

Компонент ОПОП Холодильная техника и технология
наименование ОПОП

Б1.О.31
шифр дисциплины

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**Дисциплины
(модуля)**

Процессы и аппараты пищевых производств и тепло- и хладотехника

Разработчик (и):

Никонова А. С.

ФИО

ДОЦЕНТ

должность

К.Т.Н.

ученая степень,
звание

Утверждено на заседании кафедры

Технологического и холодильного оборудования

наименование кафедры

протокол № 10 от 01.07.2022 г.

Заведующий кафедрой ТХО



подпись

В. А. Похольченко

ФИО

Мурманск

2022

1. Критерии и средства оценивания компетенций и индикаторов их достижения, формируемых дисциплиной (модулем)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора(ов) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)			Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
		<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>		
ОПК-2 Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.2 Использует фундаментальные разделы естественных наук для анализа процессов, происходящих при переработке пищевого сырья и хранении продуктов питания	<ul style="list-style-type: none"> - технологические процессы производства продукции питания различного назначения; - действующее технологическое оборудование и правила его эксплуатации; - физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и при эксплуатации изделий из них под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения, давления и т.д.); - основные понятия и определения термодинамики; возможные методы модернизации и совершенствования технологических процессов производства продукции питания различного назначения; 	<ul style="list-style-type: none"> проводить расчеты теплообменных процессов, в т. ч. осуществлять подбор изоляции теплового оборудования; - работать с тепловыми диаграммами; - применять полученные теоретические знания в практической деятельности; 	<ul style="list-style-type: none"> навыками расчета процессов теплопроводности, теплопередачи применительно к эксплуатации теплообменного и холодильного оборудования отрасли; - навыками разработки мероприятий по модернизации и совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения в соответствии с требованиями нормативной и технической документации с учетом действующих положений по технике безопасности. 	<ul style="list-style-type: none"> - комплект заданий для выполнения лабораторных (практических) работ; - тестовые задания; - типовые задания по вариантам для выполнения контрольной работы; 	<ul style="list-style-type: none"> Экзаменационные билеты Результаты текущего контроля
	ОПК-2.3 Способен применять методы исследований естественных наук для решения задач в области обеспечения технологического процесса производства продуктов питания					
ОПК-3. Способен использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов	ОПК-3.1 Использует основные законы инженерных наук для расчетов при решении проектно-технологических задач профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и определения термодинамики; возможные методы модернизации и совершенствования технологических процессов производства продукции питания различного назначения; 	<ul style="list-style-type: none"> - работать с тепловыми диаграммами; - применять полученные теоретические знания в практической деятельности; 	<ul style="list-style-type: none"> - навыками разработки мероприятий по модернизации и совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения в соответствии с требованиями нормативной и технической документации с учетом действующих положений по технике безопасности. 	<ul style="list-style-type: none"> - комплект заданий для выполнения лабораторных (практических) работ; - тестовые задания; - типовые задания по вариантам для выполнения контрольной работы; 	<ul style="list-style-type: none"> Экзаменационные билеты Результаты текущего контроля
	ОПК-3.2 Использует знания инженерных наук для понимания процессов, происходящих при переработке пищевого сырья и хранении продуктов питания, выбора и компоновки технологического оборудования					
ОПК-4. Способен осуществлять технологические процессы производства продуктов животного происхождения	ИД-1 ОПК-4 Владеет необходимыми знаниями в области технологических процессов производства продуктов животного происхождения	<ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и определения термодинамики; возможные методы модернизации и совершенствования технологических процессов производства продукции питания различного назначения; 	<ul style="list-style-type: none"> - работать с тепловыми диаграммами; - применять полученные теоретические знания в практической деятельности; 	<ul style="list-style-type: none"> - навыками расчета процессов теплопроводности, теплопередачи применительно к эксплуатации теплообменного и холодильного оборудования отрасли; - навыками разработки мероприятий по модернизации и совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения в соответствии с требованиями нормативной и технической документации с учетом действующих положений по технике безопасности. 	<ul style="list-style-type: none"> - комплект заданий для выполнения лабораторных (практических) работ; - тестовые задания; - типовые задания по вариантам для выполнения контрольной работы; 	<ul style="list-style-type: none"> Экзаменационные билеты Результаты текущего контроля
	ИД-2ОПК-4 Применяет знания технологических процессов производства продуктов животного происхождения при решении профессиональных задач					

2. Оценка уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)

Показатели оценивания компетенций (индикаторов их достижения)	Шкала и критерии оценки уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)			
	Ниже порогового («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки.
Наличие умений	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объёме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочётами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объёме без недочётов.
Наличие навыков (владение опытом)	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочётами.	Продемонстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочётами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
Характеристика сформированности компетенции	Компетенции фактически не сформированы. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Зачетное количество баллов не набрано согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения сложных, в том числе нестандартных, профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону

3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля

3.1 Критерии и шкала оценивания лабораторных/практических работ

Перечень лабораторных/практических работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требования к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МГТУ.

