



Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»)  
Факультет физический  
Кафедра общей и прикладной физики

Рабочая программа дисциплины «Физика» по направлению  
подготовки 05.03.06 Экология и природопользование» ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 1 из 18

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Л.А. Нефедова

«*Л.А. Нефедова*» 2015 г.



Рабочая программа дисциплины

**Физика**

Направление подготовки

05.03.06 – Экология и природопользование

(022000.62)

Направленности (профили)

Присваиваемая квалификация (степень)

Академический бакалавр

Форма обучения

очная

Челябинск 2015 г.



Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»)  
Факультет физический  
Кафедра общей и прикладной физики

Рабочая программа дисциплины «Физика» по направлению  
подготовки 05.03.06 Экология и природопользование» ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 2 из 18

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

**Рабочая программа дисциплины согласована:**

Ученым советом факультета экологии

Протокол заседания № 7 от «26» марта 2015 г.

Председатель Ученого совета  
факультета экологии \_\_\_\_\_

С.Ф. Лихачев

Секретарь Ученого совета  
факультета экологии \_\_\_\_\_

А.Р. Сибиркина

**Рабочая программа дисциплины одобрена и рекомендована кафедрой  
общей и прикладной физики**

Протокол заседания № 04 от «22» декабря 2014 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

А.Е. Майер

**Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями  
ФГОС ВПО по направлению подготовки 05.03.06 (022000.62) Экология и  
природопользование, утвержденного приказом Министерства образования  
и науки РФ №795 от 22 декабря 2009 г.**

Автор (составитель) \_\_\_\_\_

Е.Н. Степаненко

**Структура рабочей программы соответствует приказу ректора ФГБОУ  
ВПО «ЧелГУ» от «10» июня 2014 г. № 901-2 «Об утверждении шаблона  
образовательной программы высшего образования, рабочей программь  
дисциплины (модуля), программы практики и структуры УМК»**

Начальник управления  
образовательной политики \_\_\_\_\_

С.П. Еремеева

«24» марта 2015 г.



Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»)  
Факультет физический  
Кафедра общей и прикладной физики

Рабочая программа дисциплины «Физика» по направлению  
подготовки 05.03.06 Экология и природопользование» ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 3 из 18

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

1. Вводная часть.....	4
1.1. Цель и задачи освоения учебной дисциплины .....	4
1.2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы .....	4
1.3. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	4
2. Структура и содержание учебной дисциплины .....	5
2.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	5
2.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий .....	5
2.2.1. Темы дисциплины, виды, объём занятий и формы контроля.....	5
2.2.2. Содержание дисциплины .....	6
3. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	9
4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	11
4.1. Перечень фондов оценочных средств, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	11
4.2. Вопросы к экзамену .....	12
4.3. Требования (критериальные показатели) к уровню освоения дисциплины .....	14
5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	15
6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....	15
7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	16
8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине .....	17
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	17



Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»)  
Факультет физический  
Кафедра общей и прикладной физики

Рабочая программа дисциплины «Физика» по направлению  
подготовки 05.03.06 Экология и природопользование» ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 4 из 18

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

## 1. Вводная часть

### 1.1. Цель и задачи освоения учебной дисциплины

Цель освоения дисциплины:

В курсе рассматриваются формирование представлений, понятий, знаний о фундаментальных законах классической и современной физики и навыков применения в профессиональной деятельности физических методов измерений и исследований.

Задачи: изучение законов механики, термодинамики, электромагнетизма, оптики; атомной физики; овладение методами лабораторных исследований; выработка умений по применению законов физики в природоохранном производстве.

### 1.2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физика» (Б.2.Б.4) относится к базовым дисциплинам Блока Б2. На знаниях, полученных при освоении дисциплины, базируются дисциплины профессионального цикла. Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей компетенции: ПК-2.

Дисциплина изучается на 1 курсе 1 семестр.

1.3. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы  
В результате освоения ОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенций	Результаты освоения ОПП Содержание компетенций согласно ФГОС	Перечень планируемых результатов обучения
ПК-2	обладать базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользовании; владеть методами химического анализа, а также методами отбора и анализа геологических и биологических проб; иметь навыки идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации	<u>Знать</u> : теоретические основы, основные понятия, законы и модели общей физики; методы теоретических и экспериментальных исследований в физике; <u>Уметь</u> : понимать, излагать и критически анализировать базовую общефизическую информацию; пользоваться основными понятиями, законами и моделями; <u>Владеть</u> : методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации.



Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»)  
Факультет физический  
Кафедра общей и прикладной физики

Рабочая программа дисциплины «Физика» по направлению  
подготовки 05.03.06 Экология и природопользование» ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 5 из 18

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

## 2. Структура содержание программы

2.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

Количество часов	заочная форма
Общий объем часов	108
Контактная работа обучающихся	54
В том числе:	
лекции	18
практические занятия	36
самостоятельная работа студентов	54
Форма контроля – экзамен	
Семестр	1

2.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

### 2.2.1. Темы дисциплины, виды, объём занятий и формы контроля

Номер раздела, темы	Наименование разделов, тем дисциплины	Семестр	Объем в часах по видам учебной работы					Формы контроля успеваемости	
			Всего	Л	ПЗ	С	ЛР		СРС
1	Механика	3	30	4	-	-	18	8	Вопросы на экзамене по данным разделам Отчет по лабораторной работе
2	Молекулярная физика и термодинамика	3	30	4	-	-	18	8	
3	Электричество и магнетизм	3	18	4	-	-	-	14	Вопросы на экзамене по данным разделам
4	Оптика	3	16	4	-	-	-	12	
5	Атомная физика	3	14	2	-	-	-	12	
ИТОГО			108	18	0	0	36	54	Экзамен



Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»)  
Факультет физический  
Кафедра общей и прикладной физики

Рабочая программа дисциплины «Физика» по направлению  
подготовки 05.03.06 Экология и природопользование» ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 6 из 18

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

## 2.2.2. Содержание дисциплины

### Раздел 1: **Механика.**

*Лекция 1.* Размерность. Системы единиц. Система СИ. Свойства пространства и времени. Системы отсчёта. Системы координат. Материальная точка. Перемещение. Траектория, путь. Скорость. Мгновенная и средняя скорость. Ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорения. Угловая скорость, угловое ускорение.

*Лекция 2.* Инерциальные системы отсчёта. Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Сила. Масса. Основные силы в классической механике. Третий закон Ньютона. Импульс. Закон сохранения импульса. Работа силы, мощность, энергия. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения энергии.

### Раздел 2: **Молекулярная физика и термодинамика.**

*Лекция 1.* Основные положения молекулярно-кинетической теории. Молекулярно-кинетический смысл давления и температуры. Термодинамические состояния и процессы. Термодинамическое равновесие. Равновесные и неравновесные процессы. Идеальный газ. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Процессы в идеальном газе.

*Лекция 2.* Внутренняя энергия. Работа и теплота. Первое начало термодинамики. Первое начало термодинамики. Теплоёмкость. Степени свободы и теплоёмкость идеального газа. Приведённая теплота; теорема Клаузиуса для обратимого и необратимого круговых процессов. Тепловые машины. Цикл Карно.

### Раздел 3: **Электричество и магнетизм.**

*Лекция 1.* Электрический заряд, его свойства. Закон Кулона. Электростатическое поле, силовые линии, напряженность, принцип суперпозиции. Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса.

*Лекция 2.* Потенциал, разность потенциалов, эквипотенциальные поверхности. Связь между напряженностью и потенциалом. Диэлектрики. Полярные и неполярные диэлектрики. Диэлектрические восприимчивость и проницаемость. Сила тока, плотность тока, механизм проводимости металлов. Закон Ома для однородного участка цепи, сопротивление, зависимость сопротивления металлов от температуры, закон Джоуля-Ленца. Сторонные силы. ЭДС. Закон Ома для неоднородного участка цепи.

### Раздел 4: **Оптика.**

*Лекция 1.* Гармонические колебания, их характеристики. Уравнение гармонических колебаний. Механические и электромагнитные гармониче-



Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»)  
Факультет физический  
Кафедра общей и прикладной физики

Рабочая программа дисциплины «Физика» по направлению  
подготовки 05.03.06 Экология и природопользование» ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 7 из 18

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

ские колебания, гармонические осцилляторы. Волны. Уравнение бегущей волны. Волновое уравнение.

*Лекция 2.* Интерференция волн. Стоячие волны.

