

Компонент ОПОП 19.03.04 Технология продукции и организации общественного питания
наименование ОПОП

Б1.О.30
шифр дисциплины
шифр дисциплины

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплины
(модуля)

**Процессы и аппараты пищевых производств, тепло- и
хладотехника**

Разработчик (и):
Похольченко В.А
ФИО
зав. кафедрой
должность

канд. техн. наук, доцент
ученая степень,
звание

Утверждено на заседании кафедры
Технологическое и холодильное
оборудование
наименование кафедры
протокол № 4 от 18.03.2024 г.

Заведующий кафедрой ТХО


подпись В. А. Похольченко
ФИО

**Мурманск
2024**

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	ИД1 _{опк2} Использует естественнонаучные законы при решении задач	<ul style="list-style-type: none"> - технологические процессы производства продукции питания различного назначения; - действующее ее технологическое оборудование и правила его эксплуатации; - возможные методы модернизации и совершенствования технологических процессов производства 	<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; - проводить расчеты теплообменных процессов, в т. ч. осуществлять подбор изоляции теплового оборудования; - применять полученные теоретические знания в 	<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 	<ul style="list-style-type: none"> - комплект заданий для выполнения лабораторных (практических) работ; - тестовые задания; - типовые задания по вариантам для выполнения контрольной (расчетно-графической) работы; 	Экзаменационные билеты
	ИД2 _{опк2} Использует фундаментальные разделы естественных наук для анализа процессов, происходящих при переработке пищевого сырья и хранении продуктов питания					
ОПК-3. Способен использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического	ИД1 _{опк3} Использует основные законы инженерных наук для расчетов при решении проектно-технологических задач	<ul style="list-style-type: none"> - технологические процессы производства продукции питания различного назначения; - технологические процессы производства 	<ul style="list-style-type: none"> - применять полученные теоретические знания в практической деятельности; - применять полученные теоретические знания в 	<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 	<ul style="list-style-type: none"> - комплект заданий для выполнения лабораторных (практических) работ; - тестовые задания; - типовые задания по вариантам для выполнения контрольной (расчетно-графической) работы; 	Экзаменационные билеты
	ИД2 _{опк3} Использует знания инженерных					

<p>оборудования и приборов</p>	<p>наук для понимания процессов, происходящих при переработке пищевого сырья и хранении продуктов питания, выбора и компоновки технологического оборудования</p>	<p>продукции питания различного назначения; - действующее технологическое оборудование и правила его эксплуатации; - возможные методы модернизации и совершенствования технологических процессов производства продукции питания различного назначения; - основные понятия и определения по получению, преобразованию, передаче и использованию теплоты; - технологические процессы производст</p>	<p>практической деятельности;</p>	<p>положений по технике безопасности. - 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. - навыками</p>		
<p>ОПК-4. Способен осуществлять технологические процессы производства продукции питания</p>	<p>ИД1_{опк4} Способен выбирать и использовать рациональные технологические режимы и процессы при производстве продуктов питания</p>	<p>продукции питания различного назначения; - действующее технологическое оборудование и правила его эксплуатации; - возможные методы модернизации и совершенствования технологических процессов производства продукции питания различного назначения; - основные понятия и определения по получению, преобразованию, передаче и использованию теплоты; - технологические процессы производст</p>				

		ва пищевой продукции; - действующ ее технологич еское оборудован ие и правила его эксплуатац ии		работы с оборудованием в соответствии с требованиями техники безопасности.		
--	--	--	--	---	--	--

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 МАУ.

Оценка/баллы	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по лабораторной/практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнога 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.

3.2 Критерии и шкала оценивания контрольной/расчетно-графической работы

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

В ФОС включен типовой вариант контрольного задания.

