

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

УТВЕРЖДАЮ
проректор по образовательной деятельности
И. Ю. Герасимчук

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
КОНЦЕПЦИИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ
вступительное испытание на базе профессионального образования**

Составитель:
к.т.н., зав. кафедрой общей и теоретической физики,
С. Ю. Шадрин

Кострома
2026

Пояснительная записка

Вступительное испытание проводится в соответствии с Правилами приема в КГУ, Регламентом проведения вступительных испытаний с использованием дистанционных технологий и Программой вступительного испытания.

Программа содержит перечень тем для подготовки к вступительному испытанию, описание формы вступительного испытания, критерии оценки, образцы заданий вступительного испытания, список рекомендуемой литературы для подготовки.

Вступительное испытание по концепциям современного естествознания проводится для лиц, поступающих в КГУ на обучение в 2026/2027 уч. году **на базе среднего профессионального образования соответствующего профиля или высшего образования** (далее вместе – поступающие на базе профессионального образования).

Вступительный экзамен проводится **с использованием дистанционных технологий.**

Продолжительность вступительного испытания – 90 минут.

Форма проведения вступительного испытания – дистанционное компьютерное тестирование по аналогии с ЕГЭ.

При проведении вступительных испытаний с использованием дистанционных технологий идентификация личности абитуриента осуществляется посредством анализа учетных данных пользователя (логина и пароля) и предъявления паспорта (иного документа, удостоверяющего личность) в развернутом виде (разворот с фотографией на уровне глаз). Процедура идентификации личности абитуриента сопровождается видеофиксацией с помощью онлайн-сервисов.

Критерии оценки и шкала оценивания вступительного испытания

Максимальное количество баллов за вступительное испытание – 100 баллов.

Минимальное количество баллов для участия в конкурсе – 41 балл.

Работа состоит из 2 частей и включает 14 заданий.

Часть 1 содержит 13 заданий. Задания требуют теоретических знаний или небольших расчетных действий. В некоторых необходимо установить соответствие, записать ответ. Часть 2 состоит из одного задания, при решении которого требуется дать развернутый ответ. Необходимо записать законы физики, из которых выводятся требуемые для решения задачи соотношения. Проверить единицы измерения искомых величин. При вычислении разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

Задания первой части оцениваются в 4 балла. В заданиях на соответствие каждое верно установленное соответствие оценивается соответственно в 4 балла, то есть за правильно выполненное одно задание на соответствие можно получить максимум 8 баллов. Таким образом, за первую часть можно набрать максимум 76 баллов.

Вторая часть позволяет получить 24 балла за полностью решенное и правильно оформленное задание.

Критерии оценки заданий с развернутым ответом:

24 балла

Приведено полное правильное решение, включающее правильный ответ и исчерпывающие верные рассуждения с прямым указанием наблюдаемых явлений и законов.

15–23 балла

Дан правильный ответ, и приведено объяснение, но в решении имеются один или несколько из следующих недостатков. В объяснении не указано или не используется одно из физических явлений, свойств, определений или один из законов (формул), необходимых для полного верного объяснения. (Утверждение, лежащее в основе объяснения, не подкреплено соответствующим законом, свойством, явлением, определением и т.п.)

И (ИЛИ) Указаны все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но в них содержится один логический недочёт. И (ИЛИ) В решении имеются лишние записи, не входящие в решение (возможно, неверные), которые не отделены от решения (не зачёркнуты; не заключены в скобки, рамку и т.п.).

И (ИЛИ) В решении имеется неточность в указании на одно из физических явлений, свойств, определений, законов (формул), необходимых для полного верного объяснения

5–14 баллов

Представлено решение, соответствующее одному из следующих случаев. Дан правильный ответ на вопрос задания, и приведено объяснение, но в нём не указаны два явления или физических закона, необходимых для полного верного объяснения.

ИЛИ Указаны все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но имеющиеся рассуждения, направленные на получение ответа на вопрос задания, не доведены до конца.

ИЛИ Указаны все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но имеющиеся рассуждения, приводящие к ответу, содержат ошибки.

ИЛИ Указаны не все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но имеются верные рассуждения, направленные на решение задачи.

0 баллов

Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок.

Содержание вступительного испытания

Темы программного материала, предлагаемые на экзамене

Раздел 1. Физика

Механика

1. Введение. Основные науки о природе (физика, химия, биология), их сходство и отличия. Естественно-научный метод познания и его составляющие: наблюдение, измерение, эксперимент, гипотеза, теория.

2. Механическое движение, его относительность. Законы динамики Ньютона.

