

ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ. ЭКЗАМЕН

Формой промежуточной аттестации в 6 семестре является экзамен. В билет включается 3 вопроса, один из которых практический.

Пример билета при проведении промежуточной аттестации в форме экзамена:

РГРТУ	Экзаменационный билет № 1	Утверждаю Зав. кафедрой ХТ
	Кафедра ХТ Дисциплина «Техническая термодинамика и теплотехника» Направление 18.03.01 - Химическая технология	_____ Коваленко В.В. «__» ____ 20__
1. Первое начало термодинамики, его формулировка и аналитическое выражение. Работа и теплота как мера внутренней энергии. 2. Теплообменные аппараты. Определения и классификация. 3. Задача. В процессе политропного расширения воздуха температура его уменьшилась от 25°C до - 37°C. Начальное давление воздуха $4 \cdot 10^5$ Па, количество его 2 кг. Определить изменение энтропии в этом процессе, если известно, что количество подведенного к воздуху тепла составляет 89,2 кДж.		

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Предмет, основные понятия и определения термодинамики. Статистический и термодинамический методы исследований. Термодинамические системы. Термодинамические параметры и процессы.
2. Давление. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.
3. Температура и средняя кинетическая энергия теплового движения молекул.
4. Атомная и молекулярная масса. Молярная масса.
5. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа.
6. Идеальный газ. Изопроцессы идеальных газов. Закон Бойля-Мариотта, Гей-Люссака. Шарля. Графическое изображение изопроцессов.
7. Число степеней свободы молекулы. Поступательные, вращательные и колебательные степени свободы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы.
8. Теплоемкость вещества. Удельная и молярная теплоемкости. Теплоемкость при постоянном объеме и при постоянном давлении, связь этих теплоемкостей.
9. Внутренняя энергия идеального газа. Классическая молекулярно-кинетическая теория теплоемкостей идеальных газов. Закон Дюлонга-Пти.
10. Внутренняя энергия системы. Работа и теплота как способы обмена энергией между макроскопическими системами.
11. Первое начало термодинамики, его формулировка и аналитическое выражение. Работа и теплота как мера внутренней энергии.
12. Элементарная работа расширения газов. Работа расширения при изменении объема и ее графическое изображение.
13. Применение первого закона термодинамики к изобарному процессу идеального газа.
14. Применение первого закона термодинамики к изохорному процессу идеального газа.

15. Применение первого закона термодинамики к изотермическому процессу идеального газа.
16. Адиабатный процесс идеального газа.
17. Обратимые и необратимые процессы. Примеры необратимых процессов
18. Круговые процессы. Прямой и обратный циклы Карно. Тепловые двигатели и холодильные машины.
19. Второе начало термодинамики и его различные формулировки.
20. Приведенное количество теплоты и термодинамическое определение энтропии.
21. Вычисление энтропии при обратимым и необратимых процессах.
22. Поведение энтропии в процессах изменения агрегатного состояния
23. Статистическое истолкование второго начала термодинамики. Формулы Больцмана. Объяснение физической природы необратимого процесса.
24. Третий закон термодинамики.
25. Взаимодействие молекул реального газа. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
26. Реальные газы. Силы Ван-дер-Ваальса
27. Вывод уравнения Ван-дер-Ваальса
28. Изотермы уравнения Ван-дер-Ваальса
29. Внутренняя энергия газа Ван-дер-Ваальса
30. Жидкое и твердое состояние вещества.
31. Основы теории теплообмена. Общие сведения.
32. Виды теплопередачи. Теплопроводность.
33. Виды теплопередачи. Конвективный теплообмен.
34. Виды теплопередачи. Лучистый теплообмен.
35. Виды теплопередачи. Сложный теплообмен.
36. Теплообменные аппараты. Определения и классификация.
37. Устройство и принцип работы теплообменного аппарата.
38. Компрессоры. Определения и классификация.
39. Компрессоры. Виды объемных компрессоров.
40. Компрессоры. Виды динамических компрессоров.
41. Одноступенчатые и многоступенчатые компрессоры. Индикаторные диаграммы.
42. Технологические печи. Назначение и принцип работы трубчатых печей.
43. Топливо. Эффективность использования топлива. Состав топлива и теплота сгорания топлива, понятие условного топлива. Расход воздуха на горение, коэффициент избытка воздуха.
44. Определение располагаемого тепла продуктов сгорания и потерь тепла с уходящими газами. Потери тепла вследствие неполноты горения.
45. Горелочные устройства. Горелочные устройства для сжигания газообразного и жидкого топлива. Способы сжигания твердого топлива.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

При промежуточной аттестации обучающегося учитываются:

1. правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
2. полнота и глубина ответа (учитывается объем изученного материала, количество усвоенных фактов, понятий);
3. осознанность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
4. логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией).

