

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Костромской государственный университет»  
(КГУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
**ФИЗИКА**

Направление подготовки:

**20.03.01 Техносферная безопасность**

Направленность:

**Риск-менеджмент в техносфере**

Квалификация выпускника:  
**бакалавр**

**Кострома  
2024**

Рабочая программа дисциплины «Физика» разработана в соответствии:

- с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, утвержденным Приказом Минобрнауки России от 25.05.2020. № 680 (Зарегистрировано в Минюсте России 06.07.2020. № 58837);
- Приказом Минобрнауки России от 26.11.2020. № 1456 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования» (Зарегистрировано в Минюсте России 27.05.2021. № 63650);
- с учебным планом направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, год начала подготовки 2024.

Разработал: Гладий Ю.П., доцент кафедры общей и теоретической физики КГУ,  
к.х.н., доцент

Рецензенты: Столяров А.С., заместитель директора департамента по труду и  
социальной защите населения Костромской области;  
Брюханов И.Ю., директор по рискам и правовому обеспечению АО  
«Костромской завод автокомпонентов».

**ПРОГРАММА УТВЕРЖДЕНА:**

На заседании кафедры техносферной безопасности

Протокол заседания кафедры № 9 от 15.05. 2024г.

Заведующий кафедрой техносферной безопасности

Лустгартен Татьяна Юрьевна, к.т.н., доцент

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Физика» является фундаментальная подготовка обучающихся по физике, как база для изучения технических дисциплин, способствующих готовности выпускника к междисциплинарной экспериментально-исследовательской деятельности. Курс должен дать панораму наиболее универсальных методов, законов и моделей современной физики, продемонстрировать физику как рациональный метод познания окружающего мира, сосредоточить усилия на формировании у студентов общего физического мировоззрения и развитии физического мышления.

Основные задачи дисциплины:

- дать обучающимся необходимые знания фундаментальных законов физики и знания в области перспективных направлений развития современной физики;
- ознакомить их с основными физическими явлениями, методами их наблюдения и экспериментального исследования, с методами измерения физических величин и обработки результатов эксперимента;
- сформировать у них определенные навыки экспериментальной работы, научить количественно формулировать и решать физические задачи;
- сформировать у них навыки самостоятельно приобретать новые знания и применять их в последующей профессиональной деятельности.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

освоить **компетенции**:

**ОПК-1** - способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека.

**Код индикаторов** компетенции – ИОПК-1.2.

**Содержание индикаторов** компетенции - способен использовать законы и методы математики, естественных и гуманитарных наук при решении профессиональных задач.

**знать**

- основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях;
- основные методы физического исследования, в том числе фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки;
- назначение и принципы действия важнейших физических приборов, средств измерений и контроля;
- методы решения физических задач, соответствующих элементам профессиональной деятельности.

**уметь**

- анализировать и объяснять основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций физических взаимодействий;
- работать с приборами и оборудованием в современной физической лаборатории, интерпретировать результаты и делать выводы;
- применять методы физико-математического анализа к решению конкретных прикладных естественнонаучных и технических проблем.

**владеть**

- навыками использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях, методами решения типовых задач;

- основными методами физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач;
- навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории;
- методами обработки и интерпретирования результатов физического эксперимента;
- приемами использования методов физического моделирования в производственной практике.

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к базовой части учебного плана и является обязательной при освоении образовательной программы. Изучается в 1 и 2 семестрах обучения. Приступая к изучению дисциплины «Физика», студент должен знать физику в пределах программы средней школы, знать основы интегрального и дифференциального исчисления. Предшествующие дисциплины: «Математика», «Безопасность жизнедеятельности», «Охрана труда». Последующие дисциплины: «Материаловедение», «Электротехника, электроника и основы автоматики», «Теплотехника», «Метрология, стандартизация, сертификация».

