

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: И.о. ректора
Дата подписания: 22.08.2023 06:20:24
Уникальный программный ключ:
2a04bb882d7edb7f479cb26e04a4c1e3a8

Приложение А

(обязательное к рабочей программе дисциплины)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Техническая термодинамика и теплотехника»

Уровень образования

бакалавр

(бакалавриат/магистратура/специалитет)

Направление подготовки
бакалавриата/магистратуры/специальность

18.03.01 «Химическая технология»

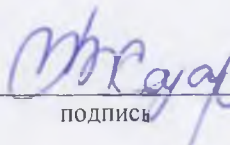
(код, наименование направления подготовки/специальности)

Профиль направления
подготовки/специализация

«Химическая технология природных
энергонасителей и углеродных материалов»

(наименование)

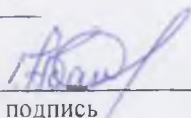
Разработчик


подпись

Хазамова М.А., доцент
(ФИО уч. степень, уч. звание)

Фонд оценочных средств обсужден на заседании кафедры Химии
«13» сентября 2021 г., протокол № 1

Зав. кафедрой


подпись

Г.М. Абшаров
(ФИО уч. степень, уч. звание)

г. Махачкала 20__ г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)
 - 2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП
 - 2.1.2. Этапы формирования компетенций
 - 2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования
 - 2.2.2. Описание шкал оценивания
3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП
 - 3.1. Вопросы для входного контроля
 - 3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций
 - 3.3. Вопросы для проверки остаточных знаний студентов
 - 3.4. Курсовая работа/курсовой проект
 - 3.5. Задания для промежуточной аттестации (зачета и (или) экзамена)

1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины «Теплотехника» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений, обучающихся (в т.ч. по самостоятельной работе студентов, далее – СРС), освоивших программу данной дисциплины.

Целью фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки/специальности 18.03.01 «Химическая технология».

Рабочей программой дисциплины «Техническая термодинамика и теплотехника» предусмотрено формирование следующих компетенций:

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

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля), и используемые оценочные средства приведены в таблице 1.

2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

Таблица 1

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Критерии оценивания	Наименование контролируемых разделов и тем
<p>ОПК-2 Способен использовать математические, физические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-2.1. Знает физические основы физики и термодинамики ОПК-2.2. Владеет методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей</p>	<p>Знать: свойства рабочих тел и законы их изменения в различных термодинамических процессах, а также технические средства для измерения основных параметров процессов. Уметь: применять основные формулы, законы термодинамики для решения профессиональных задач Владеть: навыками решения конкретных инженерных и физических задач.</p>	<p>Лекция № 1-17</p>

2.1.2. Этапы формирования компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине «Теплотехника» определяется на следующих этапах:

1. Этап текущих аттестаций (Для проведения текущих аттестаций могут быть использованы оценочные средства, указанные в разделе 2)
2. Этап промежуточных аттестаций (Для проведения промежуточной аттестации могут быть использованы другие оценочные средства)

Таблица 2

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Этапы формирования компетенции						
		Этап текущих аттестаций			Этап промежуточной аттестации			
		1-5 недели Текущая аттестация №1	6-10 недели Текущая аттестация №2	11-15 недели Текущая аттестация №3	1-17 недели СРС	КР	18-20 недели	Промежуточная аттестация
1	ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Знает физические основы физики и термодинамики ОПК-2.2. Владеет методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей	2	3	4	5	6	7
		Контрольная работа №1	Контрольная работа №2	Контрольная работа №3	Устный отчет	-	Зачет	

СРС – самостоятельная работа студентов;

КР – курсовая работа;

2.2. Показатели уровня сформированности компетенций на этапах их формирования, описание инкал оценивания
2.2.1. Показатели уровня сформированности компетенций на этапах их формирования

Результатом освоения дисциплины «Техническая термодинамика и теплотехника» является установление одного из уровней сформированности компетенций: высокий, повышенный, базовый, низкий.

