

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра общей физики

УТВЕРЖДАЮ
Декан физического факультета
О.Н. Каньгина

(подпись, расшифровка подписи)

"24" апреля 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.Б.18 Физика»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

01.03.04 Прикладная математика

(код и наименование направления подготовки)

Применение математических методов к решению инженерных и экономических задач

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Оренбург 2015

**Рабочая программа дисциплины «Б.1.Б.18 Физика» /сост.
А.С. Лелюхин - Оренбург: ОГУ, 2015**

Рабочая программа предназначена студентам очной формы обучения по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика

© Лелюхин А.С., 2015
© ОГУ, 2015

Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3 Требования к результатам обучения по дисциплине	4
4 Структура и содержание дисциплины	5
4.1 Структура дисциплины	5
4.2 Содержание разделов дисциплины	6
4.3 Лабораторные работы	7
4.4 Практические занятия (семинары)	7
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины	8
5.1 Основная литература	8
5.2 Дополнительная литература	8
5.3 Периодические издания	8
5.4 Интернет-ресурсы	8
5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий	9
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины	9
Лист согласования рабочей программы дисциплины	10
Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины	-
Приложения:	-
Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	-
Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	-

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины: формирование компетентного специалиста в области прикладной математики, владеющего базовыми методами анализа физических задач, обладающего практическими навыками обработки экспериментальных данных и способного самостоятельно ставить и решать задачи моделирования физических процессов.

Задачи: развитие у студента практических навыков применения законов физики для описания физических явлений; умения адекватно выбирать методы анализа физических задач в зависимости от характера исходных данных и требуемой точности расчета; развитие алгоритмической культуры и способности применять современные вычислительные средства для моделирования физических процессов.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.10 Математический анализ, Б.1.Б.11 Линейная алгебра и аналитическая геометрия*

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
Знать: содержание процессов самоорганизации и самообразования. Уметь: самостоятельно строить процесс овладения информацией. Владеть: способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности.	ОПК-1 готовностью к самостоятельной работе
Знать: основные понятия, явления и законы классической физики; фундаментальные константы физики. Уметь: применять физические законы для решения типовых задач; пользоваться таблицами и справочниками. Владеть: навыками проведения физических измерений и экспериментов, навыками выполнения математической обработки результатов измерений.	ПК-9 способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, готовностью использовать для их решения соответствующий естественнонаучный аппарат

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.Б.1 Философия, Б.1.Б.4 Безопасность жизнедеятельности, Б.1.Б.19 Математическое моделирование, Б.1.Б.22 Программные и аппаратные средства электронно-вычислительных машин, Б.1.В.ОД.11 Краевые задачи для дифференциальных уравнений и численные методы их решения, Б.1.В.ДВ.3.2 Моделирование эколого-экономических систем*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать: основные приемы и технологии работы с данными, полученными при решении физических задач, результатами лабораторных и вычислительных экспериментов. Уметь: выбирать наиболее эффективные методы обработки экспериментальных данных, обеспечивающие адекватное представление	ОПК-1 готовностью к самостоятельной работе

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
результатов расчетов и измерений. Владеть: методом наименьших квадратов, методом линеаризации экспериментальных данных, основными навыками обработки и представления результатов исследований.	
Знать: основные понятия, явления и законы классической и современной физики; фундаментальные физические константы; методы теоретических и экспериментальных исследований в физике. Уметь: применять физические законы для решения типовых задач и осуществлять идеализацию физических явлений и процессов для алгоритмической формализации и построения математических моделей; оценивать и прогнозировать результаты вычислений; пользоваться таблицами и справочниками; ориентироваться в потоке научно-технической информации. Владеть: навыками постановки, формализации и алгоритмизации при решении физических задач; методами построения математических моделей и осуществления математической обработки результатов расчетов.	ОПК-2 способностью использовать современные математические методы и современные прикладные программные средства и осваивать современные технологии программирования
Знать: специфику научных исследований по направлению прикладная математика. Уметь: вести дискуссию по применению математических методов к решению физических задач, не нарушая законов логики и правил аргументирования; самостоятельно с помощью новейших информационных технологий приобретать и эффективно использовать в практической деятельности новую информацию, знания и умения; обобщать, анализировать, синтезировать и критически переосмысливать полученную научную, справочную и статистическую информацию. Владеть: навыками представления результатов исследования в виде научного доклада с применением современных средств мультимедиа, навыками работы в научно-исследовательском коллективе.	ПК-9 способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, готовностью использовать для их решения соответствующий естественнонаучный аппарат

