

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

Кафедра «Математика и физика»



Рабочая программа учебной дисциплины
ПРАКТИКУМ ПО РЕШЕНИЮ ФИЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ
образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата

03.03.02 – Физика

Направленность – *Информационные технологии в физике*

Форма обучения: очная

Курган 2023

Рабочая программа дисциплины «Практикум по решению физических задач» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата Физика (Информационные технологии в физике), утверждёнными для очной формы обучения «30» июня 2023 года

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Математика и физика» «31» августа 2023 года, протокол № 1.

Рабочую программу составил
к. п. н.



Л.И.Говоркова

Согласовано:

Заведующий кафедрой
«Математика и физика»



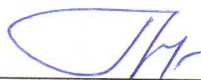
/М.В.Гаврильчик/

Специалист по
учебно-методической работе
учебно-методического отдела



/Г. В. Казанкова/

Начальник управления
образовательной деятельности



/И.В.Григоренко/

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 5 зачетных единицы трудоемкости (180 академических часа)

Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр	
		6 семестр	7 семестр
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем) всего часов, в том числе:	108	64	44
Лекции			
Лабораторные работы			
Практические занятия	108	64	44
Самостоятельная работа всего часов, в том числе:	72	44	28
Другие виды самостоятельной работы	36	26	10
Подготовка к зачету	36	18	18
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен):		зачет	зачет
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам:	180	108	72

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Практикум по решению физических задач» относится к обязательной части блока 1. Основной задачей курса является обучение обучающихся методам решения задач разного уровня сложности по всем темам школьного курса физики. Трудоемкость данной учебной дисциплины составляет пять зачетных единицы (180 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:
ОПК-1 - Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности

В ходе изучения дисциплины обучающийся должен

Знать: основные физические формулы и законы; основные типы задач из различных разделов курса физики; основные современные подходы к методике преподавания физики; особенности занятий по решению физических задач; статус физических задач в курсе физики.

Уметь: решать задачи из школьного курса физики; объяснять схему решения задач по физике; наглядно демонстрировать результаты решения физических задач; исследовать результат решения задач; применять основные методы научного исследования к решению физических задач.

Владеть: приёмами работы при решении задач из курса физики; современными информационными технологиями для улучшения наглядности преподавания практического школьного курса по физике; навыками решения типовых задач по всем разделам физики; навыками использования компьютера для этапов решения физических задач.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-тематический план

6 семестр			
Номер раздела, темы		Наименование раздела, темы дисциплины	Количество часов по видам учебных занятий
			Практические занятия (очная форма обучения)
Рубеж 1	1	Решение задач по теме «Механика»	30
Рубеж 2	2	Решение задач по теме «Молекулярная физика и термодинамика»	20
Рубеж 3	3	Решение задач по теме «Электрическое поле»	14
7 семестр			
Рубеж 4	4	Решение задач по теме «Электродинамика»	20
Рубеж 5	5	Решения задач по теме «Оптика»	16
Рубеж 6	6	Решение задач по теме «Атомная и ядерная физика»	8
			108

4.2. Содержание практических занятия для обучающихся очной формы обучения:

Шифр раздела, темы дисциплины	Наименование раздела, темы дисциплины	Наименование и содержание лабораторной работы	Норматив времени часы очная форма обучен
1	Решение задач по теме «Механика» в курсе физики средней школы	1. Кинематика материальной точки 2. Динамика материальной точки. 3. Законы сохранения импульса и механической энергии Рубежный контроль 1	8 10 10 2
2	Решение задач по теме «Молекулярная физика и термодинамика» в курсе физики средней школы	1. Основные понятия молекулярной физики. 2. Основное уравнение МКТ. 3. Газовые законы 4. Графические задачи на изопроцессы 5. Первое начало термодинамики 6. Тепловые двигатели 7. Уравнение теплового баланса Рубежный контроль 2	2 2 2 2 4 4 2 2
	Решение задач по теме «Электрическое поле»	1. Силовые характеристики электрического поля 2. Энергетические характеристики электрического поля 3. Конденсатор 4. Частица в электрическом поле Рубежный контроль 3	2 2 4 4 2
3	Решение задач по теме «Электродинамика»	1. Законы постоянного тока. 2. Конденсатор в цепи постоянного тока 3. Индукция магнитного поля. Закон Ампера. Сила Лоренца. 4. Явление электромагнитной индукции. 5. Электромагнитные колебания и волны. Рубежный контроль 4	4 2 6 4 2 2
4	Решения задач по теме «Оптика»	1. Геометрическая оптика. 2. Линзы. 3. Волновая и квантовая оптика. Рубежный контроль 5	4 8 2 2
5	Решение задач по теме «Атомная и ядерная физика»	1. Строение атома и ядра. 2. Радиоактивность. Период полураспада. 3. Ядерные реакции. Энергия ядерных реакций. Рубежный контроль 6	2 2 2 2

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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

Для текущего контроля успеваемости обучающихся 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 занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнением самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовка к практическим занятиям, рубежным контролям, подготовку к зачету.

