

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Физика

Направление подготовки (специальность)  
18.03.01 Химическая технология

Профиль программы Химическая технология природных энергоносителей и  
углеродных материалов

Уровень высшего образования – бакалавриат

Программа подготовки – академический бакалавриат

Форма обучения  
Заочная

Институт естествознания и стандартизации

Кафедра Физики  
Курс 1

Магнитогорск  
2016 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом МОиН РФ от 11.08.2016 № 1005.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры физики «01» сентября 2016 г., протокол № 1.

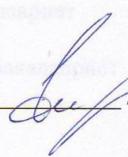
Зав. кафедрой  / Ю.И.Савченко/

Рабочая программа одобрена методической комиссией Института Естествознания и Стандартизации «05» сентября 2016 г., протокол № 1.

Председатель  / И.Ю.Мезин/

Согласовано:

Зав. кафедрой ФХ и ХТ

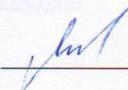
 / Смирнов А.Н. /

Рабочая программа составлена:  
Старший преподаватель кафедры физики

 / А.А. Нефедьев /

Рецензент:

профессор, д.т.н., профессор

 / И.М.Ячиков/



## 1 Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Физика» является овладение базовыми знаниями основных физических законов и методов классической и современной физики для теоретического и экспериментального исследования и решения задач, возникающих при дальнейшем обучении и в последующей профессиональной деятельности.

Эти цели достигаются в ходе выполнения следующих задач:

- ознакомление студентов с основными законами физики, с современной физической картиной мира, с основными концепциями, моделями и теориями, описывающими поведение объектов в микромире, макромире и мегамире;
- изучение теоретических методов анализа физических явлений, расчетных процедур и алгоритмов, наиболее широко применяемых в физике;
- приобретение навыков экспериментального исследования физических процессов, знакомство с современными измерительными приборами и научно-исследовательской аппаратурой;
- освоение методов получения и обработки эмпирической информации;
- формирование у студентов естественнонаучного мировоззрения, культуры мышления, развитие способности к обобщению, постановке задачи и выбору путей ее решения.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки бакалавра

Дисциплина «Физика» входит в базовую часть блока 1 образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и владения, сформированные в результате изучения дисциплин базовой части «Математика» и «Химия». Из области математики особенно важны такие ключевые разделы, как дифференциальное и интегральное исчисление, решение дифференциальных уравнений, линейная алгебра, аналитическая геометрия. Из курса химии нужны знания о структуре периодической системы Д.И.Менделеева, строении атома, химические формулы молекул.

Знания, умения и владения, полученные при изучении данной дисциплины, будут необходимы впоследствии при изучении ряда дисциплин базовой и вариативной частей образовательной программы:

- аналитическая химия и физико-химические методы анализа;
- физическая химия;
- прикладная механика;
- физико-химические основы металлургических процессов;
- электротехника и промышленная электроника.

## 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины «Физика» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Уровень освоения компетенций		
	Пороговый уровень	Средний уровень	Высокий уровень
<b>ОПК-1 способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности</b>			

Структурный элемент компетенции	Уровень освоения компетенций		
	Пороговый уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Знать	– основные законы физики в области механики, статистической физики и термодинамики, электричества и магнетизма, волновой и квантовой оптики, атомной и ядерной физики и физики твердого тела и их связь с явлениями и процессами, происходящими в природе;	– основные законы физики в области механики, статистической физики и термодинамики, электричества и магнетизма, волновой и квантовой оптики, атомной и ядерной физики и физики твердого тела, границы применимости этих законов и их связь с явлениями и процессами, происходящими в природе;	– основные законы физики в области механики, статистической физики и термодинамики, электричества и магнетизма, волновой и квантовой оптики, атомной и ядерной физики и физики твердого тела, границы применимости этих законов и физическую сущность явлений и процессов, происходящих в природе;
Уметь	– применять физические законы и соответствующий физико-математический аппарат для решения простых типовых задач;	– применять законы физики и соответствующий физико-математический аппарат для решения типовых и более сложных физических задач;	– применять физические законы и физико-математический аппарат для решения не только типовых, но и более сложных нестандартных задач в рамках физики и смежных дисциплин;
Владеть	– опытом решения типовых физических задач;	– опытом решения типовых и более сложных физических задач;	– опытом решения физических задач повышенной сложности;
<b>ОПК-2 готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы</b>			
Знать	– простейшие методы анализа и моделирования элементарных физических процессов;	– методы анализа и моделирования физических процессов;	– методы анализа и моделирования сложных физических процессов;
Уметь	– использовать простейшие физические модели для описания	– использовать стандартные физические модели для описания	– использовать сложные физические модели для описания реальных процессов,

