии:**

В процессе обучения применяются современные формы интерактивного обучения. Суть интерактивного обучения состоит в том, что учебный процесс организован таким образом, что практически все учащиеся оказываются вовлеченными в процесс познания, они имеют возможность понимать и рефлексировать по поводу того, что они знают и думают. Совместная деятельность учащихся в процессе познания, освоения учебного материала означает, что каждый вносит свой особый индивидуальный вклад, идет обмен знаниями, идеями, способами деятельности. Причем, происходит это в атмосфере доброжелательности и взаимной поддержки, что позволяет не только получать новое знание, но и развивает саму познавательную деятельность, переводит ее на более высокие формы кооперации и сотрудничества.

Интерактивная деятельность на уроках предполагает организацию и развитие диалогового общения, которое ведет к взаимопониманию, взаимодействию, к совместному решению общих, но значимых для каждого участника задач. Интерактив исключает доминирование как одного выступающего, так и одного мнения над другим. В ходе диалогового обучения учащиеся учатся критически мыслить, решать сложные проблемы на основе анализа обстоятельств и соответствующей информации, взвешивать альтернативные мнения, принимать продуманные решения, участвовать в дискуссиях, общаться с другими людьми. Для этого на уроках организуются индивидуальная, парная и групповая работа, применяются исследовательские проекты, идет работа с документами и различными источниками информации, используются творческие работы.

Интерактивное выступление предполагает ведение постоянного диалога с аудиторией:

- задавая вопросы, и получая из аудитории ответы;
- проведение в ходе выступления учебной деловой игры;
- приглашение специалиста для краткого комментария по обсуждаемой проблеме;
- использование наглядных пособий (схем, таблиц, диаграмм, рисунков, видеозаписи и др.) и т.п.

*Лекция-беседа*, или «диалог с аудиторией», наиболее распространенная и сравнительно простая форма активного вовлечения слушателей в учебный процесс. Она предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Ее преимущество состоит в том, что она позволяет привлекать внимание слушателей к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом особенностей аудитории.

### **11. Оценочные средства (ОС):**

По дисциплине «Физика» проводится непрерывный контроль знаний студентов: входной, текущий и промежуточная аттестация – зачет.

*Текущий контроль* проводится по каждой теме лабораторного занятия с целью определения уровня самостоятельной работы студента над учебным материалом дисциплины. Текущий контроль осуществляется преподавателем в начале занятия в течение отведенного времени и ставит своей целью определить готовность студента к выполнению практических заданий. Контроль текущих знаний проводится на занятиях в форме устного или письменного опроса. Объектами текущего контроля при изучении дисциплины являются: посещение лекций; подготовка и качество выполнения лабораторных работ. Результаты текущего контроля влияют на рейтинг студента.

*Промежуточная аттестация* включает сдачу студентами всех отчетностей, предусмотренных в семестре учебным планом. Основная задача промежуточной аттестации – это оценка знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенций.

## **БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА**

Максимальная сумма рейтинговых баллов, которая может быть начислена студенту по учебной дисциплине, составляет 100 рейтинговых баллов.

Форма промежуточной аттестации	Количество баллов		
	Текущий Контроль (устный опрос)	контроль	Сумма баллов
Экзамен	30-70	20-30	60-100

Рейтинг студента в семестре по дисциплине складывается из рейтинговых баллов, которыми преподаватель в течение семестра оценивает посещение учебных занятий, его текущую работу на занятиях и самостоятельную работу, результаты устных опросов, премиальных и штрафных баллов.

Рейтинг студента по дисциплине складывается из оценки в рейтинговых баллах ответа на экзамене.

Преподаватель, осуществляющий проведение практических занятий, доводит до сведения студентов на первом занятии информацию о формировании рейтинга студента и рубежного рейтинга.

Посещение студентом одного практического занятия оценивается преподавателем в 1,0 рейтинговый балл.

Текущий аудиторный контроль по дисциплине в течение семестра:

один ответ в устном опросе – до 2 рейтинговых баллов;

По окончании семестра каждому студенту выставляется его Рейтинговая оценка текущей успеваемости, которая является оценкой посещаемости занятий, активности на занятиях, качества самостоятельной работы.