Рекомендуемый режим самостоятельной работы для обучающихся очной формы обучения

	Виды самостоятельной работы обучающихся	Трудоемкость, часы очная форма
1.	Самостоятельное изучение теории к практическим занятиям по темам: Баллистическое движение Движение тела по окружности Теоремы об изменении кинетической и потенциальной энергии Основные положения МКТ, Изопроцессы, Законы термодинамики Силовые и энергетические характеристики электрического поля, Законы постоянного тока Правила построения изображения в линзах	12
2.	Подготовка к рубежным контролям + по 2 часа на каждый рубеж	12
3.	Выполнение домашних работ	12
4.	Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (зачет)	36
Итого:		72

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень оценочных средств

1. Бально-рейтинговая система контроля и оценки академической активности обучающихся в КГУ (для очной формы обучения)
2. Банк заданий к рубежным контролям № 1,2,3,4,5,6 (для очной формы обучения)
3. Вопросы к зачету.

6.2 Система балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся по дисциплине

№	Наименование	Содержание					
		Распределение баллов за 6 семестр					
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии)	Вид УР	Работа на практическом занятии	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль № 2	Рубежный контроль № 3	Зачет
		Бальная оценка	до 29	До 16	До 15	До 10	до 30
		Примечание	1 балл за занятие	на 15 занятии	На 25 занятии	На 30 занятии	
		Распределение баллов за 7 семестр					
		Вид УР	Работа на практическом занятии	Рубежный контроль №4	Рубежный контроль № 5	Рубежный контроль № 6	Зачет
		Бальная оценка	До 19	До 19	До 16	До 16	до 30
		Примечание	1 балл за занятие	на 10 занятии	на 18 занятии	на 22 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	Для допуска к промежуточной аттестации по дисциплине (зачету) за семестр обучающийся должен набрать по итогам текущего и рубежного контролей не менее 51 балла. В случае если обучающийся набрал менее 51 балла, то к аттестационным испытаниям он не допускается. Для получения зачета без проведения процедуры промежуточной аттестации обучающемуся необходимо набрать в ходе текущего и рубежных контролей не менее 61 балла. В этом случае итог балльной оценки, получаемой обучающимся, определяется по количеству баллов, набранных им в ходе текущего и рубежных контролей. При этом, на усмотрение преподавателя, балльная оценка обучающегося может быть повышена за счет получения дополнительных баллов за академическую активность. Обучающийся, имеющий право на получение оценки без проведения процедуры промежуточной аттестации, может повысить ее путём сдачи аттестационного испытания. В случае получения обучающимся на аттестационном испытании 0 баллов итог балльной оценки по дисциплине не снижается. За академическую активность в ходе освоения дисциплины, участие в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности обучающемуся могут быть начислены дополнительные баллы. Максимальное количество дополнительных баллов за академическую активность составляет 30. Основанием для получения дополнительных баллов являются: - выполнение дополнительных заданий по дисциплине; дополнительные баллы начисляются преподавателем; - участие в течение семестра в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности КГУ.
4	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) обучающихся для получения недостающих баллов в конце семестра	В случае если к промежуточной аттестации (зачету) набрана сумма менее 51 балла, обучающемуся необходимо набрать недостающее количество баллов за счёт выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачётной) недели семестра. Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путём выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.

6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

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

Варианты работы для рубежного контроля №1 состоит из 15 заданий, задание 1-12 оценивается в 1 балл, задание №14,15 -2 балла.

Рубежный контроль №2 состоит из 15 заданий, каждое задание оценивается в 1 балл, Рубежный контроль №3 - 10 заданий за каждое правильно задание 1 балл,

Рубежном контроле №4 - 16 заданий. За решение каждого задания №1-14 начисляется 1 балла, за задания №15 -2 балла, 16 – 3 балла.

В рубежном контроле №5 и 6 по 5 заданий, задания №1-4 по 3 балла, задание №5 - 4 балла.

Для выполнения работы при рубежном контроле обучающимся отводится 2 академических часа.

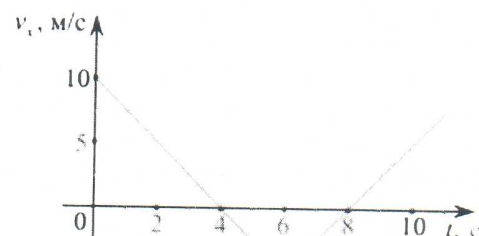
Преподаватель оценивает в баллах результаты выполнения письменной работы и заносит результаты в ведомость учёта текущей успеваемости

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 обучающегося.

6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и зачёта

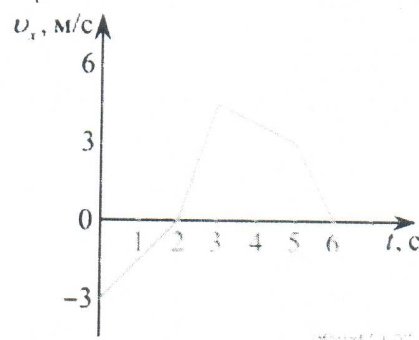
Пример задания для рубежного контроля 1.