### 4. Объем дисциплины (модуля)

#### 4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием академических (астрономических) часов и виды учебной работы

Виды учебной работы	Очная форма		
	Всего	Семестр 1	Семестр 2
Общая трудоемкость в зачетных единицах	6	3	3
Общая трудоемкость в часах	180	72	108
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	116	50	66
Лекции	66	34	32
Практические занятия	16	-	16
Лабораторные занятия	32	16	16
ИКР	2,6	0,25	2,35
Самостоятельная работа, в часах	27,4	21,75	5,65
Контроль	36	-	36
Форма промежуточной аттестации		Зачет	Экзамен

#### 4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

Виды учебных занятий	Очная форма		
	Всего	Семестр 1	Семестр 2
Лекции	68	34	32
Практические занятия	16	-	16
Лабораторные занятия	32	16	16
Консультации	2	-	2
Зачет/зачеты	0,25	0,25	-
Экзамен/экзамены	0,35	-	0,35
Курсовые работы	-	-	-
Курсовые проекты	-	-	-
<b>Всего</b>	<b>116,6</b>	<b>50,25</b>	<b>66,35</b>

## 5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием количества часов и видов занятий

### 5.1 Тематический план учебной дисциплины

№	Название раздела, темы	Всего з.е/час	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа
			Лекц.	Практ.	Лаб.	
<b>Раздел 1. Физические основы механики</b>						
1.	Тема 1. Кинематика поступательного и вращательного движения.	9	4	2	2	1
2.	Тема 2. Динамика поступательного движения.	9	4	2	2	1
3.	Тема 3. Работа и механическая энергия.	9	4	2	2	1
4.	Тема 4. Динамика вращательного движения.	9	4		4	1
5.	Тема 5. Гармонические колебания	9	4	2	2	1
6.	Тема 6. Релятивистская механика.	3	2	-	-	1
		58	22	8	12	6
<b>Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика</b>						
7.	Тема 1. Молекулярно-кинетическая теория газов.	7	4	-	2	1
8.	Тема 2. Основы термодинамики.	11	6	2	2	1
9.	Тема 3. Явления переноса.	3	2	-	-	1
		24	12	2	4	3
<b>Раздел 3. Электричество и магнетизм</b>						
10.	Тема 1. Электростатическое поле.	7	4	-	2	1
11.	Тема 2. Постоянный электрический ток.	9	4	2	2	1
12.	Тема 3. Магнитостатика.	7	4		2	1
13.	Тема 4. Электромагнитная индукция.	7	2	2	2	1
14.	Тема 5. Основы теории Максвелла электромагнитного поля.	3	2	-	-	1
		48	16	4	8	5
<b>Раздел 4. Волновая оптика.</b>						
15.	Тема 1. Интерференция света.	8	4	1	2	1
16.	Тема 2. Дифракция света.	6	2	1	2	1
17.	Тема 3. Поляризация света.	5	2	-	2	1
		21	10	2	6	3
<b>Раздел 5. Элементы квантовой физики</b>						
18.	Тема 1. Квантовые свойства электромагнитного излучения.	5	2	-	2	1
19.	Тема 2. Элементы квантовой механики.	3	2	-	-	1
20.	Тема 3. Строение атома.	3	2	-	-	1
21.	Тема 4. Физика ядра и элементарных частиц.	3	2	-	-	1
		14	8	-	2	4
	Подготовка к экзамену					10,4
	<b>Итого:</b>	<b>180 (5 ЗЕ)</b>	<b>66</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>27,4</b>

## 5.2. Содержание:

### Раздел 1. Кинематика поступательного и вращательного движения.

**Тема 1. Кинематика.** Основные кинематические характеристики криволинейного движения: скорость и ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение. Кинематика вращательного движения: угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейной скоростью и ускорением.

**Тема 2. Динамика поступательного движения.** Законы Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Масса, импульс, сила. Границы применимости классической механики. Закон сохранения импульса.

**Тема 3. Работа и механическая энергия.** Работа и мощность. Кинетическая энергия. Консервативные силы, потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.

**Тема 4. Динамика вращательного движения.** Момент инерции. Вычисление моментов инерции тел. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия вращающегося тела. Момент силы. Основное уравнение динамики вращательного движения. Закон сохранения момента импульса.

