

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Костромской государственный университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ПРАКТИКУМ ПО РЕШЕНИЮ ЗАДАЧИ**

Направление подготовки 03.03.02–Физика

Направленность: Физика

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

**Кострома**

Рабочая программа дисциплины «Практикум по решению задач» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования направления подготовки 03.03.02–Физика, утвержден 07.08.2014 г.

Разработал:   
подпись Шадрин Сергей Юрьевич, заведующий кафедрой общей и теоретической физики, к.т.н., доцент

Рецензент:   
подпись Жиров Александр Владимирович, доцент кафедры общей и теоретической физики, к.т.н., доцент

УТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры общей и теоретической физики  
Протокол заседания кафедры № 15 от 29 июня 2017 г.  
Заведующий кафедрой общей и теоретической физики

  
подпись Шадрин Сергей Юрьевич, заведующий кафедрой общей и теоретической физики, к.т.н., доцент

ПЕРЕУТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры общей и теоретической физики  
Протокол заседания кафедры № 12 от 28 июня 2018 г.  
Заведующий кафедрой общей и теоретической физики

  
подпись Шадрин Сергей Юрьевич, заведующий кафедрой общей и теоретической физики, к.т.н., доцент

ПЕРЕУТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры общей и теоретической физики  
Протокол заседания кафедры № 10 от 20 мая 2019 г.  
Заведующий кафедрой общей и теоретической физики

  
подпись Шадрин Сергей Юрьевич, заведующий кафедрой общей и теоретической физики, к.т.н., доцент

ПЕРЕУТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры общей и теоретической физики  
Протокол заседания кафедры № 10 от 7 мая 2020 г.  
Заведующий кафедрой общей и теоретической физики

  
подпись Шадрин Сергей Юрьевич, заведующий кафедрой общей и теоретической физики, к.т.н., доцент

теоретической физики, к.т.н., доцент

ПЕРЕУТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры общей и теоретической физики

Протокол заседания кафедры № 5 от 14 января 2021 г.

Заведующий кафедрой общей и теоретической физики



подпись

Шадрин Сергей Юрьевич, заведующий кафедрой общей и

теоретической физики, к.т.н., доцент

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Основной целью курса является конкретизация знаний по общему курсу физики при профильной подготовке бакалавров, что позволит развить умения видеть различные конкретные проявления общих законов.

Основная задача дисциплины – устранение школьных пробелов в применении законов общей физики при решении физических задач и в повседневной жизни.

В результате изучения учебной дисциплины «Практикум по решению задач» обучающиеся должны приобрести профессиональную компетенцию:

– способность применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин (ПК-4).

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

### **знать**

– основные понятия современной физики, физический смысл экспериментальных и теоретических законов;

– основные законы движения, изменения агрегатного состояния вещества;

– основные физические величины и единицы их измерения;

### **уметь**

– использовать специализированные знания в области физики, в частности уметь интерпретировать экспериментальные и теоретические данные, относящиеся к физике, объяснять их содержание в процессе профессиональной коммуникации;

– добиваться решения физических задач до получения правильного ответа;

– применять на практике профессиональные знания и умения, в частности для решения теоретических и прикладных физических задач;

– системно анализировать физические ситуации, выделять главные управляющие параметры, описывающие поведение рассматриваемой системы;

### **владеть**

– различными методами практического использования профессиональных знаний и умений, полученных при освоении профильных физических дисциплин, в частности навыками решения физических задач классических разделов курса общей физики.

освоить компетенцию:

– способность применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин (ПК-4).

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Данная дисциплина изучается в 1–2 семестрах и входит в число дисциплин вариативной части учебного плана подготовки бакалавров физиков. Дисциплина «Практикум по решению задач» способствует углублению знаний по общей физике, развитию умения применять знания для решения физических задач различного типа.

Перед изучением дисциплины обучающийся должен иметь четкие представления об основных понятиях и законах механики, молекулярно-кинетической теории строения вещества, уметь использовать соответствующие уравнения и законы в различных физических моделях. Требуемые знания и умения формируются в рамках сопутствующих изучаемых дисциплин модуля «Общая физика». Понятия и законы классической физики лежат в основе современной физики, поэтому освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для последующих курсов модуля «Теоретическая физика», а также для прохождения итоговой государственной аттестации.

Формирование профессиональной компетенции ПК-4 происходит при изучении других дисциплин вариативной части, таких как «Физика твердого тела», «Физика поверхности», «Астрофизика».