Вариант 1

1. Выберите неверное утверждение

- а) Первый закон термодинамики утверждает, что теплота может превращаться в работу, а работа в теплоту и устанавливает условия, при которых возможны эти превращения
- б) Превращение теплоты в работу происходит при наличии разности температур между источником теплоты и теплоприемником
- в) Работа легко и полностью превращается в теплоту
- г) Осуществление вечного двигателя второго рода невозможно

2. Стальная труба, отношение диаметров которой $d_1 / d_2 = 100 / 112$ мм [$\lambda = 40$ Вт/(м·К)], покрыта изоляцией в два слоя, толщина которых $\delta_2 = 10$ мм и $\delta_3 = 46$ мм. Температура внутренней поверхности трубы $t_{c1} = 170$ °С, наружной поверхности изоляции $t_{c4} = 18$ °С. Определить потери теплоты через изоляцию с 1 м длины трубы и температуру на границе соприкосновения слоев изоляции, если первый слой изоляции, накладываемый на поверхность трубы, выполнен из материала с коэффициентом теплопроводности $K_2 = 0,18$ Вт/(м·К), а второй слой - из материала с $K_1 = 0,09$ Вт/(м·К).

3. Плоская стенка выполнена из материала с коэффициентом теплопроводности $-K = 52$ Вт/(м·К). Толщина стенки $\delta = 12$ мм. На одной стороне стенки температура $t_{c1} = 92$ °С, на другой - $t_{c2} = 40$ °С. Найти плотность теплового потока через стенку.

Вариант 2

1. Термический КПД может быть посчитан по формуле, где q_1 - количество подведенной теплоты, q_2 - количество отведенной теплоты

а) $\mu_t = (|q_1| - |q_2|) / |q_1|$

б) $\mu_t = |q_2| / (|q_2| - |q_1|)$

в) $\mu_t = |q_1| / (|q_2| - |q_1|)$

г) $\mu_t = (|q_1| - |q_2|) / |q_2|$

2. Температура влажного воздуха 38 °С, а температура точки росы 30 °С. По d-i - диаграмме определить относительную влажность воздуха, плотность влажного воздуха, энтальпию, влагосодержание и парциальное давление водяного пара.

3. Внутри трубопровода с отношением диаметров $d_1 / d_2 = 130 / 146$ мм протекает вода со средней температурой 78°C . Снаружи трубопровод изолирован асбестом с $K_2 = 0,125 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$. Наружный диаметр изоляции 186 мм. Температура окружающей среды $t_{ж2} = 19^\circ\text{C}$. Коэффициент теплопроводности материала трубопровода $K_1 = 72 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$. Определить тепловые потери с 1 пог. метра изолированного трубопровода, температуру на внутренней и внешней поверхностях трубопровода, а также на внешней поверхности изоляции, если коэффициент теплоотдачи от воды к внутренней поверхности трубопровода и от внешней поверхности изоляции к воздуху соответственно равны: $\alpha_1 = 1080 \text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{К})$ и $\alpha_2 = 24 \text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{К})$.

Вариант 3

1. Термический КПД цикла Карно может быть посчитан по формуле, где T_1 - температура горячего источника, T_2 - температура холодного источника

а) $\mu t = 1 - T_2/T_1$

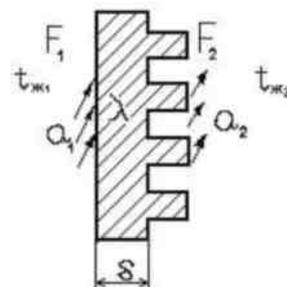
б) $\mu t = T_2/(T_1 - T_2)$

в) $\mu t = (T_1 + T_2)/(T_1 - T_2)$

г) $\mu t = (T_1 - T_2)/T_2$

2. Воздух с начальными параметрами $t_1 = 20^\circ\text{C}$ и $\varphi = 90\%$ нагревается в калорифере до температуры 75°C . Определить начальные значения влагосодержания, энтальпии, а также конечные значения влагосодержания, энтальпии, температуры мокрого термометра, парциального давления с использованием d-i - диаграммы.

3. Определить количество переданного тепла через 1 м^2 стенки, холодная сторона которой оребрена, если коэффициент оребрения равен $F_2/F_1 = 10$, где F_1 - площадь гладкой поверхности, F_2 - площадь оребренной поверхности. Толщина стенки $\delta = 15 \text{ мм}$, коэффициент теплопроводности материала стенки $K = 34 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$. Коэффициенты теплоотдачи соответственно равны $\alpha_1 = 160 \text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{К})$ и $\alpha_2 = 14 \text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{К})$. Температура горячего теплоносителя $t_{ж1} = 95^\circ\text{C}$, а холодного $t_{ж2} = 5^\circ\text{C}$. Определите, во сколько раз оребрение поверхности увеличит теплопередачу.



