

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Курганский государственный университет»  
(КГУ)

Кафедра «Методика обучения естественным наукам и математике»



УТВЕРЖДАЮ:  
Первый проректор  
Т.Р. Змызгова  
2021 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

**Практикум по решению физических задач**

образовательной программы высшего образования –  
программы бакалавриата

**44.03.05 – Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)**  
Направленность: Физика и математика

Формы обучения: **очная**

Курган 2021


Рабочая программа дисциплины «Практикум по решению физических задач» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (Физика и математика), утвержденной:

- для очной формы обучения «30» августа 2021 года;

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Методика обучения естественным наукам и математике», протокол № 1 от «31» августа 2021 г.

Рабочую программу составил:

доцент кафедры «Методика обучения естественным наукам и математике»  
к.п.н.

 /Л.И. Говоркова/

Согласовано:

Заведующий кафедрой «Методика обучения естественным наукам и математике»  
к.ф.-м.н., доцент

 /С.В. Косовских /

Специалист  
по учебно-методической работе  
Учебно-методического отдела

 /Г.В. Казанкова/

## 1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 2 зачетных единицы трудоемкости (72 академических часа)

### Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		5
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем) всего часов, в том числе:	32	32
Лекции		
Лабораторные работы	32	32
Практические занятия		
Самостоятельная работа всего часов, в том числе:	40	40
Другие виды самостоятельной работы	22	22
Подготовка к зачету	18	18
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен):	зачет	зачет
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам:	72	72

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Практикум по решению физических задач» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1. Основной задачей курса является обучение студентов методам решения задач разного уровня сложности по всем темам школьного курса физики. Трудоемкость данной учебной дисциплины составляет две зачетных единицы (72 академических часа). Форма контроля – зачет.

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Цель курса - приобретение умений по планированию, разработке и решению физических задач в процессе обучения физике с применением информационных технологий, формирование общекультурных и профессиональных компетенций, необходимых для осуществления научно-исследовательской и педагогической деятельности в образовательных учреждениях.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

ПК-3 - способен осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по предмету в профессиональной деятельности;

ПК-4 - способен осуществлять обучение учебному предмету, включая мотивацию учебно-познавательной деятельности, на основе использования современных предметно-методических подходов и образовательных технологий;

ПК-5 - способен осваивать основы физической теории и видеть перспективы направлений развития современной физики.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

**знать:**

- основные физические формулы и законы; основные типы задач из различных разделов школьного курса физики (для ПК-3);

- основные современные подходы к методике преподавания физики; особенности занятий по решению физических задач (для ПК-4);

- статус физических задач в курсе физики (для ПК-5).

**уметь:**

- давать определения основных понятий и формулировать законы физики; решать задачи из школьного курса физики (для ПК-3);

- объяснять схему решения задач по физике из школьного курса; наглядно демонстрировать результаты решения физических задач; исследовать результат решения задач (для ПК-4);

- применять основные методы научного исследования к решению физических задач (для ПК-5).

**владеть:**

- приемами работы с учащимися при решении задач из курса физики средней школы (для ПК-3);

- современными информационными технологиями для улучшения наглядности преподавания практического школьного курса по физике; навыками решения типовых задач по всем разделам школьной программы по физике (для ПК-4);

- навыками использования компьютера для этапов решения физических задач (для ПК-5).

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Учебно-тематический план

Очная форма обучения

5 семестр

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы дисциплины		Количество часов по видам учебных занятий
			Лабораторные работы
Рубеж 1	1	Методика решения задач по теме «Механика» в курсе физики средней школы	8
	2	Методика решения задач по теме «Молекулярная физика и термодинамика» в курсе физики средней школы	4
		Рубежный контроль № 1	2
Рубеж 2	3	Методика решения задач по теме «Электродинамика» в курсе физики средней школы	8
	4	Методика решения задач по теме «Оптика» в курсе физики средней школы	4
	5	Методика решения задач по теме «Атомная и ядерная физика» в курсе физики средней школы	4
		Рубежный контроль № 2	2
		<b>Всего:</b>	<b>32</b>