Структурный элемент компетенции	Уровень освоения компетенций		
	Пороговый уровень	Средний уровень	Высокий уровень
	реальных процессов, при помощи приборов	реальных процессов, при помощи приборов измерять физические величины, производить обработку экспериментальных данных и анализировать полученные результаты	выбирать методы исследования, с помощью приборов измерять физические величины, производить обработку экспериментальных данных, проводить анализ полученных результатов
Владеть	– навыками работы с простейшими физическими приборами и оборудованием;	– навыками работы с физическими приборами и оборудованием;	– навыками работы с широким кругом физических приборов и оборудования;
<b>ПК-19 готовностью использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления</b>			
Знать	основные методы теоретического и экспериментального исследования, применяемые в области физики	методы теоретического и экспериментального исследования, применяемые в области физики	методы и подходы к теоретическому и экспериментальному исследованию, применяемые в физике и распространяющиеся на другие области знаний
Уметь	измерять физические величины и производить обработку экспериментальных результатов	- составлять отчеты по выполненным экспериментальным работам, описывать результаты и уметь формулировать по ним выводы; оценивать случайные ошибки эксперимента, определять доверительный интервал	оценивать случайные ошибки эксперимента, определять доверительный интервал - применять математический аппарат для освоения теоретических основ и практического использования физических методов; - проводить теоретические исследования в области физики.

Структурный элемент компетенции	Уровень освоения компетенций		
	Пороговый уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Владеть	методами проведения физических измерений и расчета физических величин	– методами проведения физических измерений, расчета физических величин и анализа полученных данных	– методами проведения физических измерений, расчета величин, анализа полученных данных и навыками планирования исследовательского процесса

#### 4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 единиц 288 часов:

- аудиторная работа – 34 часа;
- самостоятельная работа – 236 часов;
- контроль – 18 часов(экзамен, зачет).

Раздел дисциплины	Курс	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Предаттестационная консультация (в часах)	Контроль (в часах)	Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия	самост. работа	самост. работа				
<b>1. Механика</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>35</b>	<b>2</b>				ОПК-1, 2 зуб
1.1. Кинематика и динамика поступательного и вращательного движения	1	1			15			Выполнение и защита лабораторной работы "Применение законов сохранения для определения скорости полета пули".		
1.2. Законы сохранения в механике	1	0,5	2		10			Выполнение контрольной работы № 1 "Механика"		
1.3. Механические колебания и волны	1	0,5			10					
<b>2. Электричество и магнетизм</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>35</b>	<b>1</b>				ОПК-1, 2 зуб
2.1. Электростатическое поле в вакууме и в веществе	1	0,5			9			Выполнение и защита лабораторных работ "Шунтирование"		