Вариант 4

1. Коэффициент сжимаемости идеального газа ϵ

а) больше 1

б) меньше 1

в) равен нулю

г) равен 1

2. Психрометр показывает температуру мокрого термометра $t_m = 28^\circ\text{C}$ и температуру сухого термометра $t = 54^\circ\text{C}$. Определить параметры влажного воздуха.

3. Стены сушильной камеры выполнены из слоя красного кирпича толщиной 250 мм и слоя строительного войлока. Температура на внешней поверхности кирпичного слоя $t_{с1} = 110^\circ\text{C}$, на внешней поверхности войлока $t_{с3} = 25^\circ\text{C}$. Коэффициенты теплопроводности красного кирпича и строительного войлока соответственно $K_1 = 0,7 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$ и $K_2 = 0,0465 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$ и не зависят от температуры. Вычислить температуру в плоскости соприкосновения слоев и определить толщину войлочного слоя при условии, что тепловые потери через 1 м^2 стенки камеры не превышают $q = 110 \text{ Вт}/\text{м}^2$.

Вариант 5

1. В каком состоянии находится водяной пар, имеющий температуру выше температуры насыщения?

а) влажный пар

б) сухой насыщенный пар

в) перегретый пар

г) критическом

2. Плоская стальная стенка толщиной 10 мм [с коэффициентом теплопроводности $K_1 = 40 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$] с одной стороны омывается газами, при этом коэффициент теплоотдачи $\alpha_1 = 35 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$. С

другой стороны стенка изолирована от окружающего воздуха плотно прилегающей к ней пластиной толщиной 23 мм с коэффициентом теплопроводности $K_2 = 0,2 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$. Коэффициент теплоотдачи от пластины к воздуху равен $\alpha_2 = 10 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$. Определить плотность теплового потока и температуру поверхностей стенки, если температура газов $250 \text{ }^\circ\text{C}$, а воздуха - плюс $5 \text{ }^\circ\text{C}$.

3. Воздух при $t_1 = 28 \text{ }^\circ\text{C}$ и $\phi = 55 \%$ подогревается в калорифере до температуры $95 \text{ }^\circ\text{C}$ и направляется в сушилку, откуда он выходит при $t_3 = 35 \text{ }^\circ\text{C}$. Определить конечное влагосодержание воздуха, расход количества теплоты и воздуха на 1 кг испаренной влаги.

Оценка/баллы	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	Работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала).
<i>Хорошо</i>	Работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений.
<i>Удовлетворительно</i>	В работе допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочетов, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.
<i>Неудовлетворительно</i>	В работе есть грубые ошибки и недочеты ИЛИ Контрольная работа не выполнена.

4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении промежуточной аттестации

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

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:

1. Основные понятия науки о процессах и аппаратах. Классификация технологических процессов.
2. Основные характеристики пищевых продуктов.
3. Законы и принципы протекания технологических процессов.
4. Основы теории подобия.
5. Механические процессы. Измельчение. Физические основы процесса. Способы измельчения.
6. Гидромеханические процессы. Классификация неоднородных систем. Методы разделения неоднородных систем.
7. Осаждение под действием электрического поля. Расчет электрофильтров.
8. Критерии оценки эффективности измельчения. Классификация измельчительно-го оборудования.
9. Сортирование. Просеивание. Характеристики процесса просеивания. Виды сит. Схемы просеивающих машин.
10. Обработка давлением (прессование, формообразование): сущность процессов. Оборудование для проведения процессов.
11. Осаждение в гравитационном поле. Оборудование для проведения процесса. Расчет отстойников.
12. Осаждение в поле центробежных сил. Циклоны, центрифуги, сепараторы. Расчет циклонов.
13. Магнитное сепарирование. Оборудование для проведения процесса.
14. Псевдооживление: закономерности процесса. Аппараты для проведения процессов во взвешенном слое.