1. Тело движется по оси Ох. По графику зависимости проекции скорости тела v_x от времени t установите, какой путь прошло тело за время от $t_1 = 2$ до $t_2 = 6$ с. (Ответ дайте в метрах.)



2. Зависимость координаты x тела от времени t имеет вид: $x = 10 + 8t - t^2$

Через сколько секунд после начала отсчета времени $t = 0$ с проекция вектора скорости тела на ось Ох станет равной нулю?

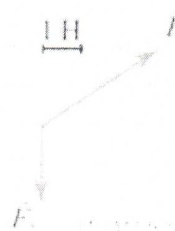


3. На рисунке приведён график зависимости проекции v_x скорости тела от времени t . Определите проекцию a_x ускорения этого тела в интервале времени от 5 до 5 с. Ответ запишите в метрах в секунду в квадрате.

4. На полу лифта, разгоняющегося вниз с постоянным ускорением $a = 1 \text{ м/с}^2$, лежит груз массой 5 кг. Каков вес этого груза? Ответ выразите в ньютонах.

5. В инерциальной системе отсчета сила, равная по модулю 16 Н, сообщает телу массой m ускорение $\vec{a}$. Чему равен модуль силы, под действием которой тело массой $\frac{m}{2}$ будет иметь в этой системе отсчета ускорение $\frac{\vec{a}}{4}$? Ответ приведите в ньютонах

6. На рисунке показаны силы (в заданном масштабе), действующие на материальную точку. Определите модуль равнодействующей этих сил. Ответ дайте в ньютонах.



7. На брусок массой 5 кг, движущийся по горизонтальной поверхности, действует сила трения скольжения 20 Н. Чему будет равна сила трения скольжения, если площадь соприкосновения увеличится в 2 раза при неизменной массе? (Ответ дайте в ньютонах.)

8. Определите силу, под действием которой пружина жесткостью 200 Н/м удлинится на 5 см.

9. У поверхности Земли на космонавта действует сила тяготения 720 Н. Какая сила тяготения действует со стороны Земли на того же космонавта в космическом корабле, движущемся по круговой орбите вокруг Земли на расстоянии трех земных радиусов от ее центра? (Ответ дайте в ньютонах.)

10. Мальчик столкнул санки с вершины горки. Высота горки 10 м, у ее подножия скорость санок равнялась 15 м/с . Трение санок о снег пренебрежимо мало. Какой была скорость санок сразу после толчка? (Ответ дайте в метрах в секунду.) Ускорение свободного падения считать равным 10 м/с^2 .

11. Самолет летит со скоростью $v_1 = 180$ км/ч, а вертолет со скоростью $v_2 = 90$ км/ч. Масса самолета $m = 3000$ кг. Отношение импульса самолета к импульсу вертолета равно 1,5. Чему равна масса вертолета? (Ответ дайте в килограммах.)

12. Свободно движущийся в инерциальной системе отсчета брусок имеет импульс $8 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$. На него начинает действовать сила, направление которой совпадает с направлением движения бруска, а модуль равен 6 Н . Во сколько раз увеличится импульс бруска за 4 с действия этой силы? Ответ запишите в раз(а).

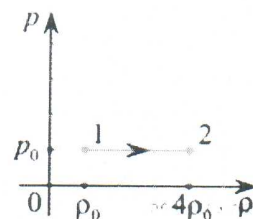
13. Полый стальной шар массой 8 кг плавает на поверхности озера. Объем шара равен 16 дм^3 . Чему равна сила Архимеда, действующая на шар? Ответ дайте в ньютонах.

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

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

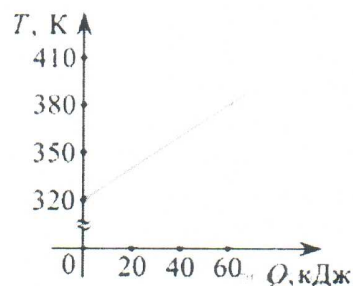
Пример задания для рубежного контроля 2.

1. Идеальный газ находится в сосуде при температуре 800 К и давлении $p_0 = 10^5 \text{ Па}$. На графике зависимости давления p газа от его плотности ρ изображён процесс перехода этого газа из состояния 1 в состояние 2. Определите температуру газа в состоянии 2. Ответ дайте в кельвинах.



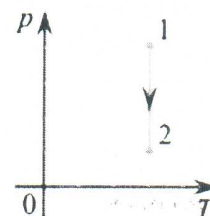
2.

На рисунке изображён график зависимости температуры тела от подводимого к нему количества теплоты. Удельная теплоёмкость вещества этого тела равна $500 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{К)}$. Чему равна масса тела? (Ответ дать в килограммах.)