**Раздел 5: Атомная физика.**

*Лекция 1.* Модели атома Томсона и Резерфорда, линейчатый спектр атомов. Постулаты Бора, спектр атома водорода по Бору. Строение атома. Строение атомного ядра. Реакции ядерного распада. Термоядерные реакции. Виды радиоактивного излучения. Единицы измерения радиоактивности.

### *Содержание самостоятельной работы студентов*

<i>№ темы или раздела</i>	<i>Содержание самостоятельной работы студентов</i>
1	Подготовка вопросов к экзамену по разделу «Механика». Вопросы для самостоятельного изучения студентами: Неинерциальные системы отсчёта. Силы инерции. Сила Кариолиса. Вращательное движение твёрдого тела. Момент силы, момент импульса, момент инерции.
2	Подготовка вопросов к экзамену по разделу «Молекулярная физика и термодинамика» Вопросы для самостоятельного изучения студентами: Распределения молекул по скоростям (распределение Максвелла). Распределения молекул по энергиям (распределения Больцмана). Агрегатные состояния вещества. Фазы, фазовые переходы. Энтропия. Энтропия в обратимых и необратимых адиабатических процессах. Второе начало термодинамики. Статистический смысл энтропии. Энтропия идеального газа. Третье начало термодинамики (Теорема Нернста).
3	Подготовка вопросов к экзамену по разделу «Электричество и магнетизм» Вопросы для самостоятельного изучения студентами: Магнитное поле, силовые линии магнитного поля. Сила Лоренца, закон Ампера. Закон Био-Савара-Лапласа, принцип суперпозиции. Магнитное поле прямолинейного проводника с током. Закон электромагнитной индукции, правило Ленца. Возникновение ЭДС в движущемся и неподвижном проводниках, генераторы переменного тока. Звуковые и электромагнитные волны
4	Подготовка вопросов к экзамену по разделу «Оптика» Вопросы для самостоятельного изучения студентами: Дифракция. Дифракция на щели. Дифракционная решетка. Волновые свойства света. Явления, их подтверждающие. Корпускулярные свойства света. Явления, их подтверждающие.



Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»)  
Факультет физический  
Кафедра общей и прикладной физики

Рабочая программа дисциплины «Физика» по направлению  
подготовки 05.03.06 Экология и природопользование» ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 8 из 18

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

5	Подготовка вопросов к экзамену по разделу «Атомная физика» Вопросы для самостоятельного изучения студентами: Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества, соотношение неопределенностей. Способы защиты от радиации. Естественная радиоактивность.
---	--

### Состав и объем лабораторного практикума

Номер лаб. работы	Номер разд.	Наименование и краткое содержание лабораторной работы	Цель и характер лабораторной работы	Кол-во часов	Лит-ра
1	1	Освоение методов проведения измерений и расчёта их погрешностей	Цель: практическое закрепление методов обработки результатов измерений. Характер: проведение измерений, обработка результатов	8	[2,3,6]
2	1	Закон Ома. Определение удельного сопротивления.	Цель: приобретение практических навыков обработки результатов экспериментов методом наименьших квадратов. Характер: проведение измерений, обработка результатов	4	[2,3,6]
3	1	Маятник Максвелла. Экспериментальная проверка второго закона Ньютона для вращательного движения.	Цель: практическое закрепление методов обработки результатов измерений. Характер: проведение измерений, обработка результатов	4	[2,3,6]
4	1	Закон сохранения импульса.	Цель: практическое закрепление методов обработки результатов измерений. Характер: проведение измерений, обработка результатов	4	[2,3,6]
5	1	Маятник Обербека. Расчет момента инерции и его экспериментальная проверка.	Цель: практическое закрепление методов обработки результатов измерений. Характер: проведение измерений, обработка результатов	4	[2,3,6]





Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»)  
Факультет физический  
Кафедра общей и прикладной физики

Рабочая программа дисциплины «Физика» по направлению  
подготовки 05.03.06 Экология и природопользование» ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 9 из 18