Студент допускается к мероприятиям промежуточной аттестации, если его рейтинговая оценка текущей успеваемости (без учета премиальных рейтинговых баллов) не менее - 30 рейтинговых баллов.

Студенты, не набравшие минимальных рейтинговых баллов по учебной дисциплине, проходят процедуру добора баллов.

Максимальная рейтинговая оценка текущей успеваемости студента за семестр по результатам текущей работы и текущего контроля знаний (без учета премиальных баллов) составляет 70 рейтинговых баллов.

Ответ студента может быть максимально оценен на экзамене в 30 рейтинговых баллов.

Студент, по желанию, может сдать экзамен в формате «автомат», если его рейтинг за семестр, с учетом премиальных баллов, составил не менее:

– 60 рейтинговых баллов с выставлением оценки «удовлетворительно»;

– 70 рейтинговых баллов с выставлением оценки «хорошо»;

– 90 рейтинговых баллов с выставлением оценки «отлично»;

Рейтинговая оценка по дисциплине по шкале «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» при использовании формата «автомат», проставляется экзаменатором в зачетную книжку и зачетно-экзаменационную ведомость только в день проведения экзамена согласно расписанию группы, в которой обучается студент.

Для приведения рейтинговой оценки к аттестационной (пятибалльный формат) используется следующая шкала:

Аттестационная оценка по дисциплине	Рейтинг студента по дисциплине (включая премиальные баллы)
«отлично»	90- 100 баллов
«хорошо»	70 - 89 баллов
«удовлетворительно»	60 - 69 баллов
«неудовлетворительно»	менее 60 баллов

Рейтинг по дисциплине у студента на экзамене менее чем в 20 рейтинговых баллов считается неудовлетворительным (независимо от рейтинга студента в семестре). В этом случае в

зачетно-экзаменационную ведомость в графе «Аттестационная оценка» проставляется «неудовлетворительно».

Преподавателю предоставляется право начислять студентам премиальные баллы за активность (участие в научных конференциях, конкурсах, олимпиадах, активная работа на аудиторных занятиях, публикации статей, работа со школьниками, выполнение заданий повышенной сложности, изготовление наглядных пособий и т.д.) в количестве, не превышающем 20 рейтинговых баллов за семестр. Премиальные баллы не входят в сумму рейтинга текущей успеваемости студента, а прибавляются к ним.

## 1.1. Оценочные средств текущего контроля

### Вопросы для устного опроса

1. Механическое движение. Система отсчёта. Материальная точка. Траектория, путь и перемещение. Скорость и ускорение. Тангенциальная и нормальная составляющие ускорения.
2. Твёрдое тело. Поступательное и вращательное движение. Угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейными скоростями и ускорениями. Период и частота вращения.
3. Первый закон Ньютона и инерциальные системы отсчёта. Сила. Второй закон Ньютона. Масса. Импульс. Третий закон Ньютона.
4. Механическая система. Внутренние и внешние силы. Импульс системы и закон его изменения. Замкнутая система и закон сохранения импульса. Центр масс и закон его движения.
5. Момент силы и момент импульса относительно точки и оси. Закон изменения момента импульса материальной точки и механической системы. Закон сохранения момента импульса.
6. Момент импульса твёрдого тела относительно оси вращения. Момент инерции. Теорема Штейнера. Основной закон динамики вращательного движения.
7. Работа силы. Работа при вращательном движении. Мощность. Кинетическая энергия, закон её изменения. Кинетическая энергия поступательного и вращательного движения твёрдого тела.
8. Консервативные и диссипативные силы. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике. Внутренняя энергия. Общефизический закон сохранения энергии.
9. Принцип относительности и принцип постоянства скорости света. Относительность длин и промежутков времени. Преобразования Лоренца и Галилея. Сложение скоростей.
10. Основной закон релятивистской динамики. Релятивистский импульс и релятивистская масса. Релятивистское выражение для кинетической энергии. Взаимосвязь массы и энергии. Полная энергия и энергия покоя.
11. Описание движения жидкости. Линии тока. Стационарное течение. Уравнение неразрывности. Идеальная жидкость. Уравнение Бернулли, Статистическое и динамическое давление.
12. Вязкость (внутреннее трение). Закон внутреннего трения Ньютона. Динамическая и кинетическая вязкость. Ламинарное и турбулентное течение жидкости. Число Рейнольда.
13. Тепловое движение. Статистический и термодинамический методы. Макроскопические параметры. Равновесное и неравновесное состояние. Уравнение состояния идеального газа.
14. Давление идеального газа с точки зрения молекулярно-кинетической теории. Молекулярно-кинетический смысл температуры.
15. Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы. Средняя кинетическая энергия молекулы. Внутренняя энергия идеального газа.
16. Скорости теплового движения молекул. Распределение Максвелла. Средняя арифметическая, средняя квадратичная и наиболее вероятная скорости.
17. Концентрация молекул в потенциальном силовом поле. Распределение Больцмана. Барометрическая формула.
18. Обратимые и необратимые процессы. Первое начало термодинамики. Работа газа при изменении его объёма. Количество теплоты. Теплоёмкость. Удельная и молярная теплоёмкости.
19. Изопроцессы в идеальном газе. Работа газа в изопроцессах. Изохорная и изобарная теплоёмкости идеального газа. Уравнение Майера.



20. Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона. Работа идеального газа в адиабатном процессе.
21. Энтропия. Энтропия и термодинамическая вероятность состояния. Второе начало термодинамики. Третье начало термодинамики.
22. Циклические процессы. Работа цикла. Коэффициент полезного действия. Цикл Карно. Коэффициент полезного действия цикла Карно. Тепловые двигатели и холодильные машины.
23. Диффузия. Взаимная диффузия и самодиффузия. Диффузионный поток. Закон Фика.
24. Теплопроводность. Теплового топок. Закон Фурье. Температуропроводность.
25. Электрические заряды. Элементарный заряд. Дискретность заряда. Инвариантность заряда. Закон сохранения заряда. Электрическое поле. Напряжённость электрического поля.
26. Закон Кулона. Напряжённость электрического поля точечного заряда. Принцип суперпозиции.
27. Поток вектора напряжённости электрического поля. Теорема Гаусса. Применение теоремы Гаусса к расчёту электрического поля.
28. Работа электростатического поля. Циркуляция вектора напряжённости. Потенциал. Потенциал поля точечного заряда и системы зарядов. Связь потенциала с напряжённостью.
29. Электрический диполь. Дипольный момент. Диполь во внешнем электростатическом поле. Момент сил, действующих на диполь. Энергия диполя во внешнем поле.
30. Диэлектрики. Полярные и неполярные молекулы. Поляризация диэлектриков. Электронная, ориентационная и ионная поляризации. Поляризованность. Поляризованные заряды.
31. Теорема Гаусса для электрического поля в диэлектрике. Электрическое смещение. Диэлектрическая восприимчивость и диэлектрическая проницаемость.
32. Проводники в электростатическом поле. Поле внутри проводника и у его поверхности. Распределение зарядов в проводнике. Электроёмкость. Конденсаторы. Ёмкость плоского конденсатора.
33. Энергия взаимодействия электрических зарядов. Энергия заряженного проводника. Энергия конденсатора. Объёмная плотность энергии электростатического поля.
34. Электрический ток. Сила и плотность тока. Электродвижущая сила и напряжение; Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Сопротивление проводников. Удельное сопротивление.
35. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной формах.
36. Электропроводность металлов. Носители тока в металлах. Причина электрического сопротивления. Температурная зависимость сопротивления. Сверхпроводимость.
37. Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в магнитном поле.
38. Сила Ампера. Работа, совершаемая при перемещении проводника с током в магнитном поле.
39. Контур с током в магнитном поле. Момент сил, действующих на контур. Магнитный момент. Энергия контура с током в магнитном поле.
40. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчёту магнитного поля.
41. Теорема Гаусса и теорема о циркуляции (закон полного тока) для магнитного поля. Применение закона полного тока к расчёту магнитного поля.
42. Магнитное поле длинного соленоида. Потокосцепление. Индуктивность, Индуктивность длинного соленоида.
43. Индукция токов в движущихся проводниках. Электродвижущая сила индукции. Вращение рамки в магнитном поле. Генераторы переменного тока.
44. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Вихревое электрическое поле.
45. Явление самоиндукции. Электродвижущая сила самоиндукции. Магнитная энергия тока. Объёмная плотность энергии магнитного поля.
46. Магнитные моменты атомов. Диа- и парамагнетизм. Намагниченность. Закон полного тока для магнитного поля в веществе. Напряжённость магнитного поля. Магнитная

восприимчивость и магнитная проницаемость.