15. Перемешивание. Виды перемешивания. Виды мешалок. Расчёт перемешивающих устройств.
16. Фильтрование: основные закономерности. Виды фильтров. Константы фильтрования. Аппараты для фильтрования.
17. Мембранные процессы. Классификация. Показатели мембранного процесса. Факторы, влияющие на мембранные процессы. Аппараты для проведения мембранных процессов: классификация, требования, виды. Методы очистки мембран.
18. Нагревание, испарение, конденсация: способы. Уравнения теплового баланса процессов. Аппараты для проведения.
19. Охлаждение до обыкновенных температур. Уравнение теплового баланса процесса. Аппараты для проведения.
20. Охлаждение до температуры ниже температуры окружающей среды. Уравнение теплового баланса. Обратный цикл Карно. Аппараты для проведения процессов.
21. Теплообменники: классификация, устройство, назначение, преимущества и недостатки каждого вида.
22. Перегонка и ректификация. Закономерности протекания процессов. Диаграмма температур. Тепловая диаграмма. Аппараты для проведения процессов перегонки и ректификации.
23. Кристаллизация и растворение: физическая сущность процессов. Материальный и тепловой балансы процессов. Аппараты для кристаллизации.
24. Устройство и принцип действия насосов динамического и объемного типа. Характеристики насосов.
25. Устройство и принцип действия осевых и центробежных вентиляторов. Характеристики вентиляторов.
26. Процессы сжатия газов. Классификация компрессоров. Устройство и принцип работы поршневых, центробежных компрессоров.
27. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине при проведении промежуточной аттестации
28. Для дисциплин, заканчивающихся экзаменом, результат промежуточной аттестации складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля и при проведении экзамена:
29. В ФОС включен список вопросов и заданий к экзамену и типовой вариант экзаменационного билета:
30. Термодинамическая система и окружающая среда. Виды термодинамических систем.
31. Термодинамические параметры состояния. Общее уравнение состояния. Термодинамический процесс. V-P- диаграмма и термодинамические процессы в ней.
32. Нулевое начало термодинамики. Равновесные и неравновесные системы. Общее уравнение состояния.
33. Уравнение состояния идеальных газов. Удельная и универсальная газовые постоянные.
34. Газовые смеси. Закон Дальтона. Способы задания газовых смесей, их взаимосвязь.
35. Первый закон термодинамики. Работа и теплота процесса.
36. Внутренняя энергия системы. Энтальпия.
37. Теплоемкость. Уравнение Майера для идеальных и реальных газов.
38. Энтропия. Тепловая S-T диаграмма. Ее свойства.
39. Изохорный процесс (определение, уравнение процесса, изображение процесса в V-P и S-T координатах, 1 закон термодинамики для процесса, определение изменения основных калорических параметров и работы процесса).
40. Изотермический процесс (определение, уравнение процесса, изображение процесса в V-P и S-T координатах, 1 закон термодинамики для процесса, определение изменения основных калорических параметров и работы процесса).
41. Изобарный процесс (определение, уравнение процесса, изображение процесса в V-P и S-T координатах, 1 закон термодинамики для процесса, определение изменения основных калорических параметров и работы процесса).
42. Адиабатный процесс (определение, уравнение процесса, изображение процесса в V-P и S-T координатах, 1 закон термодинамики для процесса, определение изменения основных калорических параметров и работы процесса).
43. Политропный процесс (определение, уравнение процесса, изображение процесса в V-P и S-

Т координатах, определение теплоты и работы в процессе).