Таблица 3

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
Высокий (оценка «отлично», «зачтено»)	Сформированы четкие системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные и верные. Даны развернутые ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции	Обучающимся усвоена взаимосвязь основных понятий дисциплины, в том числе для решения профессиональных задач. Ответы на вопросы оценочных средств самостоятельны, исчерпывающие, содержание вопроса/задания оценочного средства раскрыто полно, профессионально, грамотно. Даны ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции
Повышенный (оценка «хорошо», «зачтено»)	Знания и представления по дисциплине сформированы на повышенном уровне. В ответах на вопросы/задания оценочных средств изложено понимание вопроса, дано достаточно подробное описание ответа, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия. Ответ отражает полное знание материала, а также наличие, с незначительными пробелами, умений и навыков по изучаемой дисциплине. Допустимы единичные негрубые ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень освоения компетенции	Сформированы в целом системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные, грамотные. Продемонстрирован повышенный уровень владения практическими умениями и навыками. Допустимы единичные негрубые ошибки по ходу ответа, в применении умений и навыков
Базовый (оценка «удовлетворительно», «зачтено»)	Ответ отражает теоретические знания основного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП. Обучающийся допускает неточности в ответе, но обладает необходимыми знаниями для их устранения. Обучающимся продемонстрирован базовый уровень освоения компетенции	Обучающийся владеет знаниями основного материал на базовом уровне. Ответы на вопросы оценочных средств неполные, допущены существенные ошибки. Продемонстрирован базовый уровень владения практическими умениями и навыками, соответствующий минимально необходимому уровню для решения профессиональных задач

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
Низкий (оценка «неудовлетворительно», «не зачтено»)	Демонстрирует полное отсутствие теоретических знаний дисциплины, отсутствие практических умений и навыков	

Показатели уровня сформированности компетенций могут быть изменены, дополнены и адаптированы к конкретной рабочей программе дисциплины.

2.2.2. Описание шкал оценивания

В ФГБОУ ВО «ДГТУ» внедрена модульно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. В соответствии с этой системой применяются пятибалльная, двадцатибалльная и стобальная шкалы знаний, умений, навыков.

Шкалы оценивания			Критерии оценивания
пятибалльная	двадцатибалльная	стобальная	
«Отлично» - 5 баллов	«Отлично» - 18-20 баллов	«Отлично» - 85 – 100 баллов	Показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> - продемонстрирует глубокое и прочное усвоение материала; - исчерпывающе, четко, последовательно, грамотно и логически стройно излагает теоретический материал; - правильно формирует определения; - демонстрирует умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой; - умеет делать выводы по излагаемому материалу.
«Хорошо» - 4 баллов	«Хорошо» - 15 - 17 баллов	«Хорошо» - 70 - 84 баллов	Показывает достаточный уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> - демонстрирует достаточно полное знание материала, основных теоретических положений; - достаточно последовательно, грамотно логически стройно излагает материал; - демонстрирует умения ориентироваться в нормальной литературе; - умеет делать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.
«Удовлетворительно» - 3 баллов	«Удовлетворительно» - 12 - 14 баллов	«Удовлетворительно» - 56 – 69 баллов	Показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> - демонстрирует общее знание изучаемого материала; - испытывает серьезные затруднения при ответах на дополнительные вопросы; - знает основную рекомендуемую литературу; - умеет строить ответ в соответствии со структурой излагаемого материала.
«Неудовлетворительно» - 2 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-11 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-55 баллов	Ставится в случае: <ul style="list-style-type: none"> - незнания значительной части программного материала; - не владения понятийным аппаратом дисциплины; - допущения существенных ошибок при изложении учебного материала; - неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - неумение делать выводы по излагаемому материалу.

3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП

3.1. Вопросы для входного контроля

1. Производная, ее геометрический, физический смысл. Производная и дифференциал высших порядков. Физический смысл производной n - порядка
2. Определенный интеграл и его основные свойства. Таблица неопределенных интегралов
3. Краевая задача для дифференциальных уравнений n -порядка с постоянными коэффициентами.
4. Функциональные ряды. Сходимость ряда.
5. Работа, мощность. Работа переменной силы.
6. Кинетическая и потенциальная энергия. Кинетическая энергия вращающегося тела.
7. Механика жидкостей. Неразрывность струи. Уравнение Бернулли и следствия из него.
8. Вязкость. Движение тел в жидкостях и газах.
9. Излучение. Спонтанное и вынужденное излучение.
10. Термодинамические параметры.
11. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа. Универсальная постоянная.
12. Средняя энергия молекулы, молекулярно-кинетическое толкование температуры. Абсолютная шкала температур.
13. Внутренняя энергия системы как функция состояния. Количество теплоты. Способы передачи теплоты. Эквивалентность теплоты и работы.
14. Первое начало термодинамики и его применение к различным изопротессам.
15. Адиабатный процесс.