47. Ферромагнетики. Кривая намагничивания. Магнитный гистерезис, Остаточное намагничивание. Коэрцитивная сила. Магнитная проницаемость ферромагнетика.

48. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной форме. Физический смысл уравнений Максвелла. Материальные уравнения.

49. Гармонические колебания. Амплитуда, циклическая частота и фаза колебаний. Скорость, ускорение и энергия гармонических колебаний материальной точки.

50. Собственные колебания пружинного, физического и математического маятника.

51. Собственные колебания в электрическом контуре без активного сопротивления. Формула Томсона, Электрическая и магнитная энергия контура.

52. Сложение гармонических колебаний одного направления. Случай одинаковых частот. Амплитуда результирующего колебания. Случай близких частот. Частота биений.

53. Сложение взаимно перпендикулярных гармонических колебаний одинаковой частоты. Эллиптически, циркулярно и линейно поляризованные колебания.

54. Затухающие колебания при наличии трения. Амплитуда и частота колебаний. Коэффициент затухания и время релаксации. Логарифмический декремент затухания. Добротность колебательной системы.

55. Затухающие колебания в электрическом контуре с активным сопротивлением. Коэффициент затухания и частота колебаний. Добротность колебательного контура.

56. Вынужденные колебания под действием гармонической силы. Время установления колебаний. Амплитуда вынужденных колебаний. Резонанс. Резонансная частота.

57. Вынужденные колебания в электрических цепях, переменный ток. Индуктивное и ёмкостное сопротивление. Реактивное и полное сопротивление. Мощность переменного тока.

58. Волновые процессы. Продольные и поперечные волны. Волновая поверхность и фронт волны. Длина волны. Уравнение плоской гармонической волны. Волновое число. Фазовая скорость волны. Скорость звука в газах.

59. Электромагнитные волны и их основные свойства. Скорость электромагнитных волн. Энергия и поток энергии электромагнитной волны. Интенсивность волны.

60. Принцип суперпозиции волн. Волновой пакет. Групповая скорость и её связь с фазовой скоростью. Дисперсия волн.

61. Интерференция волн. Когерентность. Образование стоячих волн. Уравнение стоячей волны. Узлы и пучности стоячей волны.

62. Интерференция света. Условия интерференционных максимумов и минимумов. Интерференционная картина от двух когерентных источников.

63. Интерференция света в тонких плёнках. Полосы равного наклона и равной толщины. Кольца Ньютона.

64. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии.

65. Дифракция Фраунгофера на одной щели и дифракционной решётке. Разрешающая способность дифракционной решётки.

66. Дифракция рентгеновских лучей на кристаллической решётке. Формула Вульфа-Брегга.

67. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражении и преломлении. Закон Брюстера.

68. Двойное лучепреломление. Обыкновенный и необыкновенный лучи. Поляризаторы. Закон Малюса.

69. Вращение плоскости поляризации. Оптически активные вещества. Сахариметрия.

70. Дисперсия света. Дисперсия вещества. Области нормальной и аномальной дисперсии. Поглощение света. Закон Бугера.

71. Тепловое излучение. Испускательная и поглощательная способность. Чернов тело. Закон Кирхгофа. Распределение энергии в спектре излучения черного тела. Законы Стефана-Больцмана и Вина.