#### 4. Объем дисциплины (модуля)

##### 4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием

##### академических (астрономических) часов и виды учебной работы

Виды учебной работы,	Очная форма
Общая трудоемкость в зачетных единицах	6
Общая трудоемкость в часах	216
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	72
Лекции	–
Практические занятия	72
Лабораторные занятия	–
Самостоятельная работа в часах	108
Форма промежуточной аттестации	Экзамен во 2 семестре

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

Виды учебных занятий	Очная форма
Лекции	–
Практические занятия	72
Лабораторные занятия	–
Консультации	2
Зачет/зачеты	–
Экзамен/экзамены	0,35
Курсовые работы	–
Курсовые проекты	–
Всего	74,35

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

##### 5.1 Тематический план учебной дисциплины

№	Название раздела, темы	Всего з.е/час	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа
			Лекц.	Практ.	Лаб.	
1	Основы кинематики	28		14		14
2	Основы динамики	36		14		22
3	Законы сохранения в механике	34		14		20
4	Механические колебания и волны	26		10		16
5	Основы молекулярно-кинетической теории	24		8		16
6	Основы термодинамики	32		12		20

7	Экзамен	36			
	<b>Итого:</b>	<b>216</b>		<b>72</b>	<b>108</b>

## 5.2. Содержание:

### ТЕМА 1. Основы кинематики.

Кинематика материальной точки. Закон движения тела и его применение к различным видам движения. Графическое представление движения. Зависимости кинематических величин от времени. Баллистическое движение. Движение тела по окружности.

### ТЕМА 2. Основы динамики.

Законы Ньютона. Движение тела под действием нескольких сил. Условия равновесия тел. Статика. Вращательное движение. Основы гидро- и аэромеханики.

### ТЕМА 3. Законы сохранения в механике.

Закон сохранения импульса. Закон сохранения энергии.

### ТЕМА 4. Механические колебания и волны.

Гармоническое колебательное движение. Уравнения движения. Резонанс. Волны.

### ТЕМА 5. Основы молекулярно-кинетической теории.

Масса и размеры молекул. Количество вещества. Идеальный газ. Основное уравнение МКТ. Температура. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы. Газовые законы. Статистические закономерности. Газы, жидкости, фазовые переходы. Явления переноса. Реальные газы и пары. Насыщенный пар. Влажность воздуха. Смачивание и капиллярные явления.

### ТЕМА 6. Основы термодинамики.

Внутренняя энергия и способы её изменения. Работа в тепловых процессах. Первый закон термодинамики и его применение к изопроцессам. Второй закон термодинамики. Энтропия.

## 6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина «Практикум по решению задач» включена в вариативную часть программы подготовки бакалавров физики и изучается на 1 курсе. По данной дисциплине проводятся практические занятия для закрепления полученных в рамках курса «Общей физики» знаний путем решения соответствующих задач. Основной целью курса является конкретизация знаний по общему курсу физики при профильной подготовке бакалавров, что позволит развить умения видеть различные конкретные проявления общих законов.

Во многих темах курса общей физики будут предложены готовые алгоритмы решения физических задач, что значительно упрощает анализ физических ситуаций и получение конечного количественного результата, в других темах имеются только наиболее общие планы решения задач. Всю информацию необходимо соответствующим образом оформлять, анализировать и систематизировать при самостоятельной работе над изучаемыми разделами, особое усердие необходимо проявлять при грамотном оформлении решения каждой физической задачи, следует серьезно относиться к каждой мелочи, так как в будущем роль каждой мелочи раскроется при решении задач модуля «Теоретическая физика».

Решение каждой физической задачи представляет собой небольшое исследование, в котором те или иные физические понятия и закономерности должны быть применены к конкретному вопросу, изложенному в тексте задачи. При решении задач знания, полученные на лекциях, не только уясняются и уточняются путём их применения к конкретному случаю, но и лучше фиксируются в памяти студентов.

На практических занятиях с преподавателем будут предложены задачи со сложным анализом физической ситуации, так как в данном случае преподаватель может различными приемами подвести студентов к построению правильной физической картины рассматриваемого явления. Однако, при решении даже сложных задач следует акцентировать свое внимание на самых простых элементах физического анализа. Полезно на качественном уровне продумать возможные варианты изменения исходных данных.

Итак, студенту рекомендуется возвращаться к уже понятым и разобранным задачам, чтобы, восстановив решение по памяти, закрепить и освежить понимание физической ситуации. Следует помнить: знания накапливаются постепенно, развитие личности происходит медленно, главные результаты обучения приходят не сразу.