3. Силы в природе: упругость, трение, сила тяжести. Закон всемирного тяготения. Невесомость.

4. Импульс. Закон сохранения импульса и реактивное движение. Потенциальная и кинетическая энергия.

5. Закон сохранения механической энергии. Работа и мощность.

6. Механические колебания. Период и частота колебаний. Механические волны. Свойства волн. Звуковые волны. Ультразвук и его использование в технике и медицине.

Молекулярная физика

1. Молекулярное строение вещества. Масса и размеры молекул. Тепловое движение. Температура как мера средней кинетической энергии частиц.

2. Объяснение агрегатных состояний вещества и фазовых переходов между ними на основе атомно-молекулярных представлений.

3. Идеальный газ. Уравнение Менделеева – Клапейрона .

4. Изопроцессы. Закон Авогадро. Закон Дальтона. Уравнение состояния идеального газа.

5. Закон сохранения энергии в тепловых процессах.

6. Необратимый характер тепловых процессов. Тепловые машины, их применение.

7. Экологические проблемы, связанные с применением тепловых машин, и проблема энергосбережения.

Электричество и магнетизм

1. Электрические заряды и их взаимодействие. Электрическое поле.

2. Проводники и изоляторы в электрическом поле.

3. Постоянный электрический ток. Сила тока, напряжение, электрическое сопротивление.

4. Закон Ома для участка цепи. Тепловое действие электрического тока и закон Джоуля-Ленца.

5. Магнитное поле тока и действие магнитного поля на проводник с током. Электродвигатель.

6. Явление электромагнитной индукции. Электродвигатель. Переменный ток. Получение и передача электроэнергии.

7. Электромагнитные волны. Радиосвязь и телевидение. Свет как электромагнитная волна.

Оптические явления. Строение атома и квантовая физика

1. Интерференция и дифракция света.

2. Геометрическая оптика. Законы отражения и преломления света. Линзы

3. Фотоэффект и корпускулярные свойства света. Использование фотоэффекта в технике.

4. Строение атома: планетарная модель и модель Бора. Поглощение и испускание света атомом. Квантование энергии. Принцип действия и использование лазера.

5. Строение атомного ядра. Радиоактивные излучения и их воздействие на живые организмы.

6. Энергия расщепления атомного ядра. Ядерная энергетика и экологические проблемы, связанные с ее использованием.

Раздел 2. Химия с элементами экологии

Химические свойства и превращения веществ. Неорганические соединения

1. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева.
2. Связь между строением электронной оболочки атома и химическими свойствами элемента
3. Природа химической связи. Ковалентная связь: неполярная и полярная.
4. Ионная связь. Катионы и анионы. Металлическая связь. Водородная связь.
5. Кристаллические решетки веществ с различными видами химической связи.
6. Химическая реакция. Скорость реакции и факторы, от которых она зависит. Тепловой эффект химической реакции. Химическое равновесие.

Органические соединения

1. Теория строения органических соединений. Углеводороды.
2. Кислородсодержащие органические соединения.
3. Азотсодержащие органические соединения.
4. Полимеры.

Химия и организм человека

1. Химические элементы в организме человека. Органические и неорганические вещества. Основные жизненно необходимые соединения: белки, углеводы, жиры, витамины.

2. Строение белковых молекул. Углеводы – главный источник энергии организма. Роль жиров в организме, холестерин.

Вода и растворы

Вода вокруг нас. Физические и химические свойства воды. Растворение твердых веществ и газов. Массовая доля вещества в растворе как способ выражения состава раствора. Водные ресурсы Земли. Качество воды. Загрязнители воды и способы очистки.

Жесткая вода и ее умягчение. Опреснение воды.

Химические процессы в атмосфере

1. Химический состав воздуха. Атмосфера и климат. Озоновые дыры. Загрязнение атмосферы и его источники.

2. Кислотные дожди. Кислоты и щелочи. Показатель кислотности растворов рН.

Раздел 3. Биология с элементами экологии

Наиболее общие представления о жизни

1. Понятие «жизнь». Основные признаки живого: питание, дыхание, выделение, раздражимость, подвижность, размножение, рост и развитие. Понятие «организм». Разнообразие живых организмов, принципы их классификации.

2. Клетка – единица строения и жизнедеятельности организма. Обмен веществ и превращение энергии в клетке.

3. Молекула ДНК – носитель наследственной информации. Уровни организации живой природы: клеточный, организменный, надорганизменный. Эволюция живого.

4. Движущие силы эволюции: наследственность, изменчивость, естественный отбор.

Эволюционное учение. Происхождение человека

1. Общая характеристика биологии в додарвиновский период.