##### 4.2. Содержание лабораторных работ:

Шифр раздела, темы дисциплины	Наименование раздела, темы дисциплины	Наименование и содержание лабораторной работы	Норматив времени часы
1	Методика решения задач по теме «Механика» в курсе физики средней школы	Кинематика материальной точки	2
		Динамика материальной точки.	2
		Законы сохранения импульса и механической энергии	4
2	Методика решения задач по теме «Молекулярная физика и термодинамика» в курсе физики средней школы	Основные понятия молекулярной физики. Основное уравнение МКТ. Газовые законы	2
		Термодинамика	2
		Рубежный контроль № 1	2
3	Методика решения задач по теме «Электродинамика» в курсе физики средней школы	Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Потенциал. Разность потенциалов.	2
		Законы электрического тока.	2
		Индукция магнитного поля. Закон Ампера. Сила Лоренца.	2
		Явление электромагнитной индукции. Электромагнитные колебания и волны.	2
		Геометрическая оптика. Линзы.	2
4	Методика решения задач по теме «Оптика» в курсе физики средней школы	Волновая и квантовая оптика.	2
		Строение атома и ядра. Радиоактивность. Период полураспада.	2
5	Методика решения задач по теме «Атомная и ядерная физика» в курсе физики средней школы	Ядерные реакции. Энергия ядерных реакций.	2
		Рубежный контроль № 2	2



## 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Перед лабораторными занятиями необходимо подготовить вопросы по проблемным, непонятным вопросам и обсудить их в ходе учебной дискуссии на лабораторном занятии. Лабораторные занятия проводятся в форме решения и разбора физических задач. На занятиях применяется метод коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций. Поэтому приветствуется групповой метод выполнения лабораторных работ, а также самооценка и обсуждение результатов выполнения лабораторных работ

Для текущего контроля успеваемости студентов очной формы обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия на лабораторных занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнением самостоятельной работы подразумевается самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовка к лабораторным работам, рубежным контролям, подготовку к зачету.

### Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.
<b>Самостоятельное изучение тем дисциплины:</b>	<b>4</b>
Методика решения задач по теме «Механика» в курсе физики средней школы	2
Методика решения задач по теме «Молекулярная физика и термодинамика» в курсе физики средней школы	2
<b>Подготовка к рубежным контролям</b> (по 1 часу на каждый рубеж)	<b>2</b>
<b>Подготовка к лабораторным занятиям</b> (по 1 часу на каждое занятие)	<b>16</b>
<b>Подготовка к зачету</b>	<b>18</b>
<b>Всего:</b>	<b>40</b>

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности студентов в КГУ.
2. Банк заданий к рубежным контролям № 1, № 2.
3. Вопросы к зачету.

6.2 Система балльно-рейтинговой оценки работы студентов по дисциплине

№	Наименование	Содержание				
		Распределение баллов за семестр				
		Вид УР	Выполнение и защита лабораторной работы	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль № 2	Зачет
	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии)	Бальная оценка	до 28	до 21	до 21	до 30
1		Примечание	До 2-х баллов за 2-х часовую лабораторную работу	на 7 занятии	на 16 занятии	
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачета	60 и менее баллов – неудовлетворительно (не зачтено); 61... 73 – удовлетворительно (зачтено); 74... 90 – хорошо (зачтено); 91... 100 – отлично (зачтено).				
3	Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов	<p>Для допуска к промежуточной аттестации (зачету) студент должен набрать по итогам текущего контроля не менее 50 баллов и должен выполнить все практические работы и контрольную работу.</p> <p>Для получения экзаменационной оценки «автоматически» студенту необходимо набрать следующее минимальное количество баллов: - 61 для получения «автоматически» зачета</p> <p>По согласованию с преподавателем студенту могут быть добавлены дополнительные (бонусные) баллы за активное участие в методической работе, оригинальность принятых решений в ходе выполнения практических, за участие в значимых учебных и внеучебных мероприятиях кафедры.</p>				
4	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) студентов для получения недостающих баллов в конце семестра	<p>В случае если к промежуточной аттестации (зачету) набрана сумма менее 50 баллов, студенту необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных практических работ.</p> <p>Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем): - выполнение и защита пропущенной практической работы (при невозможности дополнительного проведения практической работы преподаватель устанавливает форму дополнительного задания по тематике пропущенной практической работы самостоятельно) – до 8 баллов.</p> <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.</p>				

### 6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежные контроли проводятся в форме письменной работы. Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает со студентами основной материал соответствующих разделов дисциплины.

Варианты работы для рубежного контроля №1, 2 состоят из четырёх заданий. За решение и защиту первых трёх заданий начисляется до 5 баллов. За решение и защиту последнего четвёртого задания начисляется до 6 баллов.

На каждое выполнения работы при рубежном контроле студенту отводится 2 академических часа.