Раздел дисциплины	Курс	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Предаттестационная консультация (в часах)	Контроль (в часах)	Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия	самост. работа					
2.2. Постоянный электрический ток	1	0,5	2		5			миллиамперметра" и "Определение индуктивности катушки и магнитной проницаемости ферромагнитного тела". Выполнение контрольной работы № 2 "Электричество и магнетизм"		
2.3. Магнитное поле в вакууме и в веществе	1	0,5			8					
2.4. Электромагнитная индукция	1	0,25			8					
2.5. Электрические колебания и переменный ток	1	0,5			5					
<b>3. Молекулярная физика и термодинамика</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>35</b>	<b>2</b>				Выполнение и защита лабораторной работы "Определение показателя адиабаты $\gamma$ методом Клемана и Дезорма". Выполнение контрольной работы № 3,4 "Термодинамика. Волновая оптика"
3.1. Молекулярно-кинетическая теория	1	1			20					
3.2. Первое и второе начала термодинамики	1	1	2		15					
<b>4. Волновая оптика</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>13</b>	<b>1</b>		Выполнение и защита лабораторной работы "Определение длины световой волны и характеристик дифракционной решетки".	ОПК-1, 2 зув	
4.1. Электромагнитные волны	1	1			6					
4.2. Интерференция и дифракция световых волн	1	1	2		7					
<b>Итого по разделам 1-4</b>		<b>8</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>118</b>	<b>9</b>	<b>9</b>			
<b>5. Квантовая физика</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>5</b>		<b>60</b>	<b>4</b>		Выполнение и защита лабораторных работ «Изучение закономерностей фотоэффекта» и	ОПК-1, 2 зув	
5.1. Квантовая оптика	2	2	3		20					
5.2. Элементы квантовой механики	2	4	2		40					

Раздел дисциплины	Курс	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Предаттестационная консультация (в часах)	Контроль (в часах)	Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия	самост. работа					
								«Исследование характеристик вакуумного фотоэлемента». Выполнение контрольных работ № 5,6 "Квантовая, атомная и ядерная физика"		
<b>6. Атомная и ядерная физика</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>		<b>52</b>	<b>2</b>			ОПК-1, 2 зுவ	
6.1. Физика атома	2	1	3		38			Выполнение и защита лабораторной работы "Определение главных квантовых чисел возбужденных состояний атома водорода".		
6.2. Ядерная физика	2	1			24					
<b>Итого по разделам 5-6</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>118</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>Экзамен</b>		
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>1, 2</b>	<b>16</b>	<b>16/4</b>	<b>2/2</b>	<b>236</b>	<b>12</b>	<b>18</b>	<b>1 контрольная работа, экзамен,</b>		

## 5 Образовательные и информационные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Физика» применяются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Используются следующие виды лекций:

*вводная лекция* – в начале курса и в начале каждого семестра (вводный блок в составе лекции);

*лекция-информация* – в этой форме излагается основная часть материала;

*обзорная лекция* – в заключительной части изучения дисциплины, посвященной современной физической картине мира.

*проблемная лекция* – используется как элемент в составе лекции, когда перед студентами ставится некоторая проблема и предлагается найти подходы и пути к ее решению;

*лекция-визуализация* – лекции с применением физических демонстраций с объяснением происходящих явлений, а также компьютерных симуляций и учебных фильмов.

Все виды лекций проводятся с использованием мультимедийного оборудования.

В ходе лабораторных и практических занятий практикуется *работа в команде* (2-4 человека).

Занятия включают в себя такие методы обучения, как *учебная дискуссия*, в ходе которой студенты излагают свое мнение и обмениваются взглядами на проблему, *эвристическая беседа*, стимулирующая коллективное мышление и совместный поиск ответа на сформулированный вопрос или задачу.

При обработке результатов лабораторных работ применяются *IT-методы*.

## 6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Раздел/ тема дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Формы контроля
<b>1. Механика</b>		<b>35</b>	
1.1 Кинематика и динамика поступательного и вращательного движения	Проработка лекций, изучение теоретического материала, подготовка к выполнению и	15	Выполнение и защита лабораторной работы "Применение законов сохранения для определения скорости полета пули". Выполнение контрольной работы № 1 "Механика"
1.2. Законы сохранения в механике	обработка результатов лабораторных работ,	10	
1.3. Механические колебания и волны	решение индивидуальных контрольных работ	10	
<b>2. Электричество и магнетизм</b>		<b>35</b>	
2.1 Электростатическое поле в вакууме и в веществе	Проработка лекций, изучение теоретического материала, подготовка к выполнению и	9	Выполнение и защита лабораторных работ "Шунтирование миллиамперметра" и "Определение индуктивности катушки и магнитной проницаемости ферромагнитного тела". Выполнение контрольной работы № 2 "Электричество и магнетизм"
2.2 Постоянный электрический ток	обработка результатов лабораторных работ,	5	
2.3 Магнитное поле в вакууме и в веществе	решение индивидуальных контрольных работ	8	
2.4 Электромагнитная индукция		8	
2.5 Электрические колебания и переменный ток		5	
<b>3 Молекулярная физика и термодинамика</b>		<b>35</b>	
3.1 Молекулярно-кинетическая теория	Проработка лекций, изучение теоретического материала, подготовка к выполнению и	20	Выполнение и защита лабораторной работы "Определение показателя адиабаты $\gamma$ методом Клемана и Дезорма". Выполнение контрольной работы № 3 "Термодинамика. Волновая оптика"
3.2 Первое и второе начала термодинамики	обработка результатов лабораторных работ, решение индивидуальных контрольных работ	15	
<b>4 Волновая оптика</b>		<b>13</b>	

