

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра общей физики

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

### ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.4.2 Практикум по решению физических задач»

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

Год набора 2016

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра общей физики

наименование кафедры

протокол № 7 от "24" 02 2016г.

Заведующий кафедрой

Кафедра общей физики

наименование кафедры

Четверикова А. Г.

расшифровка подписи

Исполнители:

ст.преподаватель каф. общей физики

должность

Якупов Г. С.

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

01.03.04 Прикладная математика

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

расшифровка подписи

№ регистрации 32856

© Якупов Г.С., 2016  
© ОГУ, 2016

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель (цели)** освоения дисциплины:

Целью дисциплины является ознакомление студентов с методикой решения физических задач.

**Задачи:**

1. обобщить, дополнить необходимые для обучения решению задач по физике знания и умения студентов, полученные ими в курсе общей физики;
2. проанализировать структурные особенности различных типов физических задач;
3. ознакомить студентов с проведением различных типов уроков решения задач, контрольных и тестовых работ, олимпиад, с имеющейся в наличии в университете литературой (задачники, учебники, пособия и т.п.);
4. способствовать формированию умения трансформировать знания студентов на элементарный уровень;
5. научить методике составления решения и проверки задач различных типов.
6. выработать умения формулировки задач на языке физических понятий.

При обучении студентов методике решения задач особое внимание следует обратить на формирование последовательности логических мыслительных операций, устранению формализма в мышлении, приобретению твердых навыков в стандартных условиях, умение осуществлять анализ физической ситуации.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина является факультативной(ым)

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

## 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                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| <b><u>Знать:</u></b><br>об основных современных проблемах в области прикладной математики, новых информационных технологиях и методах поиска необходимой информации (программированное и дистанционное обучение, поисковые системы с доступом в интернет, электронные энциклопедии);<br><b><u>Уметь:</u></b><br>решать указанные проблемы на своем участке деятельности с помощью информационных технологий;<br><b><u>Владеть:</u></b> инновационными технологиями в области информатики. | ОПК-1 готовностью к самостоятельной работе |
| <b><u>Знать:</u></b><br>математические методы, используемые для информационной                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ПК-10 готовностью применять математический |

| Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Формируемые компетенции                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| поддержки принятия управленческих решений по оптимизации проектов и систем, в том числе в условиях конфликта целей;<br><b>Уметь:</b><br>интерпретировать формальные записи изученных экономико-математических моделей;<br><b>Владеть:</b><br>математической нотацией и её содержанием в объёме, достаточном для профессиональной коммуникации со специалистами в области математических методов экономики.                                                                                                                                                                                                                     | аппарат для решения поставленных задач, способностью применить соответствующую процессу математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования, принять решение на основе полученных результатов |
| <b>Знать:</b><br>методы системного анализа, математического и имитационного моделирования предметной области; математические модели криптографических задач; математический аппарат решения конкретных прикладных задач; информационные технологии, используемые для решения математических задач<br><b>Уметь:</b><br>использовать фундаментальные разделы математики для системного анализа конкретных научно-практических задач;<br><b>Владеть:</b><br>развитыми навыками практических работ на компьютере; современными методами анализа, моделирования конкретных научно-практических задач; навыками работы в коллективе. | ПК-12 способностью самостоятельно изучать новые разделы фундаментальных наук                                                                                                                                                           |

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов).

| Вид работы                                                                                                                                                                                                                   | Трудоемкость, академических часов |              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|
|                                                                                                                                                                                                                              | 2 семестр                         | всего        |
| <b>Общая трудоёмкость</b>                                                                                                                                                                                                    | <b>108</b>                        | <b>108</b>   |
| <b>Контактная работа:</b>                                                                                                                                                                                                    | <b>34,25</b>                      | <b>34,25</b> |
| Лекции (Л)                                                                                                                                                                                                                   | 18                                | 18           |
| Практические занятия (ПЗ)                                                                                                                                                                                                    | 16                                | 16           |
| Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)                                                                                                                                                                                    | 0,25                              | 0,25         |
| <b>Самостоятельная работа:</b><br>- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;<br>- подготовка к лабораторным занятиям;<br>- подготовка к практическим занятиям. | <b>73,75</b>                      | <b>73,75</b> |
| <b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>                                                                                                                                                     | <b>зачет</b>                      |              |