**Тема 5. Механические колебания.** Гармонические колебания. Характеристики колебательного движения. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Энергия гармонических колебаний. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Сложение колебаний. Физический и математический маятники. Волновое движение. Уравнение волны. Длина волны, волновое число, фазовая скорость. Интерференция волн.

**Тема 6. Релятивистская механика.** Элементы релятивистской механики. Принцип относительности и преобразования Галилея. Постулаты СТО. Преобразования Лоренца и следствия из них. Релятивистские импульс и энергия. Энергия связи, дефект массы системы взаимодействующих частиц.

### Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика

**Тема 1. Молекулярно-кинетическая теория газов.** Элементы молекулярно-кинетической теории. Микро- и макропараметры системы. Уравнение состояния идеального газа. Уравнение МКТ для давления идеального газа. Распределение Максвелла. Статистическое толкование температуры. Распределение Больцмана.

**Тема 2. Основы термодинамики.** Число степеней свободы молекулы. Внутренняя энергия системы. Работа и теплота. Первое начало термодинамики, его применение к изопроцессам идеального газа. Адиабатический процесс, уравнение Пуассона. Второе начало термодинамики. Необратимые процессы. Энтропия. Статистическое толкование второго начала термодинамики. Тепловые двигатели.

**Тема 3. Явления переноса.** Явления переноса. Теплопроводность. Диффузия. Вязкость.

### Раздел 3. Электричество и магнетизм

**Тема 1. Электростатическое поле.** Электрический заряд. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Теорема Гаусса, ее применение для расчета полей заряженных тел. Потенциал. Связь разности потенциалов и напряженности поля. Емкость проводников. Конденсаторы. Энергия электрического поля.

**Тема 2. Постоянный электрический ток.** Электрический ток. Сила тока, плотность тока. ЭДС. Законы Ома и Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной формах. Сопротивление проводников. Сверхпроводимость. Правила Кирхгофа. Классическая теория электропроводности металлов.

**Тема 3. Магнитостатика.** Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямолинейного проводника с током и в центре кругового тока. Закон Ампера. Принцип работы электродвигателя. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Укорители. Теорема о циркуляции.

**Тема 4. Электромагнитная индукция.** Поток вектора магнитной индукции. Работа по

изменению магнитного потока. Закон Фарадея. Правило Ленца. Принцип работы генератора. Явление самоиндукции. Индуктивность соленоида. Энергия магнитного поля. Токи при замыкании и размыкании цепи.

**Тема 5. Основы теории Максвелла электромагнитного поля.** Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной форме. Электромагнитные волны.

#### **Раздел 4. Волновая оптика.**

**Тема 1. Интерференция света.** Явление интерференции. Условия усиления и ослабления при интерференции. Опыт Юнга. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона.

**Тема 2. Дифракция света.** Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционная решетка. Дифракция рентгеновских лучей.

**Тема 3. Поляризация света.** Поляризация света. Закон Малюса. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление. Оптически активные вещества. Дисперсия света. Поглощение и рассеяние света, закон Бугера.

#### **Раздел 5. Элементы квантовой физики**

**Тема 1. Квантовые свойства электромагнитного излучения.** Тепловое излучение. Спектральные характеристики теплового излучения. Законы теплового излучения. Гипотеза квантов. Формула Планка. Корпускулярно-волновой дуализм. Энергия и импульс световых квантов. Законы и квантовая теория внешнего фотоэффекта. Эффект Комптона.

**Тема 2. Элементы квантовой механики.** Гипотеза де Бройля. Дифракция микрочастиц. Принцип неопределенности Гейзенберга. Волновая функция и ее статистический смысл. Уравнение Шредингера. Квантовая частица в одномерной потенциальной яме.

**Тема 3. Строение атома.** Атом водорода по теории Бора. Опыт Франка и Герца. Оптические и рентгеновские спектры. Волновые функции и квантовые числа. Правила отбора для квантовых переходов. Принцип Паули. Оптические квантовые генераторы.

**Тема 4. Физика ядра и элементарных частиц.** Атомное ядро. Ядерные силы. Дефект массы, энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные и термоядерные реакции. Виды и законы радиоактивности. Элементарные частицы.