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

6	1	Исследование прямолинейного движения тел в поле тяжести на машине Атвуда	Цель: исследование второго закона Ньютона. Характер: проведение измерений, обработка результатов	4	[2,3,6]
7	2	Исследование Броуновского движения	Цель: познакомиться с Броуновским движением как макроскопическим проявлением теплового движения молекул. Характер: наблюдение явления	2	[2,3,6]
8	2	Определение удельной теплоёмкости твёрдых тел	Цель: закрепить понятие теплоёмкости. Характер: проведение измерений, обработка результатов	2	[2,3,6]
9	2	Исследование температурной зависимости вязкости жидкости	Цель: освоить метод определения вязкости жидкости при помощи шарикового вискозиметра. Характер: проведение измерений, обработка результатов	2	[2,3,6]
10	2	Измерение температуры при помощи термопары	Цель: познакомиться с методами измерения температуры. Характер: проведение измерений, тарировка термопары	2	[2,4,6]
<b>ИТОГО</b>				<b>36</b>	

### 3. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Тема и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

№	Тема самостоятельной работы	Литература
1	Механика	Основная – 1-3; Дополнительная – 4-9
2	Молекулярная физика и термодинамика	Основная – 1-3; Дополнительная – 4-9
3	Электричество и магнетизм	Основная – 1;



Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»)  
Факультет физический  
Кафедра общей и прикладной физики

Рабочая программа дисциплины «Физика» по направлению  
подготовки 05.03.06 Экология и природопользование» ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 10 из 18	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	---------------	------------------------	---------------

		Дополнительная – 4-9
4	Оптика	Основная – 1; Дополнительная – 2-4
5	Атомная физика	Основная – 1; Дополнительная – 4-9

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Категории студентов	Формы
С нарушением слуха	– в печатной форме; – в форме электронного документа;
С нарушением зрения	– в печатной форме увеличенным шрифтом; – в форме электронного документа; – в форме аудиофайла;
С нарушением опорно-двигательного аппарата	– в печатной форме, – в форме электронного документа, – в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### Источник для самостоятельной работы

(\* литература, имеющаяся в библиотеке ЧелГУ;

\*\* литература, имеющаяся электронной библиотечной системе)

Основная литература:

1. И.В. Савельев. Курс общей физики. Т.1-3. — М.: Наука, 1986, 2004.\*
2. А.А. Бессонов. Введение в лабораторный практикум по физике. — Челябинск: ЧелГУ, 2003. \*\*\*
3. А.А. Бессонов. Лабораторный практикум по механике. — Челябинск: ЧелГУ, 2008. \*\*\*

Дополнительная литература

4. Лабораторные работы по молекулярной физике. Челябинск, 1991\*\*\*
5. Лабораторные работы по курсу "Электричество и магнетизм". Челябинск, 1989. \*\*\*
6. Сайт <http://teachmen.ru>.
7. Офир Дж., Физика. М.. Мир. 1981.
8. С.Э. Хайкин. Физические основы механики. - М.: Наука, 1971.



Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»)  
Факультет физический  
Кафедра общей и прикладной физики

Рабочая программа дисциплины «Физика» по направлению  
подготовки 05.03.06 Экология и природопользование» ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 11 из 18

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

9. А.К. Кикоин, И.К.Кикоин. Молекулярная физика.- М., Наука, 1976.

(\*\*) Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеется основная и дополнительная учебная литература в виде электронного документа в фонде библиотеки и / или в электронно-библиотечных системах - *Имеется в электронном виде на сайте teachmen.ru*

#### 4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

##### 4.1. Перечень фондов оценочных средств, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

№ п/п	Оценочные средства	Компетенции	Этапы формирования компетенции
1	Вопросы к экзамену. Отчеты по лабораторным работам	обладать базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользовании; владеть методами химического анализа, а также методами отбора и анализа геологических и биологических проб; иметь навыки идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации	<i>Знает, понимает:</i> 1) основные физические законы, понятия и определения из разных разделов физики. <i>Понимает, умеет:</i> 1) владеет математическим аппаратом физики в объеме, необходимом для вывода, доказательства основных физических законов из базовых определений; 2) проводить и обрабатывать результаты физического эксперимента при помощи прямых и косвенных измерений, метода наименьших квадратов; <i>Умеет, применяет:</i> 1) при помощи различных простых физических приборов снимает и обрабатывает полученные измерения в объеме, необходимом для дальнейшего освоения химических и биологических основ в экологии и природопользовании

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие оценочные средства:

Категории студентов	Виды оценочных средств	Форма контроля и оценки результатов обучения
С нарушением слуха	Отчеты по задачам, вопросы к экзамену	Преимущественно письменная проверка
С нарушением зрения	Вопросы к экзамену	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушением опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные вопросы.	Организация контроля с помощью сайта teachmen.ru, письменная проверка

Студентам с ограниченными возможностями здоровья увеличивается время на подготовку ответов на экзамене.