Преподаватель оценивает в баллах результаты выполнения письменной работы и заносит результаты в ведомость учёта текущей успеваемости

Зачёт проводится в письменной форме, решение шести задач. Каждая задача оценивается в пять баллов. На подготовку ответа студенту отводится 1 астрономический час.

Результаты текущего контроля успеваемости и зачёта заносятся преподавателем в зачётную ведомость, которая сдаётся в организационный отдел институту в день зачёта, а также выставляются в зачётную книжку студента.

### 6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и зачёта

#### Пример задания для рубежного контроля № 1.

1. С некоторой высоты  $H$  свободно падает стальной шарик. Через  $t = 1$  с после начала падения он сталкивается с неподвижной плитой, плоскость которой наклонена под  $45^\circ$  к горизонту, и до момента падения на Землю пролетает по горизонтали расстояние  $S = 20$  м. Каково значение  $H$ ? Сопротивление воздуха не учитывать. Удар шарика о плитку считать абсолютно упругим.

2. Брусок массой  $m_1 = 500$  г соскальзывает по наклонной поверхности с высоты  $0,8$  м и, двигаясь по горизонтальной поверхности, сталкивается с неподвижным бруском массой  $m_2 = 300$  г. Считая столкновение абсолютно неупругим, определите изменение кинетической энергии первого бруска в результате столкновения. Трением при движении пренебречь.

3. Воздушный шар объемом  $2500 \text{ м}^3$  имеет внизу отверстие, через которое воздух в шаре нагревается горелкой до температуры  $77^\circ\text{C}$ . Этот шар с грузом общей массой  $200$  кг неподвижно висит в воздухе, температура которого  $7^\circ\text{C}$  и плотность  $1,2 \text{ кг/м}^3$ . На сколько нужно уменьшить массу груза, чтобы шар, попав в область с температурой воздуха  $8^\circ\text{C}$  при той же его плотности, продолжал неподвижно висеть? Оболочку шара считать нерастяжимой.

4. Одноатомный идеальный газ вначале изобарно расширяется, затем изохорно охлаждается до первоначальной температуры. Какое количество теплоты  $Q$  газ отдает в процессе изохорного охлаждения, если известно, что в процессе изобарного расширения он совершает работу  $A = 30$  Дж?

#### Пример задания для рубежного контроля № 2.

1. Два одинаковых шарика подвешены на двух нитях равной длины в одной точке. После того, как им сообщили одинаковый заряд, они разошлись так, что угол между нитями составил  $2\alpha$ . Затем их опустили в непроводящую жидкость, и угол между нитями не изменился. Определите плотность  $\rho$  шариков, если плотность жидкости равна  $\rho_{ж}$ , ее диэлектрическая проницаемость равна  $\epsilon$ .

2. Два медных проводника одинаковой длины  $l$ , соединенные параллельно, подключены к источнику тока. При протекании тока в первом проводнике выделяется мощность  $P_1$ . Какая мощность  $P_2$  выделяется во втором проводнике, если диаметр сечения второго проводника вдвое больше диаметра сечения первого проводника ( $d_2 = 2d_1$ )?



3. Линза с фокусным расстоянием 15 см дает на экране изображение предмета с пятикратным увеличением. Экран передвинули вдоль главной оптической оси линзы. Затем при неизменном положении линзы передвинули предмет, чтобы изображение снова стало резким. В этом случае получено изображение с двухкратным увеличением. На сколько сдвинули экран?

4. Пациенту ввели внутривенно  $V_0 = 1 \text{ см}^3$  раствора, содержащего изотоп  $^{24}\text{Na}$  с периодом полураспада  $T_{1/2} = 15,3 \text{ ч}$ . Через  $t = 3 \text{ ч } 50 \text{ мин}$  активность такой же по объему пробы крови пациента станет  $a = 0,28$  распадов в секунду. Какова общая активность введенного раствора, если общий объем крови пациента  $V = 6 \text{ л}$ ?

#### Пример заданий для зачёта.

1. Тело, свободно падая без начальной скорости, последнюю треть пути прошло за 1,5 с. Чему равна высота, с которой оно упало?

2. Пушка, закрепленная на высоте 5 м, стреляет снарядами в горизонтальном направлении. Вследствие отдачи ее ствол, имеющий массу 1000 кг, сжимает на 1 м пружину жесткости  $6 \cdot 10^3 \text{ Н/м}$ , производящую перезарядку пушки. При этом относительная

доля  $\eta = \frac{1}{6}$  энергии отдачи идет на сжатие этой пружины. Какова масса снаряда, если дальность его полета равна 600 м.