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

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания	Форма контроля
1	Основы кинематики	Решение индивидуальных заданий	14	Для подготовки к решению индивидуальных заданий рекомендуется пользоваться учебно-методическими пособиями [2, 3] из списка основной литературы	Письменный опрос
2	Основы динамики	Решение индивидуальных заданий	22	Для подготовки к решению индивидуальных заданий рекомендуется пользоваться учебно-методическими пособиями [2, 3] из списка основной литературы	Письменный опрос
3	Законы сохранения в механике	Решение индивидуальных заданий	20	Для подготовки к решению индивидуальных заданий рекомендуется пользоваться учебно-методическими пособиями [2, 3] из списка основной литературы	Письменный опрос
4	Механические колебания и волны	Решение индивидуальных заданий	16	Для подготовки к решению индивидуальных заданий рекомендуется пользоваться учебно-методическими пособиями [2, 3] из	Письменный опрос

				списка основной литературы	
5	Основы молекулярно-кинетической теории	Решение индивидуальных заданий	16	Для подготовки к решению индивидуальных заданий рекомендуется пользоваться учебно-методическими пособиями [2, 3] из списка основной литературы	Письменный опрос
6	Основы термодинамики	Решение индивидуальных заданий	20	Для подготовки к решению индивидуальных заданий рекомендуется пользоваться учебно-методическими пособиями [2, 3] из списка основной литературы	Письменный опрос

## 6.2. Тематика и задания для практических занятий (при наличии)

Формой отчетности по данной дисциплине является экзамен. Необходимые и достаточные условия получения экзамена:

- Наличие полного конспекта выполненных заданий
- Простейшее понимание изученного материала (умение объяснить простейшие условия получения тех или иных формул, закономерностей)
- Сдача всех контрольных работ (5 шт) с положительным результатом.
- Выполнение итоговой контрольной работы.

Ниже приведен примерный план практических занятий, номера задач, соответствующих разбираемому материалу, выбраны из фонда задач для самостоятельной работы. Степень сложности задач должна быть напрягающей, но посильной для студентов, иначе польза от занятий будет минимальной. Все задачи, приведенные ниже в предлагаемом плане – это один из возможных вариантов набора задач.

### Семинары 1–2.

**Тема: Равномерное прямолинейное движение.**

Примерные задачи: 1–3.

Обсуждаемые вопросы: Закон движения тела и его применение к различным видам движения. Прямолинейное равномерное движение, относительность движения, средняя скорость.

### Семинары 3–4.

**Тема: Равноускоренное прямолинейное движение.**

Примерные задачи: 4–10.

Обсуждаемые вопросы: Закон движения тела и его применение к различным видам движения. Прямолинейное равноускоренное движение с заданным ускорением, равнозамедленное движение, движение в поле силы тяжести.

### Семинары 5–6.

**Тема: Баллистическое движение.**

Примерные задачи: 11–13.

Обсуждаемые вопросы: Закон движения тела и его применение к различным видам движения, движение тела, брошенного горизонтально, движение тела, брошенного под углом горизонту, движение двух тел.

#### **Семинар 7.**

##### **Тема: Движение тела по окружности**

Обсуждаемые вопросы: Закон движения тела и его применение к различным видам движения. Соответствие поступательных и вращательных кинематических характеристик, равномерное движение по окружности, центростремительное ускорение.

#### **Семинары 8–11.**

##### **Тема: Законы Ньютона.**

Примерные задачи: 14–26.

Обсуждаемые вопросы: законы Ньютона, движение тела под действием одной силы, движение тела под действием нескольких сил, сила трения покоя, сила трения скольжения, движение двух тел.

#### **Семинар 12.**

##### **Тема: Статика.**

Обсуждаемые вопросы: Условия равновесия тел, законы Ньютона.

#### **Семинары 13–14.**

##### **Тема: Гидро- и аэростатика.**

Обсуждаемые вопросы: гидростатический парадокс, закон Паскаля, гидростатическое давление, закон Архимеда.

#### **Семинары 15–17.**

##### **Тема: Закон сохранения импульса.**

Примерные задачи: 29–32.

Обсуждаемые вопросы: Импульс тела, импульс системы тел, законы сохранения в механике, закон сохранения импульса, условия, при которых импульс системы тел сохраняется.

#### **Семинары 18–21.**

##### **Тема: Закон сохранения энергии.**

Примерные задачи: 33–37.