Оценка/баллы ¹	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по лабораторной/практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
<i>Хорошо</i>	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.
<i>Удовлетворительно</i>	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную/практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
<i>Неудовлетворительно</i>	Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. ИЛИ Задание не выполнено.

Критерии и шкала оценивания посещаемости занятий

Посещение занятий обучающимися определяется в процентном соотношении

Баллы ²	Критерии оценки
10	посещаемость 75 - 100 %
5	посещаемость 50 - 74 %
0	посещаемость менее 50 %

Критерии и шкала оценивания контрольной работы

Перечень контрольных заданий, рекомендации по выполнению представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МГТУ.

В ФОС включен типовой вариант контрольного задания.

«I-d диаграмма, ее свойства и применение»

Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины (модуля) с экзаменом

¹ Шкала оценивания определяется разработчиком ФОС

² Баллы определяются разработчиком ФОС, согласно технологической карте

Для дисциплин (модулей), заканчивающихся экзаменом, результат промежуточной аттестации складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля и при проведении экзамена:

В ФОС включен список вопросов и заданий к экзамену и типовой вариант экзаменационного билета:

Вопрос 1: Одноступенчатая парокомпрессионная холодильная машина с регенеративным теплообменником (схема, принцип действия, изображение идеального цикла в диаграммах $lgP-i$, $T-s$).

Вопрос 2: Теплоемкость, виды теплоемкости. Уравнение Майера для идеальных и реальных газов.

Вопрос 3: Плоская стенка выполнена из материала с коэффициентом теплопроводности $\lambda = 52 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}$. Толщина стенки $\delta = 12 \text{ мм}$. На одной стороне стенки температура $t_{c1} = 92 \text{ }^\circ\text{C}$, на другой - $t_{c2} = 40 \text{ }^\circ\text{C}$. Найти плотность теплового потока через стенку.

Оценка	Критерии оценки ответа на экзамене
<i>Отлично</i>	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении вопроса. Владеет специальной терминологией, демонстрирует общую эрудицию в предметной области, использует при ответе ссылки на материал специализированных источников, в том числе на Интернет-ресурсы.
<i>Хорошо</i>	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет специальной терминологией на достаточном уровне; могут возникнуть затруднения при ответе на уточняющие вопросы по рассматриваемой теме; в целом демонстрирует общую эрудицию в предметной области.
<i>Удовлетворительно</i>	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, плохо владеет специальной терминологией, допускает существенные ошибки при ответе, недостаточно ориентируется в источниках специализированных знаний.
<i>Неудовлетворительно</i>	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, не владеет специальной терминологией, не ориентируется в источниках специализированных знаний. Нет ответа на поставленный вопрос.

Оценка, полученная на экзамене, переводится в баллы («5» - 20 баллов, «4» - 15 баллов, «3» - 10 баллов) и суммируется с баллами, набранными в ходе текущего контроля.

Итоговая оценка по дисциплине (модулю)	Суммарные баллы по дисциплине (модулю), в том числе ³	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	91 - 100	Выполнены все контрольные точки текущего контроля на высоком уровне. Экзамен сдан
<i>Хорошо</i>	81-90	Выполнены все контрольные точки текущего контроля. Экзамен сдан
<i>Удовлетворительно</i>	70- 80	Контрольные точки выполнены в неполном объеме. Экзамен сдан
<i>Неудовлетворительно</i>	69 и менее	Контрольные точки не выполнены или не сдан экзамен

³ Баллы соответствуют технологической карте

5. Задания диагностической работы для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках внутренней независимой оценки качества образования

ФОС содержит задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующих уровень сформированности компетенций и индикаторов их достижения в процессе освоения дисциплины (модуля).

Комплект заданий разработан таким образом, чтобы осуществить процедуру оценки каждой компетенции, формируемых дисциплиной (модулем), у обучающегося в письменной форме.

Содержание комплекта заданий включает: *тестовые задания*.