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	2 семестр	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108	216
Контактная работа:	44,25	27,25	71,5
Лекции (Л)	18	18	36
Практические занятия (ПЗ)	18		18
Лабораторные работы (ЛР)	8	8	16
Консультации		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа: - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к практическим занятиям.	63,75	80,75	144,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен,	зачет	экзамен	

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	2 семестр	3 семестр	всего
дифференцированный зачет)			

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Кинематика. Динамика	14	2	2	-	10
2	Момент импульса. Динамика вращательного движения	20	4	4	2	10
3	Работа и Энергия	20	4	4	2	10
4	Молекулярно-кинетическая теория	30	4	4	2	20
5	Феноменологическая термодинамика	24	4	4	2	14
	Итого:	108	18	18	8	64

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
6	Электростатика. Проводники и диэлектрики в электрическом поле	26	4	0	2	20
7	Постоянный электрический ток	24	2	0	2	20
8	Магнитостатика. Электромагнитная индукция	26	4	0	2	20
9	Гармонические колебания. Волны. Интерференция волн. Дифракция волн	16	4	0	2	10
10	Квантовые свойства электромагнитного излучения. Экспериментальные данные о структуре атомов. Элементы квантовой микрофизики	16	4	0	0	12
	Итого:	108	18		8	82
	Всего:	216	36	18	16	146

4.2 Содержание разделов дисциплины

№1. Кинематика. Динамика. Кинематические уравнения движения материальной точки. Траектория движения. Скорость и ускорение материальной точки. Поступательное движение. Сила. Масса. Импульс. Законы Ньютона для материальной точки и произвольной механической системы. Центр масс и закон его движения.

№2. Момент импульса. Динамика вращательного движения. Геометрия вращательного движения. Угол поворота, угловая скорость и угловое ускорение. Момент силы и момент импульса. Закон изменения момента импульса. Основное уравнение вращательного движения твердого тела. Момент инерции. Кинетическая энергия тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.

№3. Работа и Энергия. Понятие энергии. Работа силы над материальной точкой и механической системой. Потенциальные и диссипативные силы. Мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Связь между потенциальной силой и потенциальной энергией.

Механическое равновесие и условие его устойчивости. Закон сохранения энергии механической системы.

№4. Молекулярно-кинетическая теория. Статистический и термодинамический методы исследования. Уравнение состояния идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Распределение Максвелла числа молекул по скоростям. Число степеней свободы молекулы. Распределение Больцмана, барометрическая формула.

№5. Феноменологическая термодинамика. Внутренняя энергия газа. Первое начало термодинамики. Работа газа при изменении его объема. Теплоемкость. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Круговой процесс (цикл); обратимые и необратимые процессы. Энтропия, ее статистическое толкование и связь с термодинамической вероятностью. Второе начало термодинамики. Цикл Карно. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса; изотермы Ван-дер-Ваальса. Агрегатные состояния вещества.

№6. Электростатика. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Математические основы теории электричества и магнетизма: векторная алгебра и элементы векторного анализа. Уравнения Максвелла и основные законы электростатики: закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, закон Гаусса.

№7. Постоянный электрический ток. Уравнения Максвелла и законы Кирхгофа. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной формах.

№8. Магнитостатика. Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла и основные законы электромагнетизма: закон электромагнитной индукции Фарадея, закон Гаусса, закон Био-Савара-Лапласа (в интегральной форме).

№9. Гармонические колебания. Волны. Интерференция волн. Дифракция волн. Интерференция света; когерентность волн, разность фаз, оптическая разность хода; условия получения интерференционного максимума; интерференция в тонких пленках; применение интерференции света. Дифракция света; принцип Гюйгенса-Френеля; дифракция на одной и двух щелях; дифракционная решетка. Поляризация света; естественный и поляризованный свет.