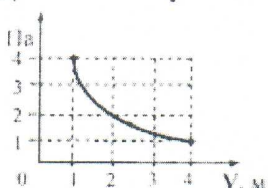


3. Каково давление одноатомного идеального газа, занимающего объем 2 л , если его внутренняя энергия равна 300 Дж ?

4. На pT -диаграмме показан процесс изменения состояния 1 моль одноатомного идеального газа. Газ в этом процессе получил количество теплоты, равное 3 кДж . Определите работу, совершённую газом. Ответ дайте в килоджоулях.



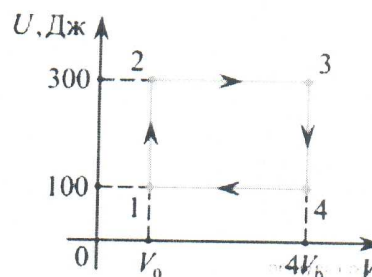
5. На рисунке показан процесс изменения состояния идеального газа. Внешние силы совершили над газом работу, равную $5 \cdot 10^4 \text{ Дж}$. Какое количество теплоты отдает газ в этом процессе?



6. Два моля одноатомного идеального газа участвуют в циклическом процессе, график которого изображён на UV -диаграмме (U — внутренняя энергия газа, V — его объём).

Выберите все верные утверждения на основании анализа представленного графика.

- 1) В процессе 1–2 газ изобарно нагревается.
- 2) В процессе 2–3 температура газа увеличивается.
- 3) В процессе 3–4 газ отдаёт некоторое количество теплоты.
- 4) В процессе 4–1 работа газа отрицательная.
- 5) В процессе 1–2 газ совершает работу 200 Дж.



7. В сосуде под поршнем находится идеальный газ. Если при нагревании газа его давление остается постоянным, то как изменятся величины: объем газа, его плотность и внутренняя энергия?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась; 2) уменьшилась; 3) не изменилась.

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

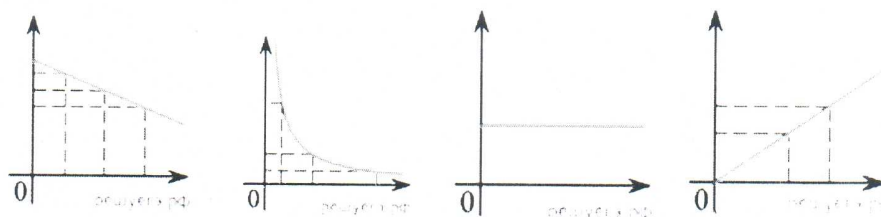
Объем газа	Плотность газа	Внутренняя энергия газа

8.

Даны следующие зависимости величин:

- А) зависимость модуля ускорения тела от времени при равноускоренном движении;
 Б) зависимость средней кинетической энергии молекул от абсолютной температуры;
 В) зависимость давления постоянной массы идеального газа от объема при изотермическом процессе.

Установите соответствие между этими зависимостями и видами графиков, обозначенных цифрами 1–5. Для каждой зависимости А–В подберите соответствующий вид графика и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

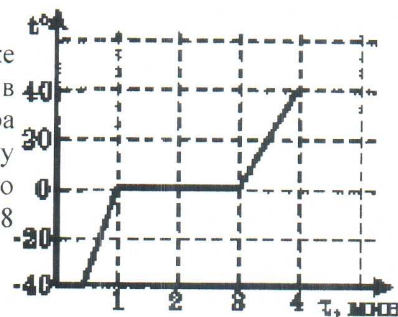


Ответ:

А	Б	В

9. Воздушный шар объемом 2500 м^3 имеет внизу отверстие, через которое воздух в шаре нагревается горелкой до температуры 77°C . Этот шар с грузом общей массой 200 кг неподвижно висит в воздухе, температура которого 7°C и плотность $1,2 \text{ кг/м}^3$. На сколько нужно уменьшить массу груза, чтобы шар, попав в область с температурой воздуха 8°C при той же его плотности, продолжал неподвижно висеть? Обозначим массу груза, который висит в области с температурой 7°C как m_1 , а массу груза, который висит в области с температурой 8°C как m_2 .