Раздел/ тема дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Формы контроля
4.1 Электромагнитные волны	Проработка лекций, изучение	6	Выполнение и защита лабораторной работы "Определение длины световой волны и характеристик дифракционной решетки".
4.2 Интерференция и дифракция световых волн	теоретического материала, подготовка к выполнению и обработка результатов лабораторных работ, решение индивидуальных контрольных работ	7	
<b>Итого по разделам 3-4</b>		<b>118</b>	
<b>5 Квантовая физика</b>		<b>60</b>	
5.1 Квантовая оптика	Проработка лекций, изучение	20	Выполнение и защита лабораторных работ «Изучение закономерностей фотоэффекта» и «Исследование характеристик вакуумного фотоэлемента». Выполнение контрольной работы № 4 "Квантовая, атомная и ядерная физика"
5.2 Элементы квантовой механики	теоретического материала, решение индивидуальных контрольных работ	40	
<b>6 Атомная и ядерная физика</b>		<b>52</b>	
6.1 Физика атома	Проработка лекций, изучение	38	Выполнение и защита лабораторной работы "Определение главных квантовых чисел возбужденных состояний атома водорода".
6.2 Ядерная физика	теоретического материала, подготовка к выполнению и обработка результатов лабораторных работ, решение индивидуальных контрольных работ	24	
<b>Итого по разделам 5-6</b>		<b>118</b>	<b>Экзамен</b>
<b>Итого по разделам 1-6</b>		<b>236</b>	<b>Экзамен, Экзамен</b>

### Перечень вопросов к отчету по теории лабораторных работ:

#### 1 семестр

#### *Применение законов сохранения для определения скорости полета пули*

1. Импульс системы. Закон сохранения импульса.
2. Момент импульса системы. Закон сохранения момента импульса.

3. Работа и мощность.
4. Консервативные и диссипативные силы. Работа консервативных и диссипативных сил.
5. Потенциальная и кинетическая энергия. Закон сохранения полной механической энергии.
6. Упругие и неупругие соударения.

### ***Шунтирование миллиамперметра***

1. Электрический ток. Плотность тока. Уравнение непрерывности.
2. Закон Ома для однородного участка цепи. Сопротивление проводника. Соединение сопротивлений.
3. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Сторонние силы. Электродвижущая сила.
4. Правила Кирхгофа.
5. Мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.

### ***Определение индуктивности катушки и магнитной проницаемости ферромагнитного тела***

1. Источники магнитного поля. Магнитное поле движущегося заряда и проводника с током. Закон Био-Савара.
2. Поток и циркуляция вектора индукции магнитного поля. Теорема Гаусса и теорема о циркуляции.
3. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в магнитном поле.
4. Сила Ампера.
5. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца.
6. Вихревое электрическое поле.
7. Явление самоиндукции. Индуктивность. Соленоид.
8. Энергия контура с током и магнитного поля.

## **2 семестр**

### ***Определение показателя адиабаты $\gamma$ методом Клемана и Дезорма***

1. Давление и температура с точки зрения МКТ. Уравнение состояния идеального газа.
2. Первое начало термодинамики.
3. Распределение энергии по степеням свободы.
4. Внутренняя энергия как функция состояния системы.
5. Работа как функция процесса.
6. Изотермический, изохорический и изобарический процессы.
7. Теплоемкость. Отношение теплоемкостей. Показатель адиабаты.
8. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона.