44. Обратимые и необратимые процессы. Второй закон термодинамики. Термодинамические циклы.
45. Прямой и обратный циклы Карно. Термодинамический КПД и холодильный коэффициент. Обобщенный (регенеративный) цикл.
46. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
47. Фазовые переходы. Фазовая диаграмма вещества.
48. Водяной пар. Процессы парообразования, конденсации и перегрева пара, их изображение в V-P и S-T координатах.
49. Диаграмма Молье. Изображение процессов парообразования, конденсации и перегрева пара в S-I диаграмме. Определение параметров воды и водяного пара.
50. Влажный воздух. Основные понятия и определения.
51. d-i диаграмма. Ее свойства. Определение параметров влажного воздуха с использованием d-i диаграмма. Изображение процессов обработки влажного воздуха в d-i диаграмме.
52. Дросселирование газов и паров. Изменение параметров потока при дросселировании. Эффект Джоуля-Томпсона.
53. Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания с подводом теплоты при постоянном объеме, при постоянном давлении.
54. Виды переноса теплоты: теплопроводность, конвекция, излучение. Сложный теплообмен. Температурное поле. Градиент температуры.
55. Основной закон теплопроводности. Коэффициент теплопроводности.
56. Дифференциальное уравнение теплопроводности.
57. Теплопроводность в однослойной и многослойной плоской стенке.
58. Теплопроводность в однослойной и многослойной цилиндрической стенке.
59. Теплопередача через однослойную и многослойную плоскую стенку.
60. Теплопередача через однослойную и многослойную цилиндрическую стенку.
61. Тепловая изоляция. Выбор теплоизоляционного материала. Критический диаметр изоляции трубопровода. Оценка эффективности изоляции.
62. Конвективный теплообмен. Виды движения теплоносителя. Факторы, влияющие на процесс конвективного теплообмена.
63. Тепловой и динамический пограничный слой. Подобие физических процессов. Числа подобия. Критериальные уравнения.
64. Теплообмен при свободном движении теплоносителя. Теплообмен при вынужденном движении теплоносителя в трубах. Теплообмен при поперечном обтекании труб.
65. Теплообмен излучением. Лучистый поток. Поглощательная, отражательная и пропускательная способности тела.
66. Тепловое излучение. Законы теплового излучения.
67. Охлаждение. Физические принципы получения низких температур.
68. Понятие холодильной машины. Простейшая парокомпрессионная холодильная машина с дроссельным вентилем (схема, принцип действия, изображение идеального цикла в диаграммах i-IgP, S-T, основы теплового расчета).
69. Одноступенчатая холодильная машина с детандером (схема, принцип действия, изображение идеального цикла в диаграммах i-IgP, S-T).
70. Одноступенчатая парокомпрессионная холодильная машина с регенеративным теплообменником (схема, принцип действия, изображение идеального цикла в диаграммах i-IgP, S-T).
71. Воздушная холодильная машина (схема, принцип действия, изображение идеального цикла в диаграммах i-IgP, S-T).
72. Классификация компрессоров. Основные требования, предъявляемые к компрессорам. Основные характеристики компрессора.
73. Основные и вспомогательные теплообменные аппараты. Требования, предъявляемые к теплообменным аппаратам.
74. Конденсаторы. Назначение. Классификация. Факторы, влияющие на работу конденсаторов.
75. Испарители для охлаждения воздуха. Особенности конструкции и обслуживания. Область применения.

Типовой вариант экзаменационного билета.

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

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

Вопрос 3: Определить скорость осаждения в воде при температуре 25 °С продолговатых частиц угля ($\rho = 1400 \text{ кг/м}^3$), имеющих эквивалентный диаметр 2 мм.

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	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

5. Задания диагностической работы для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках внутренней и внешней 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, практико-ориентированные задания.*

Комплект заданий диагностической работы

ОПК-2. Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	
Вариант 1	
1	От чего зависит скорость сушки?
2	С какой целью применяют батарейные циклоны?
3	Как повысить эффективность работы теплообменника?
Вариант 2	
1	Как отрегулировать скорость сушки во взвешенном слое?
2	От чего зависит сопротивление фильтра?
3	Что характеризует кривая сушки?
Вариант 3	
1	Параметры подбора вентилятора на трубопровод?
2	С какой целью применяют выпаривание при пониженном давлении?
3	Из каких процессов складывается теплопередача?
Вариант 4	
1	С какой целью в теплообменниках устанавливают сегментные перегородки?
2	С какой целью в сосудах для перемешивания устанавливают отражатели?
3	Как увеличить движущую силу фильтрации?
Вариант 5	
1	Какая технологическая схема массообменного аппарата более выгодна и почему?
2	С какой целью применяют магнитное сепарирование?
3	Назовите преимущества выпаривания в многокорпусных выпарных установках?
ОПК-3. Способен использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов	
Вариант 1	
1	Что означает номер сита и что такое живое сечение сита?
2	Гидравлическое сопротивление взвешенного слоя с увеличением скорости потока жидкости: а) уменьшается б) не меняется в) увеличивается г) проходит через минимум
3	Для выпаривания агрессивных сред используются аппараты а) барботажные б) пленочные в) выпарные аппараты с естественной циркуляцией раствора г) с трубчатой греющей камерой
Вариант 2	
1	Что является движущей силой процесса сушки?
2	Тарельчатый сепаратор – это аппарат для разделения эмульсий имеющий а) комплект тарелок для увеличения поверхности осаждения тяжелой фазы б) тарелки со скребком для снятия плотного осадка в) реверсивный двигатель для изменения направления вращения, с целью получения двухстороннего осадка на тарелке г) насос для рециркуляции легкой фазы на место подачи эмульсии
3	Адсорбционная способность адсорбента с ростом температуры а) растет б) падает в) не изменяется г) проходит через минимум д) проходит через максимум
Вариант 3	