10. 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?
11. При температуре 250 К и давлении $1,5 \cdot 10^5$ Па плотность газа равна 2 кг/м^3 . Какова молярная масса этого газа? Ответ приведите в килограммах на моль с точностью до десятичных.
12. В цилиндре под поршнем находится некоторое количество идеального одноатомного газа, среднеквадратичная скорость молекул которого равна $u = 400$ м/с. В результате некоторого процесса объем газа увеличился на $a = 80\%$, а давление уменьшилось на $b = 20\%$. Каким стало новое значение v среднеквадратичной скорости молекул этого газа?
13. Стоящий вертикально цилиндрический закрытый сосуд высотой 0,8 м разделен на две части невесомым, скользящим без трения тонким поршнем. На какой высоте установится поршень, если в верхней части сосуда находится гелий ($M_1 = 0,004$ кг/моль), а в нижней – азот ($M_2 = 0,028$ кг/моль). Массы газов в обеих частях равны.
14. Для определения удельной теплоемкости вещества тело массой 1 кг, нагретое до температуры 100°C , опустили в железный стакан калориметра, содержащий 600 г воды. Начальная температура калориметра с водой равна 30°C . После установления теплового равновесия температура тела, воды и калориметра стала равна 37°C . Определите удельную теплоемкость вещества исследуемого тела. Масса калориметра равна 300 г, удельная теплоемкость железа равна $640 \text{ Дж/(кг}\cdot\text{K)}$, удельная теплоемкость воды равна $4180 \text{ Дж/(кг}\cdot\text{K)}$. (Ответ запишите в Дж/(кг·K).)
15. В калориметре нагревается 200 г вещества. На рисунке представлен график зависимости температуры вещества в калориметре от времени. Пренебрегая теплоемкостью калориметра и тепловыми потерями и предполагая, что подводимая к сосуду мощность постоянна, определите удельную теплоемкость твердого вещества, если удельная теплоемкость жидкости $c_{\text{ж}} = 2,8 \text{ кДж/(кг}\cdot\text{K)}$.



Пример задания для рубежного контроля 3

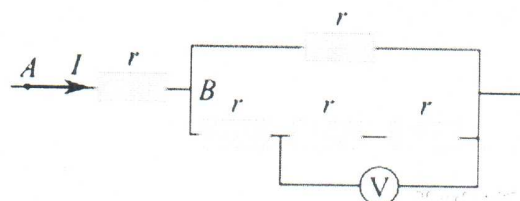
- Расстояние между двумя точечными зарядами уменьшили в $\sqrt{2}$ раз. Чтобы сила взаимодействия зарядов осталась неизменной, заряды помещают в жидкий диэлектрик. Какова его диэлектрическая проницаемость?
- Как изменится сила кулоновского взаимодействия двух точечных электрических зарядов, если расстояние между ними увеличить в 2 раза и также в два раза увеличить величину каждого заряда?
- Два одинаковых шарика, имеющих заряды $+9 \cdot 10^{-7}$ Кл и $-3 \cdot 10^{-7}$ Кл, приведены в соприкосновение и возвращены в прежнее положение. Каково отношение сил взаимодействия до и после соприкосновения.
А) 0,75 Б) 1 В) 3 Г) 9
- На двух одинаковых каплях воды находится по одному лишнему электрону, причем сила электрического отталкивания капелек уравнивает силу их взаимного тяготения. Каковы

А) $\approx 0,1$ мм Б) $\approx 0,08$ мм В) $\approx 0,05$ мм Г) $\approx 0,03$ мм

5. Заряды $+q_1, -q_1, +q_0$ расположены в вершинах равностороннего треугольника. Под каким углом к оси, соединяющей заряды $+q_1$ и $-q_1$, направлена сила, действующая на заряд $+q_0$?
6. На расстоянии 10 см от точечного заряда напряженность электрического поля равна 36 В/м. на каком расстоянии от этого заряда напряженность равна 900 В/м?
А) 8 см Б) 6 см В) 4 см Г) 2 см
7. Два заряда $+6 \cdot 10^{-7}$ Кл и $-2 \cdot 10^{-7}$ Кл расположены в керосине ($\varepsilon = 2$) на расстоянии 0,4 м друг от друга. Определите напряженность поля в точке, расположенной на середине отрезка прямой, соединяющей центры зарядов?
А) $1 \cdot 10^4$ Н/Кл Б) $3 \cdot 10^4$ Н/Кл В) $6 \cdot 10^4$ Н/Кл Г) $9 \cdot 10^4$ Н/Кл
8. Напряжённость поля точечного заряда на расстоянии 10 см от заряда равна 3 кВ/м. Чему равен потенциал поля в этой точке?
9. Маленькие капли ртути заряжены до потенциала 0,2 В каждая. Чему будет равен потенциал большой капли, полученной от слияния 125 таких капель.
10. Какое максимальное напряжение можно подать на батарею из последовательно соединенных конденсаторов емкостью 2 мкФ и 1 мкФ, если для каждого из них напряжение пробоя равно 500 В?

Пример задания для рубежного контроля 4

1. Пять одинаковых резисторов с сопротивлением $r = 4$ Ом соединены в электрическую цепь, схема которой представлена на рисунке. По участку AB идёт ток $I = 4$ А. Какое напряжение показывает идеальный вольтметр?



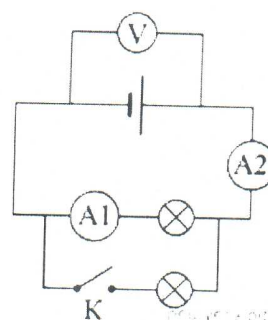
2. Два резистора с сопротивлениями R_1 и R_2 соединили последовательно и подключили к клеммам батарейки для карманного фонаря. Напряжение на клеммах батарейки равно U . Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ФОРМУЛЫ
А) Сила тока через батарейку Б) Напряжение на резисторе с сопротивлением R_1	$\frac{U}{R_1 + R_2}$ $U(R_1 + R_2)$ $\frac{UR_1}{R_1 + R_2}$ $\frac{U}{R_1}$

3. Идеальный амперметр и три резистора сопротивлением $R = 2$ Ом, $2R$ и $3R$ включены последовательно в электрическую цепь, содержащую источник с ЭДС, равной 5В, и внутренним сопротивлением $r = 8$ Ом. Каковы показания амперметра? (Ответ дайте в амперах.)