## **6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины**

### **6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа студентов включает:

- работу с лекционным материалом;
- подготовку к практическим занятиям, решение задач для самостоятельной работы;
- подготовку к лабораторным работам, составление отчета;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- выполнение индивидуальных домашних заданий;
- подготовка к самостоятельным работам и коллоквиуму;
- подготовку к экзамену.

№ п/п	Название раздела, темы	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания	Форма контроля

<b>Раздел 1. Физические основы механики</b>					
1.	Тема 1. Кинематика поступательного и вращательного движения.	Решение задач для самостоятельной работы, работа с литературой	1	осн. лит. [1,2,4] доп. лит. [1,2]	Устный опрос, проверка заданий
2.	Тема 2. Динамика поступательного движения.	Решение задач для самостоятельной работы, работа с литературой	1	осн. лит. [1,2,4] доп. лит. [1,2]	Устный опрос, проверка заданий
3.	Тема 3. Работа и механическая энергия.	Решение задач для самостоятельной работы, работа с литературой	1	осн. лит. [1,2,4] доп. лит. [1,2]	Устный опрос, проверка заданий
4.	Тема 4. Динамика вращательного движения.	Решение задач для самостоятельной работы, работа с литературой	1	осн. лит. [1,2,4] доп. лит. [1,2]	Устный опрос, проверка заданий
5.	Тема 5. Гармонические колебания	Решение задач для самостоятельной работы, работа с литературой	1	осн. лит. [1,2,4] доп. лит. [1,2]	Устный опрос, проверка заданий
6.	Тема 6. Релятивистская механика.	Работа с литературой	1	осн. лит. [1,2,3] доп. лит. [1]	Устный опрос
					Письменный коллоквиум по разделу 1
<b>Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика</b>					
7.	Тема 1. Молекулярно-кинетическая теория газов.	Решение задач для самостоятельной работы, работа с литературой	1	осн. лит. [1,2,4] доп. лит. [1,2]	Устный опрос, проверка заданий
8.	Тема 2. Основы термодинамики.	Решение задач для самостоятельной работы, работа с литературой	1	осн. лит. [1,2,4] доп. лит. [1,2]	Устный опрос, проверка заданий
9.	Тема 3. Явления переноса.	Работа с литературой	1	осн. лит. [1,2,3] доп. лит. [1]	Устный опрос
					Письменный коллоквиум по разделу 2
<b>Раздел 3. Электричество и магнетизм</b>					
10.	Тема 1. Электростатическое поле.	Решение задач для самостоятельной работы, работа с литературой	1	осн. лит. [1,2,4] доп. лит. [1,3]	Устный опрос, проверка заданий
11.	Тема 2. Постоянный электрический ток.	Решение задач для самостоятельной работы, работа с литературой	1	осн. лит. [1,2,4] доп. лит. [1,3]	Устный опрос, проверка заданий
12.	Тема 3. Магнитостатика.	Решение задач для самостоятельной работы, работа с литературой	1	осн. лит. [1,2,4] доп. лит. [1,3]	Устный опрос, проверка заданий
13.	Тема 4. Электромагнитная индукция.	Решение задач для самостоятельной работы, работа с литературой	1	осн. лит. [1,2,4] доп. лит. [1,3]	Устный опрос, проверка заданий
14.	Тема 5. Основы теории Максвелла электромагнитного поля.	Работа с литературой	1	осн. лит. [1,2] доп. лит. [1,3]	Устный опрос
					Письменный



					коллоквиум по разделу 3
<b>Раздел 4. Волновая оптика.</b>					
15.	Тема 1. Интерференция, дифракция, поляризация света.	Решение задач для самостоятельной работы, работа с литературой	3	осн. лит. [1,2,4] доп. лит. [1]	Устный опрос, проверка заданий
<b>Раздел 5. Элементы квантовой физики</b>					
16.	Тема 1. Законы теплового излучения	Решение задач для самостоятельной работы, работа с литературой	1	осн. лит. [1,2,4] доп. лит. [1]	Устный опрос, проверка заданий
17.	Тема 2. Элементы квантовой механики.	Решение задач для самостоятельной работы, работа с литературой	1	осн. лит. [1,2,4] доп. лит. [1]	Устный опрос, проверка заданий
18.	Тема 3. Строение атома.	Работа с литературой	1	осн. лит. [1,2,4] доп. лит. [1]	Устный опрос, проверка заданий
19.	Тема 4. Физика ядра и элементарных частиц.	Работа с литературой	1	осн. лит. [1,2] доп. лит. [1]	Устный опрос
					Письменный коллоквиум по разделам 4 и 5