2. Эволюционное учение Дарвина.

3. Микроэволюция. Макроэволюция.

4. Доказательства родства человека и животных. Основные этапы эволюции человека. Расы человека.

Человек и окружающая среда

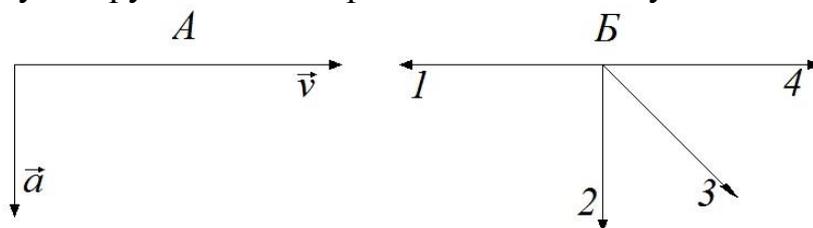
1. Понятия биогеоценоза, экосистемы и биосферы. Устойчивость экосистем

2. Воздействие экологических факторов на организм человека и влияние деятельности человека на окружающую среду (ядохимикаты, промышленные отходы, радиация и другие загрязнения). Рациональное природопользование.

Демонстрационные варианты заданий вступительного испытания

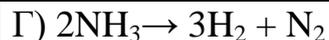
Задание первой части

1. На рисунке А показаны направления скорости и ускорения некоторого тела в данный момент времени. В каком из направлений, указанных на рисунке Б, действует на тело результирующая всех приложенных к нему сил?



2. Установите соответствие между химической реакцией и ее типом. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А) $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Cu} + \text{FeSO}_4$	1. Реакция соединения
Б) $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NaCl} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl}$	2. Реакция разложения
В) $\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2$	3. Реакция обмена



4. Реакция замещения

А	Б	В	Г

3. При скрещивании гороха, образующего желтые семена (АА) с горохом, образующего зеленые семена (аа) фенотип семян их первого поколения будет:

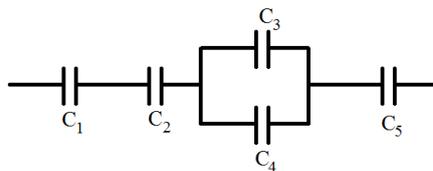
- 1) желтым 2) гетерозиготным 3) гомозиготным 4) зеленым

4. Какое количество теплоты выделяется при остывании 0,1 кг воды от 26 °С до 6 °С? Удельная теплоемкость воды 4200 Дж/(кг·К)?

	Дж
--	----

Задания второй части

1. Определите емкость батареи конденсаторов, изображенной на рисунке. Емкость каждого конденсатора $C = 1$ мкФ.



2. Рассчитайте массу газообразного водорода, который выделится, если растворить 4,5 г алюминия в соляной кислоте.

Рекомендуемый список литературы

для подготовки к вступительному испытанию

1. Мякишев Г. Я. Физика: Учеб. для 10 кл. общеобразоват. учреждений. - 12-е изд. - М.: Просвещение, 2004. - 336 с.
2. Мякишев Г. Я. Физика : Учеб. для 11 кл. общеобразоват. учреждений. - 12-е изд. - М. : Просвещение, 2004. - 336 с.
3. Габрелиан О. С. Химия 10 класс. Базовый уровень : учебник для общеобразовательных учреждений / О. С. Габриелян. – 3-е изд. перераб. – М., 2007. – 191 с.
4. Габрелиан О. С. Химия 11 класс. Базовый уровень : учебник для общеобразовательных учреждений / О. С. Габриелян. – 3-е изд. перераб. – М., 2007. – 218 с.
5. Сивоглазов В.И., Агафонова И.Б., Захарова Е.Т. Биология. Общая биология (базовый уровень). 10 класс. Учебник. – ООО "ДРОФА".
6. Сивоглазов В.И., Агафонова И.Б., Захарова Е.Т. Биология. Общая биология (базовый уровень). 11 класс. Учебник. – ООО "ДРОФА".

7. Рузавин Г. И. Концепции современного естествознания: Учебник / Г.И. Рузавин. - 3-е изд., стереотип. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 271 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат).
8. Романова Е. В. Естествознание. Задачи по физике, химии и биологии: учеб.-метод. пособие. В 2 ч. Ч. 1 / Е. В. Романова. – Кострома : Изд-во Костром. гос. техн. ун-та, 2014.
9. Рымкевич А. П. Физика. Задачник. 10-11 кл. / А. П. Рымкевич. – М.: Просвещение, 2006 – 192 с.