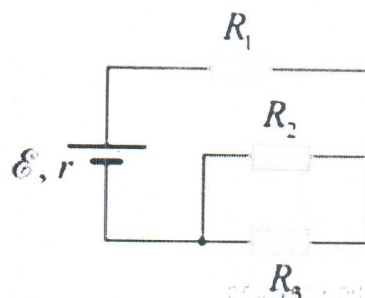
4. Электрическая цепь состоит из источника ЭДС с некоторым внутренним сопротивлением, двух одинаковых лампочек, ключа, вольтметра и двух амперметров (см. рис.). Измерительные приборы можно считать идеальными. Как изменятся показания приборов, если замкнуть ключ?



ПОКАЗАНИЕ ПРИБОРА	ЕГО ИЗМЕНЕНИЕ
А) Показание вольтметра	1) Увеличится
Б) Показание амперметра А1	2) Уменьшится
В) Показание амперметра А2	3) Не изменится

5. При коротком замыкании клемм аккумулятора сила тока в цепи равна 20 А. При подключении к клеммам аккумулятора электрической лампы с электрическим сопротивлением нити 5,4 Ом сила тока в цепи равна 2 А. По этим результатам измерений определите ЭДС и внутреннее сопротивление аккумулятора.

6. В электрической цепи, схема которой изображена на рисунке, источник имеет ЭДС $\mathcal{E} = 9$ В и внутреннее сопротивление $r = 2$ Ом. Сопротивления резисторов равны $R_1 = 1$ Ом, $R_2 = 3$ Ом, $R_3 = 6$ Ом. Найдите силу тока I_3 , который течёт через резистор R_3 .

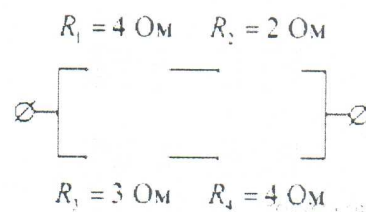


7. На рисунке представлен участок электрической цепи.

Каково отношение количеств теплоты $\frac{Q_2}{Q_3}$, выделившихся на резисторах R_2 и R_3 за одно и то же время?

$$\frac{Q_2}{Q_3} = 2$$

8. Две частицы с отношением зарядов $\frac{q_2}{q_1}$ и отношением масс $\frac{m_2}{m_1} = 4$ движутся в однородном электрическом поле. Начальная скорость у обеих частиц равна нулю. Определите отношение кинетических энергий $\frac{W_2}{W_1}$ этих частиц спустя одно и то же время после начала движения.



9. В опыте по наблюдению электромагнитной индукции квадратная рамка из одного витка тонкого провода находится в однородном магнитном поле, перпендикулярном плоскости рамки. Индукция магнитного поля равномерно возрастает от 0 до максимального значения $B_{\max}$ за время T . При этом в рамке возбуждается ЭДС индукции, равная 12 мВ. Какая ЭДС индукции возникнет в рамке, если T уменьшить в 3 раза, а $B_{\max}$ уменьшить в 2 раза? Ответ дайте в мВ.

10. Намотанная на каркас проволоочная катушка сопротивлением $R = 2$ Ом, выводы которой соединены друг с другом, помещена в однородное магнитное поле, линии индукции которого перпендикулярны плоскости витков катушки. Модуль вектора магнитной индукции B поля изменяется с течением времени t так, как показано на графике. К моменту



заряд $q = 5$ мКл. Сколько витков содержит катушка, если все витки одинаковые и имеют площадь $S = 100 \text{ см}^2$?

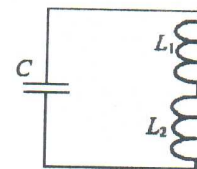
11. В таблице показано, как изменялся заряд конденсатора в колебательном контуре с течением времени. Какова энергия магнитного поля катушки в момент времени $5 \cdot 10^{-6}$ с, если емкость конденсатора равна 50 пФ? Ответ выразите в нДж и округлите его до целых.

$t, 10^{-6} \text{ с}$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$q, 10^{-9} \text{ Кл}$	2	1.42	0	-1.42	-2	-1.42	0	1.42	2	1.42

12.

Когда в колебательном контуре был подсоединен конденсатор C_1 , собственные колебания происходили с частотой $\nu_1 = 30 \text{ кГц}$. После замены конденсатора C_1 на другой емкостью C_2 частота колебаний увеличилась до $\nu_2 = 40 \text{ кГц}$. Какова будет частота колебаний в контуре при последовательном соединении конденсаторов? Ответ приведите в кГц.