### ***Определение длины световой волны и характеристик дифракционной решетки***

1. Явление дифракции. Особенность дифракции световых волн. Дифракция Френеля и Фраунгофера.
2. Принцип Гюйгенса-Френеля. Упрощение вычислений с помощью векторной диаграммы.
3. Дифракция Френеля на круглом отверстии. Зоны Френеля.

4. Дифракция Фраунгофера на узкой прямолинейной щели. Условия максимума и минимума. Зависимость интенсивности света от угла дифракции.
5. Дифракционная решетка. Основные характеристики дифракционной решетки. Условия главных максимумов и минимумов и добавочных минимумов.

#### ***Определение главных квантовых чисел возбужденных состояний атома водорода***

1. Планетарная модель атома. Постулаты Бора.
2. Излучение атома водорода и водородоподобных систем. Спектральные серии. Формула Бальмера.
3. Спектры многоэлектронных атомов. Закон Мозли.
4. Квантовые числа, характеризующие положение электрона в атоме. Квантование энергии. Квантование момента импульса. Спин электрона.
5. Схема энергетических уровней атома водорода. Правила отбора при атомных переходах.
6. Заполнение электронных оболочек в многоэлектронных атомах. Принцип Паули.

#### ***Изучение закономерностей фотоэффекта и Исследование характеристик вакуумного фотоэлемента***

1. Сущность явления фотоэффекта.
2. Объясните принцип работы фотоэлемента с внешним фотоэффектом
3. Красная граница фотоэффекта.
4. Объясните причину различия ВАХ для разных световых потоков.
5. Изобразите ВАХ фотоэлемента, включенного в обратном направлении. Поясните ее.
6. Законы Фотоэффекта и их объяснения с квантовой точки зрения.

### **Перечень контрольных работ**

#### **1 семестр**

Контрольная работа № 1 "Механика".

Контрольная работа № 2 "Электричество и магнетизм".

#### **2 семестр**

Контрольная работа № 3,4 "Термодинамика. Волновая оптика".

Контрольная работа № 5,6 "Квантовая, атомная и ядерная физика".

### **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

#### **Перечень экзаменационных вопросов:**

1. Кинематика поступательного движения. Система отсчета. Понятие радиус-вектора, средней и мгновенной скорости и ускорения.

2. Обратная задача механики. Нахождение перемещения тела и пройденного пути. Начальные условия.
3. Движение по окружности. Угол поворота, угловая скорость и угловое ускорение. Связь угловых и линейных величин.
4. Криволинейное движение. Тангенциальное и нормальное ускорение. Полное ускорение. Угол между скоростью и ускорением.
5. Понятие силы и массы тела. Принцип суперпозиции. Законы Ньютона.
6. Импульс тела. Основной закон динамики поступательного движения. Применение основного закона динамики.
7. Момент импульса и момент силы относительно точки. Основное уравнение динамики вращательного движения.
8. Вращение вокруг неподвижной оси. Момент инерции материальной точки и твердого тела.
9. Расчет моментов инерции простых тел. Теорема Штейнера.
10. Законы сохранения в механике. Замкнутая система. Закон сохранения импульса.
11. Механическая работа. Кинетическая энергия поступательного движения. Теорема о кинетической энергии.
12. Законы сохранения при вращательном движении. Кинетическая энергия вращательного движения. Закон сохранения момента импульса.
13. Консервативные силы. Потенциальная энергия. Закон сохранения полной механической энергии.
14. Гармонические колебания. Уравнение гармонических колебаний. Амплитуда, частота и начальная фаза.
15. Энергия гармонических колебаний. Математический и физический маятники.
16. Электростатическое поле. Электрический заряд и его свойства. Закон Кулона.
17. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции для дискретного и непрерывного распределения зарядов.
18. Работа электростатического поля по перемещению заряда. Энергия взаимодействия зарядов. Потенциал поля.
19. Геометрическое описание электрического поля. Теорема Гаусса и теорема о циркуляции напряженности электростатического поля.
20. Конденсаторы. Понятие электроёмкости. Ёмкость плоского конденсатора.
21. Соединение конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора.
22. Постоянный электрический ток. Закон Ома для однородного участка цепи. Сопротивление. Соединение сопротивлений.
23. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Закон Ома для неоднородного участка цепи и для замкнутой цепи.
24. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа.
25. Работа электрического тока. Мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.
26. Единая природа электрического и магнитного полей. Сила Лоренца. Сила Ампера.
27. Магнитное поле движущегося заряда. Принцип суперпозиции магнитных полей. Закон Био-Савара.
28. Геометрическое описание магнитного поля. Поток и циркуляция вектора магнитной индукции.
29. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца.
30. Явление самоиндукции. Индуктивность. Расчет индуктивности бесконечного соленоида. Энергия магнитного поля.
31. Термодинамический и статистический способы описания макросистем. Модель идеального газа. Уравнение состояния идеального газа.
32. Понятие степеней свободы молекулы. Теорема о равномерном распределении энергии по степеням свободы.