Обсуждаемые вопросы: Кинетическая и потенциальная энергия тела, работа как изменение энергии, законы сохранения в механике, закон сохранения энергии, условия, при которых энергия системы тел сохраняется.

#### **Семинары 22–25.**

##### **Тема: Механические колебания волны.**

Примерные задачи: 38–47.

Обсуждаемые вопросы: механические колебания, дифференциальное уравнение колебаний, виды колебаний, уравнения колебаний, резонанс, механические волны, виды механических волн, уравнение волны, длина, частота, скорость волны.

#### **Семинары 26–29.**

##### **Тема: Основы молекулярно-кинетической теории**

Примерные задачи: 48–56, 60–63.

Обсуждаемые вопросы: масса и размеры молекул, количество вещества. Идеальный газ, основное уравнение МКТ, смеси газов. Температура, уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы, газовые законы.

#### **Семинары 30–35.**

##### **Тема: Основы термодинамики**

Примерные задачи: 57–59, 64–69.

Обсуждаемые вопросы: Внутренняя энергия и способы её изменения, работа в тепловых процессах. Первый закон термодинамики и его применение к изопроцессам. Второй закон термодинамики. Энтропия.

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

### **а) основная**

1. Драбович К.Н., Макаров В.А., Чесноков С.С. Физика. Практический курс для поступающих в университеты. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. – 544 с. / [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=76676](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=76676)
2. Пискарева Т.И. Сборник задач по общему курсу физики: учебное пособие / Т.И. Пискарева, А.А. Чакак; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2016. – 131 с. / [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=469430](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=469430)
3. Дубровский В.Г. Механика, термодинамика и молекулярная физика: сборник задач и примеры их решения: учебное пособие / В.Г. Дубровский, Г.В. Харламов. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2015. – 2-е издание, испр. и доп. – 184 с. / [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=438309](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=438309)
4. Курс общей физики в задачах. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. – 264 с. / [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=68398](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=68398)

### **б) дополнительная**

1. Сивухин Д.В. Общий курс физики: Учеб. пособие для вузов. В 5 т. Т.1. Механика. – 6-е изд., стереот. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014. – 560 с. / [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=275610](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=275610)
2. Сивухин Д.В. Общий курс физики: Учеб. пособие для вузов. В 5 т. Т.2. Термодинамика и молекулярная физика. – 6-е изд., стереот. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014. – 544 с. / [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=275624](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=275624)
3. Савельев И.В. Курс общей физики. Т.1. Механика, колебания и волны, молекулярная физика. – М.: Наука, 1970. – 505 с. / [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=477374](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=477374)
4. Рымкевич А.П. Сборник задач по физике : Для 8-10 кл. сред. шк. - 12-е изд. - Москва : Просвещение, 1988. - 191 с. (5 экз)
5. Иродов И.Е. Задачи по общей физике: учеб. пособие. – 3-е изд., испр. – СПб.: Лань, 2001. – 416 с. (20 экз)
6. Кондратьев А.С., Уздин В.М. Физика. Сборник задач. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. – 392 с. / [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=76788](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=76788)
7. Казачков В.Г. Задачи по курсу общей физики. Часть 4: учебное пособие для студентов очного и заочного отделений / В.Г. Казачков, Ф.А. Казачкова, Е.В. Волков; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2012. – 110 с. / [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=258854](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=258854)

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

Электронные библиотечные системы:

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Университетская библиотека online»
3. ЭБС «Znanium»

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

**Аудитория для лекций:**

Корпус Е, № 209, количество посадочных мест – 30, мультимедийный комплекс, включающий экран, ноутбук и проектор.

**Аудитория для практических занятий:**

Корпус Е, № 212, количество посадочных мест – 24.

**Аудитории для самостоятельной работы:**

Читальный зал корпуса «Е», количество посадочных мест – 22, 9 компьютеров (6 для читателей, 3 для сотрудников); 1 сканер.

Читальный зал корпуса «Б1», количество посадочных мест – 200. 3 компьютера для сотрудников; 1 принтер; 1 копир/принтер; 1 проектор; 2 экрана для проектора; 1 ворота «Антивор»; 1 WIFI-точка доступа. Лицензионное ПО: АИБС МаркSQL.

Компьютерный класс, корпус "Е", ауд.227, количество посадочных мест – 16, Блок системный КМ Office ТЗ-4170, монитор Philips. Лицензионное ПО: Windows 8.1 Pro договор № 50155/ЯР4393 от 12.12.2014 с ООО Софт-лайн Проекты, MathCAD Education договор № 208/13 от 10.06.2013 с ООО ЮнитАльфаСофт.