13. 9. Конденсатор емкости $C = 24 \text{ мкФ}$ и две катушки с индуктивностями $L_1 = 0,3 \text{ Гн}$ и $L_2 = 0,4 \text{ Гн}$ соединены так как показано на рисунке. Амплитуда колебаний силы тока в катушках индуктивности равна $I = 0,5 \text{ А}$. Определите амплитуду колебаний заряда на конденсаторе. (Ответ округлите до целых и выразите в мКл)



14. 10. Колебательный контур состоит из конденсатора, замкнутого на катушку индуктивности. Через $0,1 \text{ мкс}$ после начала колебаний энергия магнитного поля в катушке индуктивности равна энергии электростатического поля конденсатора. На какую длину волны резонирует контур?

15. 11. Максимальный заряд на обкладках конденсатора колебательного контура $q_m = 10^{-7} \text{ Кл}$. Амплитудное значение силы тока в контуре $I_m = 10^{-3} \text{ А}$. Определите период колебаний.

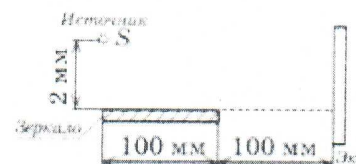
16. 12. В идеальном колебательном контуре в катушке индуктивности амплитуда колебаний силы тока $I = 5 \text{ мА}$, а амплитуда колебаний заряда конденсатора равна $q = 2,5 \text{ нКл}$. В момент времени t сила тока в катушке равна $I = 3 \text{ мА}$. Найдите заряд конденсатора в этот момент. (Ответ запишите в нКл)

Пример задания для рубежного контроля 5

1. В дно водоема вертикально забита свая длиной 3 м так, что ее верхний конец находится над водой. Найдите длину тени от сваи на дне водоема, если угол падения солнечных лучей на поверхность воды равен 30° . Показатель преломления воды $n=4/3$. Ответ выразите в метрах, округлите до десятых.

2. 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?

3. Монохроматический точечный источник света в оптической системе, представленной на рисунке, излучает свет длиной волны 600 нм . Чему равно расстояние x между двумя соседними светлыми полосами интерференционной картины на экране в области напротив источника?

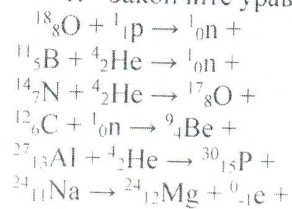


4. Максимальная длина волны света, вызывающая фотоэффект с поверхности металлической пластины, равна $0,5 \text{ мкм}$. Если на эту пластину подать задерживающий потенциал, равный 2 В, то при какой минимальной частоте света начнется фотоэффект? Полученный результат для частоты в Гц умножьте на 10^{-14} и приведите в качестве ответа.

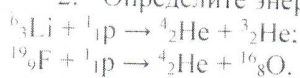
5. Пучок лазерного излучения с длиной волны 660 нм обеспечивает падение $33,3 \cdot 10^{19}$ фотонов в одну секунду на прозрачную пластинку под углом $\alpha = 30^\circ$ к нормали. Пластинка поглощает 60 % падающей энергии, а остальную часть энергии – зеркально отражает. Чему равна сила, действующая на пластинку со стороны пучка?

Пример задания для рубежного контроля 6

1. Закончите уравнение ядерных реакций:



2. Определите энергетический выход реакций:



3. Период полураспада изотопа ртути ${}^{190}_{80}\text{Hg}$ – 20 минут. Если изначально было 40 г этого изотопа, то сколько примерно его будет через 1 час?

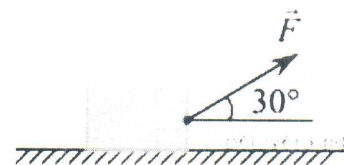
4. Пациенту ввели внутривенно $V_0 = 1 \text{ см}^3$ раствора, содержащего изотоп ${}^{24}_{11}\text{Na}$ с периодом полураспада $T_{1/2} = 15,3 \text{ ч}$. Через $t = 3 \text{ ч } 50 \text{ мин}$ активность такой же по объему пробы крови пациента станет $a = 0,28$ распадов в секунду. Какова общая активность введенного раствора, если общий объем крови пациента $V = 6 \text{ л}$?

5. Уровни энергии электрона в атоме водорода задаются формулой $E_n = -13,6/n^2 \text{ эВ}$, где $n = 1, 2, 3, \dots$. При переходе атома из состояния E_2 в состояние E_1 атом испускает фотон. Попадая на поверхность фотокатода, фотон выбивает фотоэлектрон. Длина волны света, соответствующая красной границе фотоэффекта для материала поверхности фотокатода, $\lambda_{\text{кр}} = 300 \text{ нм}$. Чему равен максимально возможный импульс фотоэлектрона? (Ответ дать в $10^{-24} \text{ кг} \cdot \text{м/с}$, округлив до десятых.) Постоянную Планка принять равной $6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$, а скорость света — $3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$.