33. Внутренняя энергия как функция состояния системы. Первое начало термодинамики.
34. Работа как функция процесса. Изохорический, изобарический и изотермический процессы.
35. Понятие теплоемкости. Теплоемкость при изохорическом и изобарическом процессах. Постоянная адиабаты. Адиабатический процесс.
36. Второе начало термодинамики. Формулировки Клаузиуса и Кельвина.
37. Циклический процесс. Коэффициент полезного действия тепловой машины. Цикл Карно.
38. Проблема необратимости тепловых процессов. Энтропия системы и ее свойства. Теорема Нернста.
39. Основные характеристики электромагнитной волны. Шкала электромагнитных волн. Особенности оптического диапазона.
40. Интерференция световых волн. Когерентность. Опыт Юнга.
41. Оптическая разность хода. Условия максимума и минимума при интерференции.
42. Интерференция в тонких плёнках.
43. Явление дифракции. Дифракция Френеля на круглом отверстии. Зоны Френеля.
44. Дифракция Фраунгофера на узкой прямолинейной щели.
45. Дифракционная решётка.
46. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса.
47. Тепловое излучение тела. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Гипотеза Планка.
48. Фотоэффект. Законы Столетова. Формула Эйнштейна.
49. Фотоны. Давление света. Корпускулярно-волновой дуализм света.
50. Рассеяние фотона на свободном электроны. Формула Комптона.
51. Волновые свойства частиц. Длина волны де Бройля. Экспериментальные подтверждения гипотезы де Бройля.
52. Принцип неопределенности. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Особенности процесса измерения в квантовой механике.
53. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Квантование энергии водородоподобной системы.
54. Излучение водородоподобных систем. Спектральные серии атома водорода. Обобщенная формула Бальмера.
55. Явление радиоактивности. Основной закон радиоактивного распада. Постоянная распада. Период полураспада.
56. Состав и характеристики атомного ядра. Капельная модель. Размер ядра.
57. Масса и энергия связи атомного ядра. Зависимость удельной энергии связи от массового числа. Оболочечная модель ядра.
58. Ядерные реакции. Энергия реакции. Реакции деления и синтеза ядер.

#### **Критерии выставления экзаменационной оценки:**

– на оценку **«отлично»** – студент должен показать высокий уровень сформированности компетенций, то есть он должен обладать знаниями не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальными навыками решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– на оценку **«хорошо»** – студент должен показать средний уровень сформированности компетенций, то есть у него должны быть знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;

– на оценку «удовлетворительно» – студент должен показать пороговый уровень сформированности компетенций, то есть он должен иметь знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

– на оценку «неудовлетворительно» – результат обучения не достигнут, компетенции не сформированы, студент не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **а) Основная литература:**

1. Канн, К. Б. Курс общей физики: Учебное пособие / К.Б. Канн. - Москва : КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 360 с. - ISBN 978-5-905554-47-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/956758> (дата обращения: 12.11.2020). – Режим доступа: по подписке.