Оценка зачета с оценкой, экзамена	Требования к знаниям
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; владеет всем объемом пройденного материала; излагает материал последовательно и правильно.
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, привести необходимые примеры; владеет большей частью пройденного материала; излагает материал последовательно и правильно.
«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет доказательно обосновать свои суждения; допускает нарушения логической последовательности в изложении материала; владеет небольшой частью общего объема материала; испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.
«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части материала; не может привести ни одного примера по соответствующим вопросам в билете; допускает серьезные ошибки; беспорядочно и неуверенно излагает материал.

ЗАДАНИЯ (ВОПРОСЫ) ДЛЯ ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ И ИНДИКАТОРОВ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

Умение обучающегося предоставить ответы на вопросы демонстрирует освоение им следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-2: Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-2.1. Использует математические и физические методы для решения задач профессиональной деятельности

Знать

Законы термодинамики, основные положения и расчетные уравнения теории теплообмена, принципы работы оборудования химической отрасли

Уметь

применять теплотехнические законы, расчетные уравнения теории теплообмена в инженерной практике, методы теоретического и экспериментального исследования для решения профессиональных задач, проводить измерения, составлять описания проводимых исследований

Владеть

основными методами определения теплофизических констант химических соединений и материалов (теплоемкость, теплопроводность и т.д.) с использованием теплотехнических законов теоретического и экспериментального исследования термодинамических процессов

Задания закрытого типа:

1. Используются ли в технической термодинамике методы дифференциального и интегрального исчисления для анализа тепловых процессов?
Да (правильный ответ)
Нет
2. Играют ли роль статистические методы в рассмотрении поведения газов и других рабочих тел в технической термодинамике?
Да (правильный ответ)
Нет
3. Применяется ли термодинамическое моделирование для изучения химических реакций и фазовых переходов в технической термодинамике?
Да (правильный ответ)
Нет
4. Используются ли численные методы и компьютерное моделирование для решения задач технической термодинамики в химической отрасли?
Да (правильный ответ)
Нет
5. Важно ли знание законов сохранения энергии и импульса в изучении термодинамических процессов в технической термодинамике?
Да (правильный ответ)
Нет

Задания открытого типа:

1. Математическое соотношение, описывающее связь между параметрами системы называется _____
Ответ: уравнение состояния
2. Мера хаоса или беспорядка в системе называется _____
Ответ: энтропия
3. Количество теплоты, необходимое для нагрева единицы массы вещества на единицу температурного изменения называется _____
Ответ: удельная теплоемкость
4. Состояние системы, при котором не происходят ни химические, ни физические изменения называется _____
Ответ: равновесие
5. Идеализированный термодинамический цикл, состоящий из двух изотермических и двух адиабатических процессов, используемый для оценки эффективности работы тепловых двигателей.
Ответ: цикл Карно

ОПК-4: Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья

ОПК-4.1. Обеспечивает проведение технологического процесса, понимает принцип работы оборудования и конструкций, изображенных графически на чертежах и схемах, нагрузки, испытываемые данным оборудованием

Знать

основные понятия, законы и методы термодинамики и теплопередачи, необходимые для осуществления контроля за параметрами технологических процессов производства; устройство, принцип работы и основные рабочие характеристики теплообменного

оборудования и конструкций для его профессиональной эксплуатации и подбора новых аппаратов химической технологии

Уметь

применять основные понятия, законы и методы термодинамики и теплопередачи, необходимые для осуществления контроля за параметрами технологических процессов производства, использовать графические изображения технологических процессов, чертежи и схемы конструкций теплотехнического оборудования

Владеть

методами проведения и регулирования химико-технологических процессов, проводимых на оборудовании химического производства

Задания закрытого типа:

1. Можно ли осуществление замкнутого цикла в идеальной тепловой машине, работающей по циклу Карно, если температура нагревателя и холодильника отличаются в 2 раза?
Да (правильный ответ)
Нет
2. Может ли идеальный газ в изотермическом процессе достичь температуры холодильника, равной абсолютному нулю?
Да
Нет (правильный ответ)
3. Являются ли изобары и изохоры прямыми линиями в диаграммах давление–объем и объем–температура для идеального газа?
Да (правильный ответ)
Нет
4. У каких теплообменных аппаратов теплота передается от горячего теплоносителя к холодному через разделяющую их стенку?
- регенеративных
- рекуперативных (правильный ответ)
5. Позволяет ли применение регенеративных теплообменников увеличить КПД тепловой машины, работающей на паровом цикле?
Да (правильный ответ)
Нет

Задания открытого типа:

1. Какие физические методы используются в технической термодинамике для измерения физических величин, таких как температура и давление?
Ответ: Используются методы термометрии, манометрии и другие методы измерений в соответствии с принципами термодинамики.
2. Учение о процессах распространения теплоты в пространстве с неоднородным полем температур называется _____
Ответ: Теория теплопередачи или теплообмена
3. Назовите три основных вида теплообмена.
Ответ: теплопроводность, конвекция и тепловое излучение.
4. Конвективный теплообмен между твердой стенкой и движущейся средой называется _____
Ответ: Теплоотдача
5. Перечислите виды теплообменников по типу поверхности теплообмена
Ответ: кожухотрубные, труба в трубе, пластинчатые

УК-3: Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде

УК-3.4. Осуществляет кооперацию с коллегами при работе в коллективе

Задания закрытого типа:

1. При работе в коллективе можно вести себя так, как считаешь нужным, не считаясь с мнением коллег
Да
Нет (правильный ответ)
2. При работе в коллективе на предприятии можно не использовать профессиональную форму и средства индивидуальной защиты, даже если того требует техника безопасности предприятия
Да
Нет (правильный ответ)
3. Можно не выполнять своевременно задачи возложенные на меня, так как ответственность все равно лежит на коллективе
Да
Нет (правильный ответ)
4. Во время лабораторных испытаний можно свободно на время покинуть свое рабочее место, не предупреждая коллег или начальника
Да
Нет (правильный ответ)
5. При возникновении сложностей во время решения профессиональной задачи следует упорно продолжать пытаться ее решить, даже в условиях ограничения по времени, т.к. в противном случае коллеги посчитают меня не компетентным сотрудником
Да
Нет (правильный ответ)

Задания открытого типа:

1. При проведении с коллегами лабораторный испытаний, связанных с нагревом пробирки с веществом на спиртовой горелке, следует направить открытую часть пробирки _____
Ответ: от себя и коллег в пустую часть пространства
2. Какую роль выполняет руководитель коллектива? Пояснить на примере старшего в бригаде при выполнении лабораторной работы.
Ответ: распределяет обязанности в бригаде, отслеживает и курирует ход выполнения лабораторной работы
3. При каких условиях руководитель может отстранить от работы члена коллектива. Пояснить на примере старшего в бригаде при выполнении лабораторной работы.
Ответ: при несоблюдении техники безопасности, неадекватном состоянии и поведении
4. Какой организационный подход в управлении коллективом позволяет рассматривать организацию как систему, состоящую из определенного количества взаимосвязанных элементов.
Ответ: системный подход
5. Какой документ определяет профессиональные задачи работников коллектива на предприятии?
Ответ: трудовой договор

УК-8: Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

УК-8.4. Использует правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда

Задания закрытого типа:

1. Можно ли проводить нагревание на электрической плитке вещества с мерной колбе?
Да
Нет (правильный ответ)
2. Можно ли нагретое вещество, помещенное в мерную посуду, резко охладить проточной водой?
Да
Нет (правильный ответ)
3. Можно ли собирать остатки твердого неизвестного вещества, рассыпанного кем-то на рабочем столе, руками?
Да
Нет (правильный ответ)
4. При возникновении пожара и/или задымления в химической лаборатории следует сразу же залить место очага водой
Да
Нет (правильный ответ)
5. При проведении лабораторных испытаний следует работать в перчатках, даже если предстоит работа руками исключительно с неопасными веществами и посудой
Да (правильный ответ)
Нет