## 6.2. Тематика и задания для практических занятий

Цель практических занятий – привитие обучающимся навыков в решении задач, в пользовании справочной литературой, а также подготовке их к самостоятельной работе над домашними заданиями. Задачи решаются из сборников [4] и [5].

№	Название раздела, темы	Кол-во часов	Задачи для самостоятельной работы:
<b>Раздел 1. Физические основы механики</b>			
1.	Тема 1. Кинематика поступательного и вращательного движения.	2	[4] 1.20, 1.48, 1.58, [5] 1.23
2.	Тема 2. Динамика поступательного движения.	2	[4] 2.3, 2.17, 2.26, [5] 1.65
3.	Тема 3. Работа и механическая энергия.	2	[4] 2.65, 2.75, 2.87, [5] 1.153
4.	Тема 4. Гармонические колебания	2	[4] 6.34, 6.43, 6.55, [5] 3.24
<b>Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика</b>			
5.	Тема 1. Основы термодинамики.	2	[4] 11.27, 11.37, 11.47, [5] 6.138
<b>Раздел 3. Электричество и магнетизм</b>			
6.	Тема 1. Постоянный электрический ток.	2	[4] 19.18, 19.29, 19.34, [5] 2.201
7.	Тема 2. Электромагнитная индукция.	2	[4] 24.10, 25.5, 25.15, [5] 2.324
<b>Раздел 4. Волновая оптика.</b>			
8.	Тема 1. Интерференция, дифракция, поляризация света.	2	[4] 30.19, 30.30, 31.19, 31.31, 32.18, 32.22 [5] 4.89, 4.141, 4.219

### 6.3. Тематика и задания для лабораторных занятий

Цель лабораторного практикума - ознакомить обучающихся с современными методами измерения; привить обучающимся практические навыки по методикам экспериментальных исследований и обработки опытных данных; помочь им в усвоении отдельных теоретических разделов курса. Лабораторный практикум выполняется по индивидуальному графику группами, состоящими из 2-3 человек. За период обучения обучающийся выполняет 12 лабораторных работ из предложенного перечня в соответствии с графиком учебных занятий.

№	Темы лабораторных работ	Кол-во часов
<b>Раздел 1. Физические основы механики</b>		
1.	«Определение момента инерции твердых тел методом крутильных колебаний»	2
2.	«Определение характеристик маятника Обербека»	2
3.	«Изучение интерференции волн. Определение скорости звука в воздухе»	2
4.	Определение скорости полета пули	2
5.	«Определение ускорения свободного падения при помощи обратного маятника»	2
6.	«Определение модуля Юнга методом изгибных колебаний»	2
<b>Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика</b>		
7.	«Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкостей методом отрыва кольца»	2
8.	«Определение плотности воздуха при нормальных условиях»	2
9.	«Определение показателя адиабаты воздуха»	2
10.	«Определение коэффициента вязкости методом Стокса»	2
<b>Раздел 3. Электричество и магнетизм</b>		
11.	«Измерение сопротивлений при помощи моста Уитстона»	2
12.	«Электрический ток в жидкостях. Определение величины заряда иона меди»	2
13.	«Определение емкости конденсатора с помощью баллистического гальванометра»	2
14.	«Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли»	2
15.	«Определение индуктивности соленоида»	2
16.	«Изучение магнитного поля с помощью силы Ампера»	2
<b>Раздел 4. Волновая и квантовая оптика</b>		
17.	«Определение показателя преломления и средней дисперсии вещества»	2
18.	«Определение радиуса кривизны линзы методом колец Ньютона»	2
19.	«Дифракция лазерного излучения»	2
20.	«Тепловое излучение. Проверка закона Стефана – Больцмана»	2
21.	«Изучение вращения плоскости поляризации света. Определение концентрации раствора сахара»	2
22.	«Изучение зависимости показателя преломления воздуха от давления при помощи интерферометра»	2
23.	«Определение работы выхода электронов из металла»	2
24.	«Проверка закона Малюса»	2