72. Квантовая природа излучения и поглощения света атомами. Правило частот Бора. Фотоны. Энергия и импульс фотонов. Корпускулярно-волновой дуализм свойств электромагнитного излучения.
73. Фотоэффект. Внешний фотоэффект и его вольтамперная характеристика. Максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов. Работа выхода и красная граница фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна.
74. Эффект Комптона. Законы сохранения энергии и импульса при рассеянии фотона на свободном электроне. Изменение длины волны рассеянного излучения. Комптоновская длина волны электрона.
75. Давление света. Объяснение давления света с точки зрения волновой и квантовой теории.
76. Волновые свойства частиц вещества. Дифракция электронов на кристаллах. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Объяснение устойчивости атома.
77. Волновая функция и её статистический смысл. Уравнение Шредингера. Стационарные состояния. Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Операторы физических величин.
78. Частица в одномерной прямоугольной бесконечно глубокой потенциальной яме. Квантование энергии. Принцип соответствия Бора.
79. Линейный гармонический осциллятор. Энергетические уровни. Энергия нулевых колебаний. Правила отбора.
80. Проникновение частицы через потенциальный барьер (туннельный эффект). Объяснение туннельного эффекта.
81. Атом водорода. Энергетические уровни. Главное, Орбитальное и магнитное квантовые числа. Момент импульса электрона. Пространственное квантование.
82. Спектр излучения атома водорода. Сериальные формулы. Правила отбора и спин фотона. Естественная ширина спектральных линий. Тонкая структура спектральных линий и спин электрона.
83. Принцип неразличимости тождественных частиц. Фермионы и бозоны. Принцип Паули. Многоэлектронные атомы. Электронные оболочки и под оболочки. Заполнение оболочек и электронная конфигурация атома.
84. Тормозное и характеристическое рентгеновское излучение. Коротко волновая граница тормозного рентгеновского излучения. Рентгеновские спектры. Формула Мозли.
85. Молекулы. Физическая природа химической связи. Ионная и ковалентная связь. Энергетические уровни. Колебательная и вращательная структура уровней. Молекулярный спектр.
86. Энергетические зоны в кристаллах. Заполнение зон. Валентная зона и зона проводимости. Металлы, диэлектрики и полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Электронный и дырочный полупроводник.
87. Колебания кристаллической решётки. Понятие о фотонах. Теплоёмкость кристаллов при низких температурах. Закон Дебая. Теплоёмкость кристаллов при высоких температурах. Закон Дюлонга и Пти.
88. Состав и характеристика атомного ядра. Изотопы, Дефект массы и энергия связи ядра. Зависимость удельной энергии связи от массового числа. Свойства ядерных сил.
89. Радиоактивность. Альфа-, бета- и гамма-излучения атомных ядер. Правила смещения. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Активность радиоактивного вещества.
90. Ядерные реакции. Законы сохранения в ядерных реакциях. Энергия ядерной реакции. Реакция деления ядра. Цепная реакция деления. Реакция синтеза атомных ядер.
91. Элементарные частицы. Типы взаимодействия элементарных частиц. Лептоны и адроны. Кварки. Частицы и античастицы. Взаимопревращения элементарных частиц.
92. Физическая картина мира. Мега-, макро- и микромир. Веществ и поле. Атомно-молекулярное строение вещества. Элементарные частицы. Сильное, электромагнитное, слабое и гравитационное взаимодействия.