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

| №<br>раздела | Наименование разделов | Количество часов |                      |    |    |                   |
|--------------|-----------------------|------------------|----------------------|----|----|-------------------|
|              |                       | всего            | аудиторная<br>работа |    |    | внеауд.<br>работа |
|              |                       |                  | Л                    | ПЗ | ЛР |                   |

| №<br>раздела | Наименование разделов        | Количество часов |                      |    |    |                   |
|--------------|------------------------------|------------------|----------------------|----|----|-------------------|
|              |                              | всего            | аудиторная<br>работа |    |    | внеауд.<br>работа |
|              |                              |                  | Л                    | ПЗ | ЛР |                   |
| 1            | Механика                     | 27               |                      | 1  | 1  | 25                |
| 2            | Молекулярная физика          | 27               |                      | 1  | 1  | 25                |
| 3            | Электричество и магнетизм    | 27               |                      | 1  | 1  | 25                |
| 4            | Оптика, физика атомного ядра | 27               |                      | 1  | 1  | 25                |
|              | Итого:                       | 108              |                      | 4  | 4  | 100               |
|              | Всего:                       | 108              |                      | 4  | 4  | 100               |

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

### Раздел 1. Механика

Кинематика поступательного движения. Динамика поступательного движения. Динамика вращательного движения. Закон всемирного тяготения. Работа, мощность, энергия. Законы сохранения импульса и энергии. Абсолютно упругий и неупругий центральные удары. Механические колебания и волны. Механика жидкостей и газов.

### Раздел 2. Молекулярная физика

Молекулярно-кинетическая теория. Основное уравнение МКТ. Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы. Уравнение теплового баланса. I и II законы термодинамики. Тепловые двигатели, их КПД. Свойства жидкостей и твердых тел. Свойства паров. Влажность. Взаимные превращения веществ.

### Раздел 3. Электричество и магнетизм

Электрическое поле. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Работа электрического поля. Потенциал и разность потенциалов. Постоянный ток, его законы. Работа, мощность постоянного тока. Электрический ток в электролитах и газах. Магнитное поле тока, магнитные свойства веществ. Электромагнитная индукция, самоиндукция. Электромагнитные колебания и волны.

### Раздел 4. Оптика, физика атомного ядра

Геометрическая оптика. Отражение и преломление света. Линзы, оптические системы линз. Световые волны. Интерференция и дифракция света. Световые кванты. Фотоэффект и его законы. Основы теории относительности. Строение атома и ядра. Дефект массы, энергия связи. Ядерные реакции.

## 4.3 Практические занятия (семинары)

| № ЛР | №<br>раздела | Наименование лабораторных работ                                           | Кол-во<br>часов |
|------|--------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1    | 1            | Вводная работа. Элементы теории ошибок и обработка результатов измерений. | 1               |

| № ЛР | № раздела | Наименование лабораторных работ                                            | Кол-во часов |
|------|-----------|----------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 2    | 3         | Вводная работа. Назначение и характеристики электроизмерительных приборов. | 1            |
| 3    | 3         | Изучение разветвленных электроизмерительных цепей.                         | 1            |
| 4    | 3         | Изучение взаимодействия электрических токов.                               | 1            |
|      |           | Итого:                                                                     | 4            |

#### 4.4 Практические занятия (семинары)

| № занятия | № раздела | Тема                                      | Кол-во часов |
|-----------|-----------|-------------------------------------------|--------------|
| 1         | 1         | Кинематика поступательного движения       | 1            |
| 2         | 3         | Электростатика. Емкость. Конденсаторы     | 1            |
| 3         | 3         | Законы постоянного тока. Электромагнетизм | 1            |
| 4         | 4         | Атом и ядро. Ядерные реакции              | 1            |
|           |           | Итого:                                    | 4            |

### 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.: 60х90 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.: 60х90 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.: 60х90 1/16.(п) ISBN 978-5-9558-0350-0. - Режим доступа: - <http://znanium.com/bookread2.php?book=438135>
4. Элементы квантовой механики и физики атомного ядра: Учебное пособие/ А. Г. Браун, И. Г. Левитина – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 84 с. 60х90 1/16. – (Высшее образование: Бакалавриат) (Обложка) ISBN 979-5-16-010384-6, 100 экз. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=486392>

5. Трофимова, Т. И. Курс физики [Текст]: учебное пособие для инженерно-технических специальностей высших учебных заведений / Т. И. Трофимова. – 20-е изд., стер. – Москва : Академия, 2014. – 560 с. ил. – (Высшее профессиональное образование). – Предм. указ.: с. 537 – 549. – ISBN 978-5-4468-0627-0.