№10. Квантовые свойства электромагнитного излучения. Экспериментальные данные о структуре атомов. Элементы квантовой микрофизики. Квантовая природа излучения; тепловое излучение и его характеристики. Модели атома Томсона и Резерфорда. Постулаты Бора. Линейчатый спектр атома водорода. Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Гипотеза де Бройля. Соотношение неопределенностей. Общее уравнение Шредингера и уравнение для стационарного состояния. Состав и структура атомного ядра. Дефект массы и энергия связи ядра. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Альфа-, бета- и гамма-излучения ядер. Модельные представления о структуре ядер. Капельная модель ядра. Оболочечная модель ядра.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1-10	Обработка и представление результатов измерений: метод наименьших квадратов, линейная аппроксимация, доверительные интервалы, линеаризация экспериментальных данных.	2
2	1-2	Движение под действием постоянной силы	2
3	3	Упругие и неупругие удары	2
4	4	Распределение Максвелла	2
5	5	Уравнение ВАН-ДЕР-ВААЛЬСА	2
6	6-8	Изучение электрических процессов в простых электрических цепях при действии гармонической электродвижущей силы	2
7	9	Изучение дифракции Фраунгофера от одной щели	2
8	10	Энергия связи ядер	2
		Итого:	16

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Принципы построения математических моделей физических процессов. Решение задачи о радиоактивном распаде.	2
2	2	Решение типовых задач по теме «Механика»	2
3	4	Решение типовых задач по теме «Молекулярная физика и термодинамика»	2
4	5	Решение типовых задач по теме «Электричество и магнетизм»	2
5	6	Решение типовых задач по теме «Колебания и волны»	2
6	7	Решение типовых задач по теме «Волновая и квантовая оптика»	2
7	8	Решение типовых задач по теме «Квантовая физика и физика атомного ядра»	2
8	9	Решение типовых задач по теме «Элементы ядерной физики и физики элементарных частиц»	2
9	10	Применение пакета MathCAD для формализации физических процессов и осуществления типовых расчетов на примере решения задачи о движении материального тела в поле силы тяжести	2
		Итого:	18

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Физика: Механика. Механические колебания и волны. Молекулярная физика. Термодинамика: Учебное пособие / С.И. Кузнецов. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 248 с.: 60x90 1/16. (п) ISBN 978-5-9558-0317-3. - Режим доступа: - <http://znanium.com/bookread2.php?book=412940>

2. Физика. Основы электродинамики. Электромагнитные колебания и волны: Учебное пособие / С.И. Кузнецов. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 231 с.: 60x90 1/16. (переплет) ISBN 978-5-9558-0332-6. - Режим доступа: - <http://znanium.com/bookread2.php?book=424601>

3. Физика. Волновая оптика. Квантовая природа излучения. Элементы атомной и ядерной физики: Учеб. пос. / С.И.Кузнецов, А.М.Лидер - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Вузов. учеб.: НИЦ ИНФРА-М, 2015 - 212 с.: 60x90 1/16.(п) ISBN 978-5-9558-0350-0. - Режим доступа: - <http://znanium.com/bookread2.php?book=438135>

5.2 Дополнительная литература

1. **Физика. Практикум:** Учебное пособие / Г.В. Врублевская, И.А. Гончаренко, А.В. Ильюшонков. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2012. - URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=252334>
2. **Калашников Н.П.** Физика. Интернет-тестирование базовых знаний. / Н.П Калашников, Н.М. Кожевников. – М.: Лань.-2009. – 150 с. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/172/>
3. **Положение** о подготовке, организации и проведении Федерального Интернет-экзамена для выпускников бакалавриата (ФИЭБ) в 2016 году. Режим доступа: - <http://bakalavr.i-exam.ru>

5.3 Периодические издания

1. Журнал технической физики: журнал. - М.: АРСМИ.
2. Известия РАН. Серия физическая: журнал. - М.: АРСМИ.
3. Успехи физических наук: журнал. - М.: Агентство "Роспечать".
4. Известия высших учебных заведений. Физика: журнал. - М.: Агенство "Роспечать".

5.4 Интернет-ресурсы

№	Интернет-ресурс	Краткое описание
1	http://mipt.ru/	Сайт Московского физико-технического института (государственный университет)
2	http://www.msu.ru	Сайт Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова
3	http://www.edu.ru/	Федеральный портал «Российское образование»
4	http://www.orenport.ru/	Региональный портал образовательного сообщества Оренбуржья
5	http://fepo.i-exam.ru/	Федеральный экзамен в сфере профессионального образования
6	http://i-exam.ru/node/	Единый портал интернет тестирования в сфере образования
7	http://training.i-exam.ru/	Интернет - тренажеры в сфере образования

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Операционная система Windows (В рамках лицензионного соглашения OVS-ES обеспечен весь компьютерный парк ОГУ).

2. Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access) (В рамках лицензионного соглашения OVS-ES обеспечен весь компьютерный парк ОГУ).

3. PTC MathCAD 14.0 - English - Интегрированная система решения математических, инженерно-технических и научных задач.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Для проведения лекционных занятий используется мультимедиа – аудитория №1402.
2. Для проведения практических и лабораторных занятий используется компьютерный класс №1304 с доступом в сеть Internet.

ЛИСТ

согласования рабочей программы

Направление подготовки: 01.03.04 Прикладная математика

код и наименование

Профиль: Применение математических методов к решению инженерных и экономических задач

Дисциплина: Б.1.Б.18 Физика

Форма обучения: очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2015

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры

Кафедра общей физики

наименование кафедры

протокол № 6 от "12" 03 2015г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой

Кафедра общей физики

наименование кафедры

подпись

А.Г. Четверикова

расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент

должность

кафедры ОП

подпись

А.С. Млохине

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой Кафедра философии и культурологии Н.М. Мухамеджанова

наименование кафедры

личная подпись

расшифровка подписи

Заведующий кафедрой Кафедра безопасности жизнедеятельности И.В. Ефремов

наименование кафедры

личная подпись

расшифровка подписи

Заведующий кафедрой Кафедра математических методов и моделей в экономике

наименование кафедры

личная подпись

А.Г. Реннер

расшифровка подписи

Заведующий кафедрой Кафедра прикладной информатики в экономике и управлении

наименование кафедры

личная подпись

М.А. Жук

расшифровка подписи

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

01.03.04 Прикладная математика

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Т.В. Истомина

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

А.Д. Стрекаловская

расшифровка подписи

Рабочая программа зарегистрирована в ОИОТ ЦИТ

Начальник отдела информационных образовательных технологий ЦИТ

Е.В. Дырдина

личная подпись

расшифровка подписи

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины *Б.1.Б.18 Физика*
на 2016 год набора

Внесенные изменения на 2016 год набора
УТВЕРЖДАЮ
Дека́н факультета (директор института)
Ситбукирова А.С.
расшифровка подписи
20.16г.



В рабочую программу вносятся следующие изменения:

5.2 Дополнительная литература

1. Чакак, А.А. Курс физики. Молекулярная физика / А.А. Чакак. –Оренбург: ГОУ ОГУ, 2009. –377 с. Электронный каталог ОГУ. – Режим доступа
http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/2743_20110926.pdf

2. Чакак, А.А. Курс физики. Электричество и магнетизм / А.А. Чакак. –Оренбург: ГОУ ОГУ, 2006. –317 с. Электронный каталог ОГУ. – Режим доступа
http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/1121_20110805.pdf

5.4 Интернет-ресурсы

№	Интернет-ресурс	Краткое описание
1	http://en.edu.ru/	Портал является составной частью федерального портала "Российское образование".

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
N 7 от 24.02.2016
расшифровка подписи

(дата, номер протокола заседания кафедры, подпись заведующего кафедрой)

Заведующий отделом комплектования Научной библиотеки ОГУ

Т.А.
личная подпись

И.К. Гришнев
расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

А.Д.
личная подпись

А.Д. Стрекаловская
расшифровка подписи

**Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины Б 1 Б 18 Физика
на 2017 год набора**

Внесенные изменения на 2017 год набора

СВЕРЖДАЮ
 Декан факультета / директор института)



 (личная подпись / расшифровка подписи) *А.Д. Стрекаловская*

 « 28 » 02 2017 г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

5.2 Дополнительная литература

1. Зайдель, А.Н. Ошибки измерений физических величин / А.Н. Зайдель – М.-С-Пб.: Лань, 2005.

5.4 Интернет-ресурсы

№	Интернет-ресурс	Краткое описание
1	https://mipt.lectoriy.ru/course?category=Physics&lecturer=	Московский физико-технический институт. Лекторий.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры *Физ*
 № 4 от 22.02.2017г. *А.Д. Стрекаловская*
 (наименование кафедры)

(дата, номер протокола заседания кафедры, подпись зав. кафедрой)

Заведующий отделом комплектования Научной библиотеки ОГУ

Л.И. Трушай
 личная подпись

Л.И. Трушай
 расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

А.Д. Стрекаловская
 личная подпись

А.Д. Стрекаловская
 расшифровка подписи