Комплект заданий диагностической работы

ОПК-2 Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	
1	Какую размерность имеет полный тепловой поток Q ? a. Вт/м ² ; b. Вт; c. Дж; d. Вт/м.
2	Коэффициент теплопроводности λ характеризует: a. Способность тела выравнять температуру; b. Скорость изменения температуры в теле; c. Способность тела проводить теплоту; d. Меру тепловой энерционности тела.
3	Какие вещества из перечисленных имеют наименьший коэффициент теплопроводности? a. Металлы; b. Жидкости; c. Газы; d. Теплоизоляторы.
4	По какому закону изменяется температура по толщине плоской стенки? a. Параболическому; b. Линейному; c. Логарифмическому; d. Гиперболическому.
5	Какую размерность имеет коэффициент теплопроводности? a. Вт/м ² ·К; b. Дж/м ³ ·К; c. Вт/м·К; d. м ² /с.
6	Какую размерность имеет коэффициент температуропроводности α ? a. Вт/м·К; b. Дж/м·К; c. м ² /с; d. Вт/м ² ·К.
7	Каким выражением определяется критерий Био?

	<p>a. $\frac{\alpha \tau}{\ell^2};$</p> <p>b. $\frac{\alpha \ell}{\lambda_{ст}};$</p> <p>c. $\frac{v}{\alpha};$</p> <p>d. $\frac{\alpha \ell}{\lambda_{ж}}.$</p>
8	<p>Укажите физический смысл коэффициента теплоотдачи α:</p> <p>a. Способность тела проводить теплоту;</p> <p>b. Интенсивность теплообмена между поверхностью и омывающей средой;</p> <p>c. Способность выравнять температуру;</p> <p>d. Скорость изменения температуры.</p>
9	<p>Каким выражением определяется полный тепловой поток (закон Ньютона-Рихмана) в процессах конвективной теплоотдачи?</p> <p>a. $\alpha F(t_{ст} - t_{ж});$</p> <p>b. $\lambda F(t_{ст} - t_{ж});$</p> <p>c. $kF(t_{ж1} - t_{ж2});$</p> <p>d. $\alpha F \frac{t_c}{t_{ж}}.$</p>
10	<p>Каким выражением определяется критерий Нуссельта?</p> <p>a. $\frac{\lambda(t_{ст} - t_{ж})}{\ell};$</p> <p>b. $\frac{\alpha \ell}{\lambda_{ст}};$</p> <p>c. $\frac{\alpha \ell}{\lambda_{ж}};$</p> <p>d. $\frac{\lambda \ell}{\alpha}.$</p>
ОПК-3. Способен использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов	
11	<p>Дать определение кризиса кипения в большом объеме:</p> <p>a. Образование пузырьков пара на нагреваемой поверхности;</p> <p>b. Интенсивное образование паровой фазы;</p> <p>c. Переход от пузырькового кипения к пленочному;</p> <p>d. Кипение на стенке со слоем накипи с низкой теплопроводностью</p>
12	<p>В каких процессах конвективной теплоотдачи наблюдается наибольший коэффициент теплоотдачи α:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> a. Кипение в пузырьковом режиме; b. Теплоотдача при вынужденном движении; c. Пленочный режим кипения; d. Капельная конденсация пара.
13	<p>При конденсации пара как изменяется коэффициент теплоотдачи с ростом толщины стекающей пленки конденсата?</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Увеличивается; b. Уменьшается; c. Не меняется; d. Колеблется около некоторого среднего значения.
14	<p>Как зависит коэффициент теплоотдачи от роста теплофизических свойств жидкости?</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Не зависит; b. Уменьшается; c. Увеличивается; d. Увеличивается по линейному закону.
15	<p>Какой фактор влияет на величину коэффициента теплоотдачи?</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Форма и положение поверхности; b. Геометрические размеры; c. Физические свойства материала поверхности; d. Гидродинамическая картина омывания поверхности жидкостью.
16	<p>Выбрать определение лучистого теплообмена:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Перенос теплоты электромагнитными волнами; b. Излучение в области длин волн видимого света; c. Перенос теплоты электромагнитными волнами с двойным преобразованием энергии – тепловой в лучистую и лучистой в тепловую; d. Перенос теплоты микрочастицами тела.
17	<p>Какой степени абсолютной температуры T твердого тела пропорциональна излучаемая энергия?</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Первой; b. Второй; c. Третьей; d. Четвертой.
18	<p>Дать определение степени черноты излучающего тела ε:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Отношение мощности излучения серого тела к мощности излучения абсолютно черного тела; b. Отношение мощности излучения к конвективному теплообмену; c. Цветовая характеристика излучаемой поверхности; d. Степень излучательной способности тела.
19	<p>Укажите выражение закона Стефана-Больцмана:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. $E = \varepsilon C \left(\frac{T}{100} \right)^4$; b. $E = C_0 \left(\frac{T}{100} \right)^4$; c. $E = \varepsilon C \left(\frac{T}{100} \right)^3$; d. $E = \varepsilon \left(\frac{T}{100} \right)^4$.
20	<p>Шероховатая поверхности тела как влияет на степень черноты?</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Не влияет; b. Увеличивает;

