

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 30.12.2025 12:21:34  
Уникальный программный ключ:  
5cf0d6f89e80f49a334f6a4ba3be41352091a

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

«Тепло- и хладотехника»

Уровень образования

специалист

(бакалавриат/магистратура/специалитет)

Направление подготовки  
бакалавриата/магистратуры/специальность

19.03.02 «Продукты питания из растительного  
сырья»

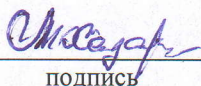
(код, наименование направления подготовки/специальности)

Профиль направления  
подготовки/специализация

«Технология бродильных производств и  
виноделие»

(наименование)

Разработчик

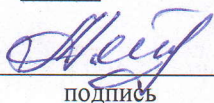
  
подпись

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

Фонд оценочных средств обсужден на заседании кафедры  
«30» 06 2023 г., протокол № 40



Зав. кафедрой

  
подпись

Пенова А.Ф., проф.  
(ФИО уч. степень, уч. звание)

г. Махачкала 2023 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 19.03.09 «Продукты питания из растительного сырья».

Рабочей программой дисциплины «Теплотехника» предусмотрено формирование следующих компетенций:

ОПК-3 – Способен использовать фундаментальные знания в области эксплуатации современного технологического оборудования и приборов, проектирования предприятий общественного питания

## **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><b>ОПК-3</b></p> <p><i>Способен использовать фундаментальные знания в области эксплуатации современного технологического оборудования и приборов, проектирования предприятий общественного питания</i></p>	<p><i>ОПК -3.1. Применяет знания инженерных наук в области эксплуатации современного технологического оборудования, приборов и механизмов, используемых в индустрии питания</i></p> <p><i>ОПК- 3.2. Использует знания инженерных наук при проектировании и техническом оснащении предприятий индустрии питания</i></p>	<p>Знать: свойства рабочих тел и законы их изменения в различных термодинамических процессах, а также технические средства для измерения основных</p> <p>Параметров процессов.</p> <p>Уметь определить параметры состояния рабочего вещества; определить вид теплообмена, рассчитывать режимы технологических процессов, используя справочную литературу</p> <p>Владеть практическими навыками использования технологического оборудования с соблюдением правил эксплуатации и техники безопасности</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 неделя	6-10 неделя	11-15 неделя	1-17 неделя		18-20 неделя
		Текущая аттестация №1	Текущая аттестация №2	Текущая аттестация №3	СРС	КР	Промежуточная аттестация
1		2	3	4	5	6	7
<b>ОПК-3</b>  <i>Способен использовать фундаментальные знания в области эксплуатации современного технологического оборудования и приборов, проектирования предприятий общественного питания</i>	<b>ОПК -3.1.</b> Применяет знания инженерных наук в области эксплуатации современного технологического оборудования, приборов и механизмов, используемых в индустрии питания <b>ОПК- 3.2.</b> Использует знания инженерных наук при проектировании и техническом оснащении предприятий индустрии питания	Контрольная работа № 1	Контрольная работа № 2	Контрольная работа № 3	Устный отчет	-	Зачет

**СРС** – самостоятельная работа студентов;

**КР** – курсовая работа;

## 2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания

### 2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования

Результатом освоения дисциплины «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.	Сформированы в целом системные знания и представления по дисциплине.



Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
	<p>В ответах на вопросы/задания оценочных средств изложено понимание вопроса, дано достаточно подробное описание ответа, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия.</p> <p>Ответ отражает полное знание материала, а также наличие, с незначительными пробелами, умений и навыков по изучаемой дисциплине. Допустимы единичные негрубые ошибки.</p> <p>Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень освоения компетенции</p>	<p>Ответы на вопросы оценочных средств полные, грамотные.</p> <p>Продemonстрирован повышенный уровень владения практическими умениями и навыками.</p> <p>Допустимы единичные негрубые ошибки по ходу ответа, в применении умений и навыков</p>
<p>Базовый (оценка «удовлетворительно», «зачтено»)</p>	<p>Ответ отражает теоретические знания основного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП.</p> <p>Обучающийся допускает неточности в ответе, но обладает необходимыми знаниями для их устранения.</p> <p>Обучающимся продемонстрирован базовый уровень освоения компетенции</p>	<p>Обучающийся владеет знаниями основного материала на базовом уровне.</p> <p>Ответы на вопросы оценочных средств неполные, допущены существенные ошибки.</p> <p>Продemonстрирован базовый уровень владения практическими умениями и навыками, соответствующий минимально необходимому уровню для решения профессиональных задач</p>
<p>Низкий (оценка «неудовлетворительно»,</p>	<p>Демонстрирует полное отсутствие теоретических знаний материала дисциплины, отсутствие практических умений и навыков</p>	

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
«не зачтено»)		

Показатели уровней 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 стобалльная шкалы знаний, умений, навыков.

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

### **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 изопроцессам.
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
29. Основы теории подобия. Критериальные уравнения конвективного теплообмена.
30. Теплоотдача при кипении и конденсации.
31. Природа теплового излучения. Законы излучения.
32. Назначение, классификация и схемы движения теплообменных аппаратов

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по результатам проведения зачета:

- оценка «зачтено»: обучающийся демонстрирует всестороннее, систематическое и глубокое знание материала, свободно выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, усвоивший основную и дополнительную литературу. Обучающийся выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, на уровне не ниже базового;

- оценка «не зачтено»: обучающийся демонстрирует незнание материала, не выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины. Обучающийся не выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, на уровне ниже базового. Дальнейшее освоение ОПОП невозможно без дополнительного изучения материала и подготовки к зачету.