## 1.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

## Перечень вопросов для экзамена

1. Механическое движение. Система отсчёта. Материальная точка. Траектория, путь и перемещение. Скорость и ускорение. Тангенциальная и нормальная составляющие ускорения.
2. Твёрдое тело. Поступательное и вращательное движение. Угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейными скоростями и ускорениями. Период и частота вращения.
3. Первый закон Ньютона и инерциальные системы отсчёта. Сила. Второй закон Ньютона. Масса. Импульс. Третий закон Ньютона.
4. Механическая система. Внутренние и внешние силы. Импульс системы и закон его изменения. Замкнутая система и закон сохранения импульса. Центр масс и закон его движения.
5. Момент силы и момент импульса относительно точки и оси. Закон изменения момента импульса материальной точки и механической системы. Закон сохранения момента импульса.
6. Момент импульса твёрдого тела относительно оси вращения. Момент инерции. Теорема Штейнера. Основной закон динамики вращательного движения.
7. Работа силы. Работа при вращательном движении. Мощность. Кинетическая энергия, закон её изменения. Кинетическая энергия поступательного и вращательного движения твёрдого тела.
8. Консервативные и диссипативные силы. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике. Внутренняя энергия. Общефизический закон сохранения энергии.
9. Принцип относительности и принцип постоянства скорости света. Относительность длин и промежутков времени. Преобразования Лоренца и Галилея. Сложение скоростей.
10. Основной закон релятивистской динамики. Релятивистский импульс и релятивистская масса. Релятивистское выражение для кинетической энергии. Взаимосвязь массы и энергии. Полная энергия и энергия покоя.
11. Описание движения жидкости. Линии тока. Стационарное течение. Уравнение неразрывности. Идеальная жидкость. Уравнение Бернулли, Статистическое и динамическое давление.
12. Вязкость (внутреннее трение). Закон внутреннего трения Ньютона. Динамическая и кинетическая вязкость. Ламинарное и турбулентное течение жидкости. Число Рейнольда.
13. Тепловое движение. Статистический и термодинамический методы. Макроскопические параметры. Равновесное и неравновесное состояние. Уравнение состояния идеального газа.
14. Давление идеального газа с точки зрения молекулярно-кинетической теории. Молекулярно-кинетический смысл температуры.
15. Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы. Средняя кинетическая энергия молекулы. Внутренняя энергия идеального газа.
16. Скорости теплового движения молекул. Распределение Максвелла. Средняя арифметическая, средняя квадратичная и наиболее вероятная скорости.
17. Концентрация молекул в потенциальном силовом поле. Распределение Больцмана. Барометрическая формула.
18. Обратимые и необратимые процессы. Первое начало термодинамики. Работа газа при изменении его объёма. Количество теплоты. Теплоёмкость. Удельная и молярная теплоёмкости.
19. Изопроцессы в идеальном газе. Работа газа в изопроцессах. Изохорная и изобарная теплоёмкости идеального газа. Уравнение Майера.
20. Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона. Работа идеального газа в адиабатном процессе.
21. Энтропия. Энтропия и термодинамическая вероятность состояния. Второе начало термодинамики. Третье начало термодинамики.
22. Циклические процессы. Работа цикла. Коэффициент полезного действия. Цикл Карно. Коэффициент полезного действия цикла Карно. Тепловые двигатели и холодильные машины.
23. Диффузия. Взаимная диффузия и самодиффузия. Диффузионный поток. Закон Фика.
24. Теплопроводность. Теплового топок. Закон Фурье. Температуропроводность.
25. Электрические заряды. Элементарный заряд. Дискретность заряда. Инвариантность

заряда. Закон сохранения заряда. Электрическое поле. Напряжённость электрического поля.

26. Закон Кулона. Напряжённость электрического поля точечного заряда. Принцип суперпозиции.

27. Поток вектора напряжённости электрического поля. Теорема Гаусса. Применение теоремы Гаусса к расчёту электрического поля.

28. Работа электростатического поля. Циркуляция вектора напряжённости. Потенциал. Потенциал поля точечного заряда и системы зарядов. Связь потенциала с напряжённостью.

29. Электрический диполь. Дипольный момент. Диполь во внешнем электростатическом поле. Момент сил, действующих на диполь. Энергия диполя во внешнем поле.

30. Диэлектрики. Полярные и неполярные молекулы. Поляризация диэлектриков. Электронная, ориентационная и ионная поляризации. Поляризованность. Поляризованные заряды.

31. Теорема Гаусса для электрического поля в диэлектрике. Электрическое смещение. Диэлектрическая восприимчивость и диэлектрическая проницаемость.

32. Проводники в электростатическом поле. Поле внутри проводника и у его поверхности. Распределение зарядов в проводнике. Электроёмкость. Конденсаторы. Ёмкость плоского конденсатора.

33. Энергия взаимодействия электрических зарядов. Энергия заряженного проводника. Энергия конденсатора. Объёмная плотность энергии электростатического поля.

34. Электрический ток. Сила и плотность тока. Электродвижущая сила и напряжение; Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Сопротивление проводников. Удельное сопротивление.

35. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной формах.

36. Электропроводность металлов. Носители тока в металлах. Причина электрического сопротивления. Температурная зависимость сопротивления. Сверхпроводимость.

37. Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в магнитном поле.

38. Сила Ампера. Работа, совершаемая при перемещении проводника с током в магнитном поле.

39. Контур с током в магнитном поле. Момент сил, действующих на контур. Магнитный момент. Энергия контура с током в магнитном поле.

40. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчёту магнитного поля.

41. Теорема Гаусса и теорема о циркуляции (закон полного тока) для магнитного поля. Применение закона полного тока к расчёту магнитного поля.

42. Магнитное поле длинного соленоида. Потокосцепление. Индуктивность, Индуктивность длинного соленоида.