3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций

3.2.1. Контрольная работа №1

1. Термодинамическая система и ее виды.
2. Основные параметры состояния. Уравнение состояния.
3. Газовые смеси. Определение массовой и объемной доли. Закон Дальтона.
4. Теплоемкость газов. Массовая, объемная, и мольная теплоемкости газа и связь между ними.
5. Средняя и истинная теплоемкость. Теплоемкости газа, C_p и C_v и связь между ними.
6. Первый закон термодинамики, его аналитическое выражение. Две формы записи. Внутренняя энергия. Вычисление работы газа.
7. Основные термодинамические процессы и расчет конечных параметров рабочего тела.
8. Исследование политропного процесса идеального газа. Изображение основных термодинамических процессов идеальных газов в PV и TS - диаграммах
9. Второй закон термодинамики. Основные формулировки. Свойства обратимых и необратимых циклов и математическое выражение I - закона термодинамики
10. Энтальпия и энтропия как термодинамические характеристики системы.
11. Водяной пар. Параметры воды и водяного пара. Процессы парообразования в PV -, TS -, и IS - диаграммах.
12. Истечение газов и паров. Уравнение I -го закона термодинамики для потока газа.
13. Располагаемая работа и скорость истечения.
14. Дросселирование газов и паров. Эффект Джоуля-Томпсона.
15. Компрессоры, классификация и принцип действия.
16. Определение полной теоретической работы, затрачиваемой на привод компрессора.
17. Индикаторная диаграмма компрессора.
18. Многоступенчатые компрессоры.

3.2.2. Контрольная работа №2

1. Назначение и классификация двигателей внутреннего сгорания (ДВС).
2. Циклы ДВС с подводом теплоты при постоянном давлении, постоянном объеме и со смешанным подводом теплоты (циклы Отто, Дизеля, Тринклера).
3. Цикл паросиловой установки.
4. Цикл Ренкина и его изображение в PV -диаграмме.
5. Физические основы искусственного охлаждения.
6. Рабочие вещества холодильных машин (хладагенты)
7. Циклы холодильных машин (паросиловой, воздушной и абсорбционной).
8. Виды переноса теплоты.
9. Теплопроводность. Основные понятия и определения: температурное поле, градиент температуры.
10. Основной закон теплопроводности Фурье. Коэффициент теплопроводности, его физический смысл и размерность.
11. Дифференциальное уравнение теплопроводности Фурье.
12. Условия однозначности для процессов теплопроводности.
13. Теплопроводность при стационарном режиме через плоскую и цилиндрические стенки.
14. Теплопередача через плоскую и цилиндрические стенки. Уравнение теплопередачи.
15. Тепловая изоляция. Критический диаметр изоляции.

3.2.3. Контрольная работа №3

1. Методы решения задач нестационарной теплопроводности.
2. Регулярный тепловой режим.
3. Конвективный теплообмен. Виды конвекции. Режимы течения.
4. Критерий Рейнольдса.
5. Понятие о гидродинамическом и тепловом пограничных слоях.
6. Уравнение теплоотдачи Ньютона. Коэффициент теплоотдачи, его физический смысл и размерность.
7. Дифференциальные уравнения конвективного теплообмена
8. Основы теории подобия. Критериальные уравнения конвективного теплообмена.
 1. Теплоотдача при вынужденном движении жидкости вдоль пластины.
 2. Теплоотдача при вынужденном движении жидкости в трубах
9. Теплоотдача при поперечном обтекании одиночной трубы и пучка труб
10. Природа теплового излучения. Основные понятия и определения
11. Основные законы теплового излучения: их аналитические выражения и физический смысл
12. Теплоотдача при кипении. Режимы кипения.
13. Теплоотдача при конденсации. Режимы конденсации
14. Расчетные зависимости для определения коэффициентов теплоотдачи

3.3 Вопросы для проверки остаточных знаний студентов

1. Термодинамическая система и ее виды.
2. Термодинамические параметры состояния, их физический смысл и размерность. Уравнение состояния.
3. Понятие теплоемкости, ее физический смысл и использование для расчета теплоты.
4. Уравнение состояния идеального газа. Физический смысл газовой постоянной и ее размерность
5. В чем заключается отличие свойств реальных рабочих тел (газообразных сред) от идеальных?
6. Энтальпия. Энтропия.

7. Законы термодинамики. Основные формулировки и аналитические выражения.
8. Понятие термодинамического процесса. Основные термодинамические процессы.
9. Основные параметры воды и водяного пара.
10. Какие формы передачи энергии возникают в термодинамических системах.
11. Понятие температурного поля, градиента температуры.
12. Что представляет собой теплопроводность и как она осуществляется?
13. Понятие теплообмена и его простейшие виды.
14. Что называют конвективным теплообменом? Коэффициент теплоотдачи, его физический смысл и размерность
15. Что называют теплопередачей? Коэффициент теплопередачи, его физический смысл.
16. Режимы конвективного теплообмена.
17. Основной закон теплопроводности Фурье.
18. Уравнение Ньютона – Рихмана.
19. Фазовое превращение. Основные положения.
20. Режимы кипения и конденсации.