3. В сосуде находится одноатомный идеальный газ, масса которого 12 г, а молярная масса 0,004 кг/моль. Вначале давление в сосуде было равно  $4 \cdot 10^5 \text{ Па}$  при температуре газа 400 К. После охлаждения газа давление понизилось до  $2 \cdot 10^5 \text{ Па}$ . Какое количество теплоты отдал газ?

4. В идеальном колебательном контуре, состоящем из конденсатора и катушки индуктивности, период электромагнитных колебаний равен 6,28 мкс. Амплитуда колебаний заряда равна 5 нКл. В момент времени  $t$  заряд конденсатора равен 4 нКл. Найдите силу тока в катушке в этот момент.

5. В двух опытах по фотоэффекту металлическая пластинка, для которой работа выхода с поверхности металла  $A_{\text{вых}} = 1,9 \text{ эВ}$ , облучалась светом с длинами волн соответственно  $\lambda_1$  и  $\lambda_2$ . Какой была длина волны в первом опыте  $\lambda_1$ , если во втором она

составила  $\lambda_2 = 540 \text{ нм}$ , а отношение максимальных скоростей фотоэлектронов  $\frac{v_1}{v_2} = 2$  раза?

6. Неподвижное ядро урана U с массовым числом  $A = 237$  претерпевает альфа-распад. Определите энергетический выход данной реакции, если кинетическая энергия образовавшегося ядра тория Th равна 0,07254 МэВ. При расчетах учесть движение образовавшихся ядер и считать, что скорости частиц много меньше скорости света.

### 6.6. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

## 7. Основная и дополнительная учебная литература

### 7.1. Основная литература

1. Мяшикев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. Физика. 10 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений: базовый и профил. уровни/Г.Я.Мякишев, Б.Б.Буховцев, Н.Н.Сотский. М.: Просвещение, 2010.

2. Мякишев Г.Я. Физика: учеб. для 11 кл. общеобразоват. учреждений/ Г.Я.Мякишев, Б.Б.Буховцев. -М.: Просвещение, 2005.

3. Практикум по решению задач общего курса физики. Механика : учебное пособие / Н. П. Калашников, Т. В. Котырло, С. Л. Кустов, Г. Г. Спирин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 292 с. — ISBN 978-5-8114-2968-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212900> (дата обращения: 19.02.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Физика: 3800 задач для школьников и поступающих в вузы/ Авт. Сост. Турчина Н.В., Рудакова Л.И., Суров О.И. и др. - М.: Дрофа, 2000. - 672 с.

5. Физика. Практикум по решению задач : учебное пособие / Л. Л. Гладков, А. О. Зеневич, Ж. П. Лагутина, Т. В. Мацуганова. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1535-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211442> (дата обращения: 19.02.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### **7.2. Дополнительная литература**

1.Яворский Б.М., Пинский А.А. Основы физики. Учебное пособие. В двух томах: Т. 1 Механика. Молекулярная физика. Электродинамика.-М.: Наука,1981.

2.Яворский Б.М., Пинский А.А. Основы физики. Учебное пособие, В двух томах; Т.2. Колебания и волны.-М.: Наука,1981.

#### **8. Ресурсы сети «ИНТЕРНЕТ», необходимые для освоения дисциплины**

- 1) <http://znanium.com>
- 2) <https://teacher45.online>

#### **9.РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. <http://citforum.ru> – Сервер Информационных Технологий: книги, статьи, дайджесты, описания, руководства.
2. <http://it.kgsu.ru> - Сайт кафедры ИТ и МПИ «Информатика и программирование: Шаг за шагом».
3. <http://window.edu.ru/> – Единое окно доступа к образовательным ресурсам.
4. <http://www.mysql.ru/docs> - Документация по MySQL.
5. <https://www.yiiframework.com/doc/guide/2.0/ru> - Документация по фреймворку yii2.

#### **10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Консультант студента»
3. ЭБС «Znanium.com»
4. «Гарант» - справочно-правовая система

#### **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально - техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программе.

## **12. ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п 4.1. Распределение баллов соответствует п 6.2 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**«Практикум по решению физических задач»**

образовательной программы высшего образования –  
программы бакалавриата

**44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями)**

Направленность: **Физика и математика**

Трудоемкость дисциплины: 2 ЗЕ (72 академических часов)

Семестр: 5 (очная форма обучения)

Форма промежуточной аттестации: зачет

### Содержание дисциплины

Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Электродинамика.  
Магнитное поле. Колебания и волны. Оптика. Физика атома и атомного ядра.