### 7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

#### Основная литература.

1. Савельев И.В. Курс общей физики: Учеб. пособие для вузов: В 5-ти кн. – Москва: Астрель; АСТ, 2005.
2. Трофимова Т.И. Курс физики: учеб. пособие для вузов / Т.И. Трофимова. – 18-е изд., стереотип. – М.: Академия, 2010.
3. Фриш С.Э. Курс общей физики: учебник. / С.Э. Фриш, А.В. Тиморева. – СПб.: Лань, 2007. Т. 1, 2,3.

4. Чертов А.Г., Воробьев А.А.. Задачник по физике: учеб. пособие для вузов – М.: Москва: Физматлит, 2007.
5. Иродов И.Е. Задачи по общей физике. – М.: БИНОМ, 2007.

### **Дополнительная литература**

1. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики: учеб. пособие для вузов – Москва: Академия, 2008.
2. Бородин И.П. Механика: Основные законы с примерами решения задач: учеб. пособие – Кострома: КГТУ, 2010.
3. Бородин И.П. Электромагнетизм: Основные законы с примерами решения задач: учеб. пособие – Кострома: КГТУ, 2007.
4. Трофимова Т.И. Физика в таблицах и формулах: Учебное пособие для техн. спец. вузов. – М.: Высш. школа, 2012.
5. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики : для студентов техн. вузов. – СПб.: Книжный мир, 2009.

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

Информационно-образовательные ресурсы:

1. <http://www.physics.ru>
2. <http://www.phys.spbu.ru/library>
3. <http://fizportal.ru/physics-book>
4. <http://ru.wikipedia.org>

Электронные библиотечные системы:

1. Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru>
2. «Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. ЭБС «ZnaniUM.COM» <http://znanium.com>

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

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Физика» на кафедре общей и теоретической физики имеются лекционная аудитория, оборудованная мультимедийным оборудованием с возможностью демонстрации учебных видеофильмов, и 4 учебных лаборатории: механики и молекулярной физики; электричества и магнетизма; оптики и атомной физики. Все лаборатории укомплектованы необходимым современным оборудованием, позволяющим выполнять более 30 лабораторных работ по всем разделам общей физики.

**Лаборатория механики** имеет комплект лабораторных установок ФМП – 15 шт., звуковые генераторы, осциллографы.

**Лаборатория молекулярной физики** имеет комплект модульных учебных комплексов МУК-МФТ – 2 шт.

**Лаборатория электромагнетизма** имеет лабораторный комплекс ЛКЭ-1 («Электромагнитное поле», позволяющий изучать электрические и магнитные поля, постоянные и переменные токи, закон и проявления электромагнитной индукции, электрические и магнитные свойства вещества, электрические колебания.); лабораторный стенд электрический – 3 шт.; лабораторные установки: мост Уитстона, «Индуктивность соленоида», «Электролиз», «Емкость конденсаторов», «Магнитное поле Земли», «Сила

Ампера», «ТермоЭДС», осциллографы, генераторы, блоки питания и т. п.

**Лаборатория оптики и квантовой физики** имеет лабораторный комплекс ЛКК-2; лабораторный комплекс ЛКВ-4; оптические скамьи с гелий-неоновым лазером; универсальный монохроматор УМ2; интерферометр ИТР-1; гониометр ГС-5; лабораторные установки: «Фотоэффект», «Кольца Ньютона», «Дисперсия», «Тепловое излучение»; горизонтальный фотометр; сахариметры СУ-4; рефрактометры УРЛ, оптические микроскопы, фотоэлементы, полупроводниковые лазеры, ртутные лампы, наборы светофильтров, поляризаторов, дифракционных решеток и т.п.