43. Индукция токов в движущихся проводниках. Электродвижущая сила индукции. Вращение рамки в магнитном поле. Генераторы переменного тока.

44. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Вихревое электрическое поле.

45. Явление самоиндукции. Электродвижущая сила самоиндукции. Магнитная энергия тока. Объёмная плотность энергии магнитного поля.

46. Магнитные моменты атомов. Диа- и парамагнетизм. Намагниченность. Закон полного тока для магнитного поля в веществе. Напряжённость магнитного поля. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость.

47. Ферромагнетики. Кривая намагничивания. Магнитный гистерезис, Остаточное намагничивание. Коэрцитивная сила. Магнитная проницаемость ферромагнетика.

48. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной форме. Физический смысл уравнений Максвелла. Материальные уравнения.

49. Гармонические колебания. Амплитуда, циклическая частота и фаза колебаний. Скорость, ускорение и энергия гармонических колебаний материальной точки.

50. Собственные колебания пружинного, физического и математического маятника.

51. Собственные колебания в электрическом контуре без активного сопротивления. Формула Томсона, Электрическая и магнитная энергия контура.
52. Сложение гармонических колебаний одного направления. Случай одинаковых частот. Амплитуда результирующего колебания. Случай близких частот. Частота биений.
53. Сложение взаимно перпендикулярных гармонических колебаний одинаковой частоты. Эллиптически, циркулярно и линейно поляризованные колебания.
54. Затухающие колебания при наличии трения. Амплитуда и частота колебаний. Коэффициент затухания и время релаксации. Логарифмический декремент затухания. Добротность колебательной системы.
55. Затухающие колебания в электрическом контуре с активным сопротивлением. Коэффициент затухания и частота колебаний. Добротность колебательного контура.
56. Вынужденные колебания под действием гармонической силы. Время установления колебаний. Амплитуда вынужденных колебаний. Резонанс. Резонансная частота.
57. Вынужденные колебания в электрических цепях, переменный ток. Индуктивное и ёмкостное сопротивление. Реактивное и полное сопротивление. Мощность переменного тока.
58. Волновые процессы. Продольные и поперечные волны. Волновая поверхность и фронт волны. Длина волны. Уравнение плоской гармонической волны. Волновое число. Фазовая скорость волны. Скорость звука в газах.
59. Электромагнитные волны и их основные свойства. Скорость электромагнитных волн. Энергия и поток энергии электромагнитной волны. Интенсивность волны.
60. Принцип суперпозиции волн. Волновой пакет. Групповая скорость и её связь с фазовой скоростью. Дисперсия волн.
61. Интерференция волн. Когерентность. Образование стоячих волн. Уравнение стоячей волны. Узлы и пучности стоячей волны.
62. Интерференция света. Условия интерференционных максимумов и минимумов. Интерференционная картина от двух когерентных источников.
63. Интерференция света в тонких плёнках. Полосы равного наклона и равной толщины. Кольца Ньютона.
64. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии.
65. Дифракция Фраунгофера на одной щели и дифракционной решётке. Разрешающая способность дифракционной решётки.
66. Дифракция рентгеновских лучей на кристаллической решётке. Формула Вульфа-Брегга.
67. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражении и преломлении. Закон Брюстера.
68. Двойное лучепреломление. Обыкновенный и необыкновенный лучи. Поляризаторы. Закон Малюса.
69. Вращение плоскости поляризации. Оптически активные вещества. Сахариметрия.
70. Дисперсия света. Дисперсия вещества. Области нормальной и аномальной дисперсии. Поглощение света. Закон Бугера.
71. Тепловое излучение. Испускательная и поглощательная способность. Чернов тело. Закон Кирхгофа. Распределение энергии в спектре излучения черного тела. Законы Стефана-Больцмана и Вина.
72. Квантовая природа излучения и поглощения света атомами. Правило частот Бора. Фотоны. Энергия и импульс фотонов. Корпускулярно-волновой дуализм свойств электромагнитного излучения.
73. Фотоэффект. Внешний фотоэффект и его вольтамперная характеристика. Максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов. Работа выхода и красная граница фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна.
74. Эффект Комптона. Законы сохранения энергии и импульса при рассеянии фотона на свободном электроны. Изменение длины волны рассеянного излучения. Комптоновская длина волны электрона.
75. Давление света. Объяснение давления света с точки зрения волновой и квантовой теории.