## 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](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](http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/1121_20110805.pdf)
3. Волькенштейн В. С. Сборник задач по общему курсу физики. СПб.: Спец. лит., 2002. – 327 с.
4. Физика : учеб. пособие / Н. П. Калашников, Н. М. Кожевников. – 2-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2010. – 150 с. : ил. – (Интернет-тестирование базовых знаний). – Библиогр. : с. 147. – ISBN 978-5-8114-0925-9.

## 5.3 Периодические издания

1. Оптика и спектроскопия : журнал. – М.: Академиздатцентр «Наука» РАН, 2016-2018.
2. Квантовая электроника : журнал. – М.: Агентство «Роспечать», 2016, 2017.
3. Успехи физических наук : журнал. – М.: Агентство «Роспечать», 2016.
4. Журнал экспериментальной и технической физики : журнал. – М.: Академиздатцентр «Наука» РАН, 2016.

## 5.4 Интернет-ресурсы

- |   |                                                                               |                                                                                                                               |
|---|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | <a href="http://fizika.ru/">http://fizika.ru/</a>                             | Сайт для преподавателей физики, учащихся и их родителей                                                                       |
| 2 | <a href="http://www.vsetabl.ru/">http://www.vsetabl.ru/</a>                   | Тематический указатель таблиц                                                                                                 |
| 3 | <a href="http://elementy.ru/lib/lections">http://elementy.ru/lib/lections</a> | Видеозаписи и текстовый материал публичных лекций известных ученых мира                                                       |
| 4 | <a href="http://elementy.ru">http://elementy.ru</a>                           | Энциклопедический сайт                                                                                                        |
| 5 | <a href="http://mipt.ru/">http://mipt.ru/</a>                                 | сайт Московского физико-технического института (государственный университет)                                                  |
| 6 | <a href="http://www.imyanauki.ru/">http://www.imyanauki.ru/</a>               | Ученые изобретатели России                                                                                                    |
| 7 | <a href="http://physics.nad.ru">http://physics.nad.ru</a>                     | Физика в анимациях                                                                                                            |
| 8 | <a href="http://physics03.narod.ru/">http://physics03.narod.ru/</a>           | Сайт посвящен физике, которая нас окружает                                                                                    |
| 9 | <a href="http://en.edu.ru/">http://en.edu.ru/</a>                             | Портал является составной частью федерального портала "Российское образование". Содержит ресурсы и ссылки на ресурсы по есте- |

ственнонаучным дисциплинам (физика, математика, химия и биология).

- |    |                                                                                             |                                                                   |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 10 | <a href="http://www.edu.ru/">http://www.edu.ru/</a>                                         | Федеральный портал «Российское образование»                       |
| 11 | <a href="https://openedu.ru/course/#group=152">https://openedu.ru/course/#group=152</a>     | «Открытое образование», курсы по физике                           |
| 12 | <a href="https://universarium.org/course/873">https://universarium.org/course/873</a>       | «Универсариум», курсы по физике                                   |
| 13 | <a href="https://www.lektorium.tv/lecture/29818">https://www.lektorium.tv/lecture/29818</a> | «Лекториум»; курсы по Астрофизике                                 |
| 15 | <a href="http://www.msu.ru">http://www.msu.ru</a>                                           | Сайт Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова |

### **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) (В рамках лицензионного соглашения OVS-ES обеспечен весь компьютерный парк ОГУ) для подготовки текстовых документов, обработки экспериментальных результатов и демонстрации презентаций.

### **6 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ. Для проведения лекционных и практических занятий используется мультимедиа- аудитория 1304 с выходом в Internet. Для проведения лабораторного практикума предназначены специализированные лаборатории:

- лаборатория механики молекулярной физики (ауд. № 1401);
- лаборатория электричества и оптики (ауд. №1305);
- лаборатория квантовой и ядерной физики (ауд. №1301).

#### ***К рабочей программе прилагаются:***

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.