	<p>c. Уменьшает;</p> <p>d. Уменьшает резко.</p>
21	<p>Какие тела имеют степень черноты $\varepsilon = 1$:</p> <p>a. Абсолютно белые;</p> <p>b. Абсолютно черные;</p> <p>c. Серые;</p> <p>d. Нейтральные.</p>
ОПК-4. Способен осуществлять технологические процессы производства продуктов животного происхождения	
11	<p>Какие тела используются для ослабления лучистого потока?</p> <p>a. С большой отражательной способностью;</p> <p>b. С большой поглощательной способностью;</p> <p>c. Серые;</p> <p>d. С шероховатой поверхностью.</p>
12	<p>Дать определение коэффициента теплопередачи:</p> <p>a. Характеризует перенос теплоты от жидкости к стенке;</p> <p>b. Определяет интенсивность переноса теплоты от горячего теплоносителя к холодному;</p> <p>c. Описывает перенос теплоты внутри тела;</p> <p>d. Показывает способность теплоносителя аккумулировать теплоту.</p>
13	<p>Какую размерность имеет коэффициент теплопередачи?</p> <p>a. Вт/м·К;</p> <p>b. Дж/кг·К;</p> <p>c. Вт/м²·К;</p> <p>d. Дж/м²·К.</p>
14	<p>Каким выражением определяется тепловой поток Q при теплопередаче?</p> <p>a. $\kappa F(t_{ж1} - t_{ж2})$;</p> <p>b. $\alpha F(t_{ст} - t_{ж})$;</p> <p>c. $\varepsilon C_0 F T^4$;</p> <p>d. $\lambda F \Delta t$.</p>
15	<p>Какое выражение определяет термическое сопротивление теплопередачи R через плоскую стенку?</p> <p>a. $\frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_2}$;</p> <p>b. $\frac{1}{\alpha_1} + \frac{1}{\alpha_2}$;</p> <p>c. $\frac{1}{\alpha_1 d_1} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_2 d_2}$;</p> <p>d. $\frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta}{\lambda}$.</p>
16	<p>Укажите выражение уравнения теплового баланса:</p> <p>a. $Q_1 = Q_2 + \Delta Q$;</p> <p>b. $Q = cF(t_1 - t_2)$;</p> <p>c. $Q = \kappa F \Delta t$;</p> <p>d. $Q = \alpha F \Delta t$.</p>
17	<p>При какой схеме движения теплоносителей требуется меньшая поверхность теплообмена:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> a. Прямоток; b. Противоток; c. Перекрестный ток; d. Теплообмен не зависит от схемы движения.
18	<p>Указать выражение для определения поверхности теплообменного аппарата F:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. $\frac{Q}{k\Delta t}$; b. $\frac{Q}{\alpha\Delta t}$; c. $\frac{Q}{\lambda\Delta t}$; d. $\frac{Q}{c\Delta t}$.
19	<p>Какую размерность имеет полный тепловой поток Q?</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Вт/м²; b. Вт; c. Дж; d. Вт/м.
20	<p>Коэффициент теплопроводности λ характеризует:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Способность тела выравнять температуру; b. Скорость изменения температуры в теле; c. Способность тела проводить теплоту; d. Мера тепловой энтальпии тела.
21	<p>Какие вещества из перечисленных имеют наименьший коэффициент теплопроводности?</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Металлы; b. Жидкости; c. Газы; d. Теплоизоляторы.

ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ НА ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ТЕСТЫ ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ

№ теста	Номера вопросов / Номера правильных ответов										
	ОПК-2	Номер вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Правильный от-		b	c	d	b	c	c	b	b	a	c
ОПК-3	Номер вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Правильный от-	c	d	b	c	c	d	a	b	b	b
ОПК-4	Номер вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Правильный от-	a	b	c	a	a	a	b	a	b	c