76. Волновые свойства частиц вещества. Дифракция электронов на кристаллах. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Объяснение устойчивости атома.

77. Волновая функция и её статистический смысл. Уравнение Шредингера. Стационарные состояния. Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Операторы физических величин.

78. Частица в одномерной прямоугольной бесконечно глубокой потенциальной яме. Квантование энергии. Принцип соответствия Бора.

79. Линейный гармонический осциллятор. Энергетические уровни. Энергия нулевых колебаний. Правила отбора.

80. Проникновение частицы через потенциальный барьер (туннельный эффект). Объяснение туннельного эффекта.

81. Атом водорода. Энергетические уровни. Главное. Орбитальное и магнитное квантовые числа. Момент импульса электрона. Пространственное квантование.

82. Спектр излучения атома водорода. Серийные формулы. Правила отбора и спин фотона. Естественная ширина спектральных линий. Тонкая структура спектральных линий и спин электрона.

83. Принцип неразличимости тождественных частиц. Фермионы и бозоны. Принцип Паули. Многоэлектронные атомы. Электронные оболочки и под оболочки. Заполнение оболочек и электронная конфигурация атома.

84. Тормозное и характеристическое рентгеновское излучение. Коротко волновая граница тормозного рентгеновского излучения. Рентгеновские спектры. Формула Мозли.

85. Молекулы. Физическая природа химической связи. Ионная и ковалентная связь. Энергетические уровни. Колебательная и вращательная структура уровней. Молекулярный спектр.

86. Энергетические зоны в кристаллах. Заполнение зон. Валентная зона и зона проводимости. Металлы, диэлектрики и полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Электронный и дырочный полупроводник.

87. Колебания кристаллической решётки. Понятие о фотонах. Теплоёмкость кристаллов при низких температурах. Закон Дебая. Теплоёмкость кристаллов при высоких температурах. Закон Дюлонга и Пти.

88. Состав и характеристика атомного ядра. Изотопы, Дефект массы и энергия связи ядра. Зависимость удельной энергии связи от массового числа. Свойства ядерных сил.

89. Радиоактивность. Альфа-, бета- и гамма-излучения атомных ядер. Правила смещения. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Активность радиоактивного вещества.

90. Ядерные реакции. Законы сохранения в ядерных реакциях. Энергия ядерной реакции. Реакция деления ядра. Цепная реакция деления. Реакция синтеза атомных ядер.

91. Элементарные частицы. Типы взаимодействия элементарных частиц. Лептоны и адроны. Кварки. Частицы и античастицы. Взаимопревращения элементарных частиц. Физическая картина мира. Мега-, макро- и микромир. Веществ и поле. Атомно-молекулярное строение вещества. Элементарные частицы. Сильное, электромагнитное, слабое и гравитационное взаимодействия

## **12. Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями**

Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями осуществляется в соответствии с «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса» Министерства образования и науки РФ от 08.04.2014г. № АК-44/05вн.

В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе.

Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом индивидуальных особенностей.

Предусмотрена возможность обучения по индивидуальному графику, при составлении которого возможны различные варианты проведения занятий: в академической группе и индивидуально, на дому с использованием дистанционных образовательных технологий.



### 13. Лист регистрации изменений

№ п/п	Содержание изменения	Реквизиты документа об утверждении изменения	Дата введения изменения
1.	Утверждена и введена в действие решением кафедры	Протокол заседания кафедры № 5 от «22» января 2015 года	22.01.2015
2.	Утверждена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания, уровень прикладной бакалавриат, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.11.2015г. № 1332 и введена в действие решением кафедры	Протокол заседания кафедры № 6 от «25» февраля 2015 года	25.12.2015
3.	Актуализирована с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы	Протокол заседания кафедры № 6 от «22» февраля 2016 года	22.02.2016
4.	Актуализирована с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы	Протокол заседания кафедры № 6 от «24» февраля 2017 года	24.02.2017
5.	Актуализирована с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы	Протокол заседания кафедры № 6 от «20» февраля 2018 года	20.02.2018
6.	Актуализирована с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы	Протокол заседания кафедры № 5 от «16» января 2019 года	16.01.2019