#### 4.2. Вопросы к экзамену

1. Размерность. Системы единиц. Система СИ.
2. Свойства пространства и времени. Системы отсчёта. Системы координат.
3. Материальная точка. Перемещение. Траектория, путь. Скорость. Мгновенная и средняя скорость.
4. Ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорения.
5. Угловая скорость, угловое ускорение.
6. Инерциальные системы отсчёта. Первый закон Ньютона.
7. Второй закон Ньютона. Сила. Масса. Основные силы в классической механике.
8. Третий закон Ньютона. Импульс. Закон сохранения импульса.
9. Работа силы, мощность, энергия.
10. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения энергии.
11. Неинерциальные системы отсчёта. Силы инерции. Сила Кариолиса.
12. Вращательное движение твёрдого тела. Момент силы, момент импульса, момент инерции.
13. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Молекулярно-кинетический смысл давления и температуры.
14. Термодинамические состояния и процессы. Термодинамическое равновесие. Равновесные и неравновесные процессы.
15. Идеальный газ. Уравнение Менделеева-Клапейрона.
16. Процессы в идеальном газе.
17. Внутренняя энергия. Работа и теплота. Первое начало термодинамики.
18. Первое начало термодинамики. Теплоёмкость. Степени свободы и теплоёмкость идеального газа.
19. Приведённая теплота; теорема Клаузиуса для обратимого и необратимого круговых процессов.
20. Тепловые машины. Цикл Карно.
21. Энтропия. Энтропия в обратимых и необратимых адиабатических процессах. Второе начало термодинамики.
22. Статистический смысл энтропии. Энтропия идеального газа.
23. Третье начало термодинамики (Теорема Нернста).
24. Распределения молекул по скоростям (распределение Максвелла).
25. Распределения молекул по энергиям (распределения Больцмана).
26. Агрегатные состояния вещества.
27. Фазы, фазовые переходы



Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»)  
Факультет физический  
Кафедра общей и прикладной физики

Рабочая программа дисциплины «Физика» по направлению  
подготовки 05.03.06 Экология и природопользование» ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 13 из 18

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

28. Электрический заряд, его свойства. Закон Кулона.
29. Электростатическое поле, силовые линии, напряженность, принцип суперпозиции.
30. Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса.
31. Потенциал, разность потенциалов, эквипотенциальные поверхности. Связь между напряженностью и потенциалом.
32. Диэлектрики. Полярные и неполярные диэлектрики. Диэлектрические восприимчивость и проницаемость.
33. Сила тока, плотность тока, механизм проводимости металлов.
34. Закон Ома для однородного участка цепи, сопротивление, зависимость сопротивления металлов от температуры, закон Джоуля-Ленца.
35. Сторонние силы. ЭДС. Закон Ома для неоднородного участка цепи.
36. Магнитное поле, силовые линии магнитного поля.
37. Сила Лоренца, закон Ампера.
38. Закон Био-Савара-Лапласа, принцип суперпозиции.
39. Магнитное поле прямолинейного проводника с током.
40. Закон электромагнитной индукции, правило Ленца.
41. Возникновение ЭДС в движущемся и неподвижном проводниках, генераторы переменного тока.
42. Гармонические колебания, их характеристики. Уравнение гармонических колебаний.
43. Механические и электромагнитные гармонические колебания, гармонические осцилляторы.
44. Волны. Уравнение бегущей волны. Волновое уравнение.
45. Интерференция волн. Стоячие волны.
46. Дифракция волн. Дифракция на щели. Дифракционная решетка.
47. Звуковые и электромагнитные волны.
48. Волновые свойства света. Явления, их подтверждающие.
49. Корпускулярные свойства света. Явления, их подтверждающие.
50. Модели атома Томсона и Резерфорда, линейчатый спектр атомов.
51. Постулаты Бора, спектр атома водорода по Бору.
52. Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества, соотношение неопределенностей.
53. Реакции ядерного распада. Термоядерные реакции. Виды радиоактивного излучения.
54. Способы защиты от радиации. Естественная радиоактивность. Единицы измерения радиоактивности.



Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»)  
Факультет физический  
Кафедра общей и прикладной физики

Рабочая программа дисциплины «Физика» по направлению  
подготовки 05.03.06 Экология и природопользование» ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 14 из 18

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

#### 4.3. Требования (критериальные показатели) к уровню освоения дисциплины

Специфика курса заключается в малом объеме лекционной нагрузки и большом объеме СРС. Поэтому преподавателю при проведении лекционных занятий следует основное внимание уделять физическому смыслу основных понятий и законов соответствующих разделов физики. Следует избегать использования сложного математического аппарата. Так же в рамках лекций рекомендуется давать краткий общий обзор разделов, выносимых на СРС для ориентации студентов в материале.

Перед допуском студента к лабораторной работе следует проверить его готовность к выполнению работы: знание основных физических представлений об исследуемом явлении, знание оборудования и принципа действия лабораторной установки, порядка выполнения работы.

Студенту следует равномерно в течение семестра распределять учебную нагрузку по проработке лекционного материала, самостоятельной работе по темам, выносимым на СРС, по подготовке к лабораторным работам, обработке результатов лабораторных работ.

Особое внимание в течение семестра следует обратить на выполнение работ лабораторного практикума: недопустимы пропуски лабораторных работ без уважительной причины.

При возникновении вопросов по темам, выносимым на СРС, следует обратиться за консультацией к преподавателю, ведущему лекционные занятия. При возникновении затруднений в понимании математического аппарата физики следует обратиться к соответствующим учебникам по курсу высшей математики.

Необходимым условием положительной оценки освоения программы является выполнение всех предусмотренных планом лабораторных работ, включая сдачу допуска к работе, проведение измерений, обработку результатов, формулировку выводов, сдачу преподавателю, ведущему лабораторные занятия, оформленных соответствующим образом отчетов по работам, включая ответ на контрольные вопросы по работе.

Оценка уровня освоения программы производится в ходе экзамена, проводимого в электронной либо устно-письменной форме по темам аудиторных занятий, а так же по темам, выносимым на СРС. Оценка «отлично» ставится при условии полного и глубокого освоения материала курса, включая умение применять полученные знания для решения простых задач. Оценка «хорошо» ставится при условии освоения материала курса.



Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»)  
Факультет физический  
Кафедра общей и прикладной физики

Рабочая программа дисциплины «Физика» по направлению  
подготовки 05.03.06 Экология и природопользование» ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 15 из 18

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

Оценка «удовлетворительно» ставится в случае освоения студентом основных понятий и законов физики в рамках материала курса. Оценка «неудовлетворительно» ставится в случае отсутствия у студента базовых знаний по курсу в целом, либо по отдельным его частям.

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

(\* литература, имеющаяся в библиотеке ЧелГУ;

\*\* литература, имеющаяся электронной библиотечной системе)

Основная литература:

1. И.В. Савельев. Курс общей физики. Т.1-3. — М.: Наука, 1986, 2004.\*
2. А.А. Бессонов. Введение в лабораторный практикум по физике. — Челябинск: ЧелГУ, 2003. \*\*\*
3. А.А. Бессонов. Лабораторный практикум по механике. — Челябинск: ЧелГУ, 2008. \*\*\*

Дополнительная литература

4. Лабораторные работы по молекулярной физике. Челябинск, 1991\*\*\*
5. Лабораторные работы по курсу "Электричество и магнетизм". Челябинск, 1989. \*\*\*
6. Сайт <http://teachmen.ru>.
7. Орир Дж., Физика. М.. Мир. 1981.
8. С.Э. Хайкин. Физические основы механики. - М.: Наука, 1971.
9. А.К. Кикоин, И.К.Кикоин. Молекулярная физика.- М., Наука, 1976.