2. Копылова, О. С. Курс общей физики: Учебное пособие / Копылова О.С. - Москва :СтГАУ - "Агрус", 2017. - 300 с.: ISBN 978-5-9596-1290-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/975925> (дата обращения: 12.11.2020). – Режим доступа: по подписке.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Кравченко, Н. Ю. Физика : учебник и практикум для вузов / Н. Ю. Кравченко. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 300 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01027-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450821> (дата обращения: 12.11.2020).

2. Кочкин, Ю. П. Сборник задач по физике : практикум / Ю. П. Кочкин, И. Ю. Богачева ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3568.pdf&show=dcatalogues/1/1515209/3568.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-1162-8. - Сведения доступны также на CD-ROM.

### **в) Методические указания:**

1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика : лабораторный практикум / Е. Н. Астапов, З. Н. Ботнева, Л. С. Долженкова и др. ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2420.pdf&show=dcatalogues/1/130121/2420.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Вечеркин, М. В. Электростатика и постоянный ток : практикум / М. В. Вечеркин, О. В. Кривко, Е. В. Макарьева ; МГТУ, Ин-т энергетики и автоматизации, Каф. физики. - Магнитогорск : МГТУ, 2012. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1544.pdf&show=dcatalogues/1/1>

[124701/1544.pdf&view=true](#) (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM..

3. Аркулис, М. Б. Волновая оптика : учебное пособие / М. Б. Аркулис, А. А. Николаев ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 53 с. : ил. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1152.pdf&show=dcatalogues/1/121179/1152.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог..

#### г) Программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Windows 10 Professional (для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MathCAD v.15 Education University Edition	Д-1662-13 от 22.11.2013	бессрочно

#### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>

#### 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Лекционная аудитория	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Лаборатория « Механики, молекулярной физики и термодинамики»	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Баллистические маятники.</li> <li>2. Маятник Обербека.</li> <li>3. Физический маятник.</li> <li>4. Доска Гальтона.</li> <li>5. Лабораторная установка для исследования распределения термоэлектронов по модулю их скорости.</li> <li>6. Лабораторная установка для определения показателей адиабаты <math>\gamma</math> методом Клемана и Дезорма.</li> </ol>

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
	<p>7. Лабораторная установка для проверки закона возрастания энтропии в процессе диффузии газов на модели перемешивания шаров.</p> <p>8.Лабораторная установка для проверки законов возрастания энтропии в процессе теплообмена.</p> <p>9.Установка лабораторная для изучения зависимости скорости звука от температуры "МФ-СЗ-М"</p> <p>10. Установка лабораторная для исследования теплоемкости твердого тела "МФ-ТЕТ-М".</p> <p>11. Установка лабораторная для определения универсальной газовой постоянной "МФ-ОГП-М".</p> <p>12.Стенд лабораторный газовые процессы.</p> <p>13. Мерительный инструмент.</p>
Лаборатория «Электричества и оптики»	<p>1. Лабораторная установка для исследования электростатического поля с помощью одинарного зонда.</p> <p>2. Установка для шунтирования миллиамперметра.</p> <p>3. Установка лабораторная для определения индуктивности соленоида и магнитной проницаемости.</p> <p>4. Установка лабораторная для изучения резонанса напряжений и определения индуктивности</p> <p>5. Лабораторная установка для изучения длины световой волны и характеристик дифракционной решетки.</p> <p>6. Лабораторная установка для определения радиуса кривизны линзы и длины световой волны с помощью колец Ньютона.</p> <p>7. Лабораторная установка для определения концентрации растворов сахара и постоянной вращения.</p> <p>8. Мерительный инструмент.</p>
Лаборатория «Атома, твердого тела, ядра»	<p>1. Лабораторная установка для изучения внешнего фотоэффекта.</p> <p>2. Установка для изучения спектра атома водорода и определения постоянной Ридберга.</p> <p>3. Установка лабораторная для определения потенциала возбуждения газа.</p> <p>4. Установка для определения длины пробега частиц в воздухе.</p> <p>5. Мерительный инструмент.</p>
Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