3.5. Задания для промежуточной аттестации (зачета и (или) экзамена)

Перечень вопросов к зачету

1. Предмет и задачи теплотехники.
2. Основные понятия и определения термодинамики. Основные параметры состояния, функции состояния.
3. Газовые смеси. Способы задания. Газовая постоянная смеси и средняя молекулярная смеси газов.
4. Теплоемкость газов. Виды теплоемкости и связи между ними.
5. Первый закон термодинамики, две формы записи.
6. Энтальпия и энтропия как функции термодинамических систем.
7. Второй закон термодинамики. Основные формулировки.
8. Круговые термодинамические процессы или циклы. Цикл Карно
9. Водяной пар. Параметры воды и водяного пара. Процессы парообразования в PV-, TS-, и IS – диаграммах.
10. Исследование основных термодинамических процессов идеального газа.
11. Истечение газов и паров. Уравнение первого закона термодинамики для потока газа.
12. Дросселирование газов и паров. Эффект Джоуля-Томсона.
13. Термодинамический анализ процессов в компрессорах. Классификация и принцип работы.
14. Определение работы, затрачиваемой на сжатие газа в одноступенчатом компрессоре.
15. Многоступенчатые компрессоры.
16. Принципы получения низких температур.
17. Свойства рабочих веществ холодильных машин (хладагентов)
18. Циклы холодильных машин: воздушной, паровой компрессорной и абсорбционной.
19. Основы теории тепломассообмена. Основные виды переноса теплоты.
20. Теплопроводность. Температурное поле, Градиент температуры
21. Основной закон теплопровод. Фурье. Коэффициент теплопроводности и его физический смысл.
22. Дифференциальное уравнение теплопроводности Фурье.
23. Условия однозначности для процессов теплопроводности.
24. Стационарные и нестационарные режимы теплопроводности.
25. Теплопроводность через плоскую и цилиндрическую одно- и многослойные стенки.
26. Конвективный теплообмен. Режимы течения. Понятие о пограничном слое
27. Дифференциальные уравнения конвективного теплообмена.
28. Коэффициент теплоотдачи, его размерность и физический смысл

7. Законы термодинамики. Основные формулировки и аналитические выражения.
8. Понятие термодинамического процесса. Основные термодинамические процессы.
9. Основные параметры воды и водяного пара.
10. Какие формы передачи энергии возникают в термодинамических системах.
11. Понятие температурного поля, градиента температуры.
12. Что представляет собой теплопроводность и как она осуществляется?
13. Понятие теплообмена и его простейшие виды.
14. Что называют конвективным теплообменом? Коэффициент теплоотдачи, его физический смысл и размерность
15. Что называют теплопередачей? Коэффициент теплопередачи, его физический смысл.
16. Режимы конвективного теплообмена.
17. Основной закон теплопроводности Фурье.
18. Уравнение Ньютона – Рихмана.
19. Фазовое превращение. Основные положения.
20. Режимы кипения и конденсации.

3.5. Задания для промежуточной аттестации (зачета и (или) экзамена)

Перечень вопросов к зачету

1. Предмет и задачи теплотехники.
2. Основные понятия и определения термодинамики. Основные параметры состояния, функции состояния.
3. Газовые смеси. Способы задания. Газовая постоянная смеси и средняя молекулярная смеси газов.
4. Теплоемкость газов. Виды теплоемкости и связи между ними.
5. Первый закон термодинамики, две формы записи.
6. Энтальпия и энтропия как функции термодинамических систем.
7. Второй закон термодинамики. Основные формулировки.
8. Круговые термодинамические процессы или циклы. Цикл Карно
9. Водяной пар. Параметры воды и водяного пара. Процессы парообразования в PV-, TS-, и IS – диаграммах.
10. Исследование основных термодинамических процессов идеального газа.
11. Истечение газов и паров. Уравнение первого закона термодинамики для потока газа.
12. Дросселирование газов и паров. Эффект Джоуля-Томсона.
13. Термодинамический анализ процессов в компрессорах. Классификация и принцип работы.
14. Определение работы, затрачиваемой на сжатие газа в одноступенчатом компрессоре.
15. Многоступенчатые компрессоры.
16. Принципы получения низких температур.
17. Свойства рабочих веществ холодильных машин (хладагентов)
18. Циклы холодильных машин: воздушной, паровой компрессорной и абсорбционной.
19. Основы теории тепломассообмена. Основные виды переноса теплоты.
20. Теплопроводность. Температурное поле, Градиент температуры
21. Основной закон теплопровод. Фурье. Коэффициент теплопроводности и его физический смысл.
22. Дифференциальное уравнение теплопроводности Фурье.
23. Условия однозначности для процессов теплопроводности.
24. Стационарные и нестационарные режимы теплопроводности.
25. Теплопроводность через плоскую и цилиндрическую одно- и многослойные стенки.
26. Конвективный теплообмен. Режимы течения. Понятие о пограничном слое
27. Дифференциальные уравнения конвективного теплообмена.
28. Коэффициент теплоотдачи, его размерность и физический смысл