(\*\*) Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеется основная и дополнительная учебная литература в виде электронного документа в фонде библиотеки и / или в электронно-библиотечных системах - *Имеется в электронном виде на сайте teachmen.ru*

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

1. <http://elementy.ru> Научные и научно-популярные лекции.
2. <http://www.elibrary.ru> Научная электронная библиотека Российской Академии Наук.
3. <http://padabum.com/d.php?id=15025> – читать литературу по термодинамике on-line.
4. Электронные библиотечные системы научной библиотеки ЧелГУ:



Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»)  
Факультет физический  
Кафедра общей и прикладной физики

Рабочая программа дисциплины «Физика» по направлению  
подготовки 05.03.06 Экология и природопользование» ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 16 из 18

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

- университетская библиотека on-line;
- электронная библиотека «Лань».

5. teachmen.ru – сайт для работы преподавателей и студентов ЧелГУ.

Ресурсы в свободном доступе. Электронная библиотечная система научной библиотеки ЧелГУ обеспечивает одновременный доступ более 25% обучающихся.

## **7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Освоение содержания учебной дисциплины «Физика» осуществляется на лекциях, лабораторных занятиях и в процессе самостоятельной учебной деятельности студентов.

Лекционные занятия обеспечивают теоретическое изучение дисциплины. Основными методами обучения являются информационно-объяснительный и проблемный. На лекциях излагается основное содержание тем программы, проводится анализ основных понятий и рассматриваются примеры.

Лекционный материал является важным, но не единственным для усвоения учебной дисциплины. Его обязательно необходимо дополнить материалом основной и дополнительной литературы по теме.

Лабораторные занятия служат для закрепления теоретических основ, излагаемых в лекциях. На лабораторных занятиях обучающиеся овладевают основными методами и приемами проведения физического эксперимента.

Важным моментом при изучении любой дисциплины является организация самостоятельной работы. При освоении материала не следует стремиться к механическому запоминанию приведенных определений, формулировок и положений, если требования к Вам прямо не указывают на это. Вполне эффективной может оказаться попытка понять суть явления, выработать свое отношение к нему, опираясь на материал, содержащийся в рекомендованной литературе. Также рекомендуется равномерно распределять нагрузку самостоятельного обучения в течение семестра.

В освоении дисциплины (модуля) инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтере-





Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»)  
Факультет физический  
Кафедра общей и прикладной физики

Рабочая программа дисциплины «Физика» по направлению  
подготовки 05.03.06 Экология и природопользование» ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 17 из 18

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

ресованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету является важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

В ходе освоения дисциплины применяются следующие информационные технологии:

1. Учебные фильмы по механике, молекулярной физике и термодинамике.
2. Электронные библиотечные системы научной библиотеке ЧелГУ:
  - университетская библиотека on-line;
  - электронно-библиотечная система издательства «Лань»;
  - электронно-библиотечная система «Юрайт».
3. Российские реферативные ресурсы:
  - база данных ВИНТИ РАН on-line (естественные науки).
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU.
5. Электронные книги издательства SPRINGER.
6. Журналы издательства SPRINGER.
7. Организация онлайн консультаций и консультаций с использованием электронной почты и форумов в социальных сетях.

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

Освоение дисциплины осуществляется в учебной аудитории первого корпуса, рассчитанной на 25 студентов. Если занятия ведутся для потока студентов, то дисциплина ведется в лекционной аудитории первого корпуса, рассчитанной на 100 студентов.

Для успешного освоения дисциплины аудитория должна быть оборудована мультимедийным комплексом и экраном для демонстрации слайдовых презентаций.

Используются электронный читальный зал научной библиотеки ЧелГУ (аудитория 206) и учебная лаборатория вычислительной физики кафедры теоретической физики (аудитория 222) для самостоятельной работы студента, оснащенные персональными компьютерами, мультимедий-



Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»)  
Факультет физический  
Кафедра общей и прикладной физики

Рабочая программа дисциплины «Физика» по направлению  
подготовки 05.03.06 Экология и природопользование» ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 18 из 18

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

ной аппаратурой. В аудиториях обеспечен доступ к различной справочной литературе, энциклопедиям, библиографическим и полнотекстовым базам данных, информационным ресурсам «Интернет».

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с применением следующего специального оборудования:

- а) для лиц с нарушением слуха (акустический усилитель<sup>1</sup> и колонки, мультимедийный проектор);
- б) для лиц с нарушением зрения (мультимедийный проектор (использование презентаций с укрупненным текстом);
- в) для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата (персональные мобильные компьютеры – нетбуки).

---

<sup>1</sup> Акустический усилитель предоставляется РУНЦИО.