Пример заданий для зачёта 6 семестр

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

2. Брусок массой 20 кг равномерно перемещают по горизонтальной поверхности, прикладывая к нему постоянную силу, направленную под углом 30° к поверхности. Модуль этой силы равен 75 Н. Определите коэффициент трения между бруском и плоскостью. Ответ округлите до десятых долей.



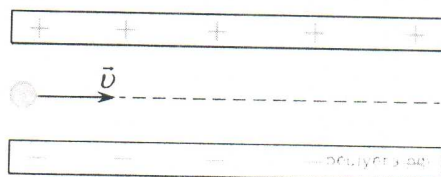
3. Пушка, закрепленная на высоте 5 м, стреляет снарядами в горизонтальном направлении. Вследствие отдачи ее ствол, имеющий массу 1000 кг, сжимает на 1 м пружину жесткости $6 \cdot 10^3 \text{ Н/м}$, производящую перезарядку пушки. При этом относительная доля $\eta = \frac{1}{6}$ энергии отдачи идет на сжатие этой пружины. Какова масса снаряда, если дальность его полета равна 600 м.

4. При неизменной концентрации частиц идеального газа средняя кинетическая энергия теплового движения его молекул увеличилась в 3 раза. Что произошло при этом с давлением газа?

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

Пример заданий для зачёта 7 семестр

1. Пылинка, имеющая массу 10^{-8} г и заряд $(-1,8) \cdot 10^{-14}$ Кл, влетает в электрическое поле вертикального плоского конденсатора в точке, находящейся посередине между его пластинами (см. рис., вид сверху). Чему должна быть равна минимальная скорость, с которой пылинка влетает в конденсатор, чтобы она смогла пролететь его насквозь? Длина пластин конденсатора 10 см, расстояние между пластинами 1 см, напряжение на пластинах конденсатора 5000 В. Система находится в вакууме.



2. При коротком замыкании клемм источника тока сила тока в цепи равна 12 А. При подключении к клеммам электрической лампы электрическим сопротивлением 5 Ом сила тока в цепи равна 2 А. По результатам этих экспериментов определите ЭДС источника тока.

3. 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.

4. В двух опытах по фотоэффекту металлическая пластинка, для которой работа выхода с поверхности металла $A_{\text{вых}} = 1,9$ эВ, облучалась светом с длинами волн соответственно λ_1 и λ_2 . Какой была длина волны в первом опыте λ_1 , если во втором она составила $\lambda_2 = 540$ нм,

а отношение максимальных скоростей фотоэлектронов $\frac{v_1}{v_2} = 2$ раза?

5. 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> . — 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> . — 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. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Даутова, К. В. Задачи для самостоятельной работы по вводу курсу физики : учебно-методическое пособие / К. В. Даутова. — Уфа : БГПУ имени М. Акмуллы, 2011. — 36 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/49583>

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

1. Бесплатные видеоуроки для учеников 1-11 классов и дошкольников. Физика // Инфоурок : онлайн-школа. — URL: <https://school.infourok.ru/videouroki?predmet=fizika>
- КиберЛенинка : научная электрон. б-ка: сайт. — URL: <https://cyberleninka.ru>
2. Павел Виктор. Физика : видеоуроки / Павел Виктор // Видеоархив Ришельевского лицея. — URL: <https://www.youtube.com/user/pvictor54>
3. Педсовет: Всероссийский учебно-метод. портал:сайт. — URL: <https://pedsov.ru/>
4. Российское образование: федеральный портал:сайт. — URL: <http://www.edu.ru/>
5. Система дистанционного тестирования студентов : сайт. — URL: <https://teacher45.online>
6. Образовательный портал для подготовки к экзаменам: сайт. — URL: <https://phys-ege.sdangia.ru/>

10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

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 в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программе

12. ДЛЯ СТУДЕНТОВ, 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 пункту 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 принимается с учётом мнения ведущего преподавателя и доводится до сведения обучающихся

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

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

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата

44.03.05 – Физика

Направленность – *Информационные технологии в физике*

Трудоемкость дисциплины: 5 ЗЕ (180 академических часов)

Семестр: 6,7 (очная форма обучения),

Форма промежуточной аттестации: зачет, зачет

Содержание дисциплины

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

ЛИСТ
регистрации изменений (дополнений) в рабочую программу
учебной дисциплины
«Практикум по решению физических задач»

Изменения / дополнения в рабочую программу
на 20__ / 20__ учебный год:

Ответственный преподаватель _____ / Ф.И.О. _____ /

Изменения утверждены на заседании кафедры «__» _____ 20__ г.,
Протокол № _____

Заведующий кафедрой _____ «__» _____ 20__ г.

Изменения / дополнения в рабочую программу
на 20__ / 20__ учебный год:

Ответственный преподаватель _____ / Ф.И.О. _____ /

Изменения утверждены на заседании кафедры «__» _____ 20__ г.,
Протокол № _____

Заведующий кафедрой _____ «__» _____ 20__ г.