Задания открытого типа:

1. При химическом ожоге щелочью следует незамедлительно _____
Ответ: собрать остатки вещества сухой тряпкой, промыть место ожога разбавленным раствором борной кислоты и обратиться за медицинской помощью к начальнику или медицинскую службу на предприятии
2. Чем можно нейтрализовать химический ожог кислотой?
Ответ: разбавленным раствором соды (гидрокарбоната натрия)
3. Для проведения лабораторных испытаний по органическому синтезу в лаборатории необходимо иметь минимальный набор следующих средств индивидуальной защиты _____
Ответ: лабораторный халат, перчатки, бахилы, защитные очки и маска
4. Чем следует тушить место возгорания в химической лаборатории?
Ответ: огнетушителем, песком или противопожарный одеялом
5. Каким образом утилизируются химические вещества в лаборатории?
Ответ: в специальные сливные емкости, таким образом, чтобы кислоты утилизировались в кислотный слив, щелочные - в щелочной слив, органические вещества - в органический слив

ОПК-1: Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов

ОПК-1.1. Изучает механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе

химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов

Задания закрытого типа:

1. Формула C_6H_{12} соответствует исключительно циклогексану
Да
Нет (правильный ответ)
2. Гетеролитическим разрывом связей в веществе называется его распад на ионы
Да (правильный ответ)
Нет
3. Связи между разными молекулами это ковалентные связи
Да
Нет (правильный ответ)
4. Цис- и транс-изомеры одного вещества имеют одинаковые температуры плавления и кипения
Да
Нет (правильный ответ)
5. Гексан это неполярное вещество
Да (правильный ответ)
Нет

Задания открытого типа:

1. Реакциями ацилирования называются _____
Ответ: реакции замещения, сопровождающиеся введением в молекулу ацильного остатка
2. Какие катализаторы могут быть использованы в реакциях гидрирования бензола?
Ответ: никель, платина или палладий
3. Какой механизм реакции хлорирования метана?
Ответ: радикально-цепной механизм
4. Какие межмолекулярные силы обуславливают притяжение разных молекул?
Ответ: силы Ван-дер-Ваальса (сила Кизома, сила Дебая и сила Лондона)
5. Какие основные этапы органического синтеза?
Ответ: получение вещества, выделение вещества, идентификация вещества

ОПК-5: Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные

ОПК-5.1. Осуществляет экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводит наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности

Задания закрытого типа:

1. Наблюдение за веществом можно проводить склонившись над сосудом с веществом
Да
Нет (правильный ответ)
2. Температуру нагревающейся жидкости можно корректно измерить опустив термометр на дно сосуда с жидкостью
Да
Нет (правильный ответ)
3. С испаряющимися органическими веществами следует работать в вытяжном шкафу
Да (правильный ответ)
Нет
4. Для измерения степени чистоты дистиллированной воды можно воспользоваться рефрактометром

Да (правильный ответ)

Нет

5. Нагрев в пламени горелки это наиболее эффективный способ нагрева вещества

Да

Нет (правильный ответ)

Задания открытого типа:

1. Каким холодильником можно заменить холодильник Либиха в установке для простой перегонки?

Ответ: холодильником Аллена, Димрота или змеевиковым холодильником

2. Для капельного добавления вещества в сосуд в процессе лабораторного испытания следует воспользоваться _____?

Ответ: капельной воронкой

3. Измерение температуры пара в процессе простой перегонки осуществляется

Ответ: в месте перехода пара в прямой холодильник

4. Для перемешивания вещества в сосуде во время простой перегонки можно воспользоваться

Ответ: магнитной мешалкой и якорем или кипелками

5. Привести пример хотя бы одного метода, при помощи которого можно разделить образованные в ходе химической реакции полярное и неполярное вещества?

Ответ: жидкостная экстракция, перегонка

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
КАФЕДРЫ

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Коваленко Виктор
Васильевич, Заведующий кафедрой ХТ

24.06.25 11:20 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
ВЫПУСКАЮЩЕЙ
КАФЕДРЫ

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Коваленко Виктор
Васильевич, Заведующий кафедрой ХТ

24.06.25 11:20 (MSK)

Простая подпись