1	Что называется аппаратом?
2	Для восстановления первоначальных свойств мембран не используют следующий метод: а) механическая очистка б) термическая очистка в) гидродинамическая очистка г) химическая очистка д) физическая очистка
3	Производительность отстойника конструктивно зависит а) от поверхности осаждения б) от высоты корпуса в) от размера патрубка г) от наличия скребка
Вариант 4	
1	Какой процесс называют стационарным?
2	Две наиболее важные характеристики качества работы перемешивающих устройств: а) гидростойкость б) эффективность в) вместимость г) интенсивность д) виброустойчивость
3	3. «...»- система, состоящая из жидкости и распределенных в ней капель другой жидкости, не растворяющейся в первой. а) фреон б) эмульсия
ОПК-4. Способен осуществлять технологические процессы производства продукции питания	
Вариант 1	
1	Термодинамическая система, не обменивающаяся теплом с окружающей средой, называется а) изолированная б) адиабатная в) закрытая г) открытая
2	Калорическим параметром состояния является а) давление б) энтальпия в) объем г) температура
Вариант 2	
1	Сумма барометрического и избыточного давлений даст давление, называемое а) абсолютным б) атмосферным в) вакуумметрическим г) манометрическим
2	Параметр, характеризующий меру интенсивности теплового движения молекул вещества, называется а) давление б) удельный объем в) абсолютная температура г) энтальпия
Вариант 3	
1	К числу основных термодинамических параметров состояния не относится а) абсолютное давление б) удельный объем в) абсолютная температура

	г) <i>полный объем</i>
2	<p><i>Абсолютная температура измеряется в градусах по шкале</i></p> <p>а) <i>Цельсия</i> б) <i>Фаренгейта</i> в) <i>Кельвина</i> г) <i>Реомюра</i></p>
Вариант 4	
1	<p><i>«Если две системы находятся в термодинамическом равновесии с третьей системой, то первые две системы будут находиться в равновесии между собой, следовательно состояние равновесия системы определяется не только ее внешними параметрами, но и внутренним параметром - температурой» - выражение относится к формулировке</i></p> <p>а) <i>Первого закона термодинамики</i> б) <i>Нулевого начала термодинамики</i> в) <i>Второго закона термодинамики</i> г) <i>Закона Дальтона</i></p>
2	<p><i>К свойствам тепловой S-T диаграммы не относятся</i></p> <p>а) <i>Теплота обратимого термодинамического процесса определяется площадью под кривой процесса</i> б) <i>Истинная теплоемкость в любой точке процесса может быть определена следующим образом: проводится касательная к кривой процесса в этой точке, истинная теплоемкость определяется проекцией отрезка касательной на ось абсцисс</i> в) <i>Площадь замкнутой фигуры цикла определяет работу цикла</i> г) <i>Обратимые адиабатные процессы изображаются наклонными линиями и имеют кривизну с выпуклостью, обращенной вниз</i></p>
Вариант 5	
1	<p><i>Процесс идеального газа, показатель политропы которого равен единице, называется</i></p> <p>а) <i>Изотермический</i> б) <i>Адиабатный</i> в) <i>Изохорный</i> г) <i>Изобарный</i></p>
2	<p><i>Закон Бойля-Мариотта записывается следующим образом</i></p> <p>а) $P_1 \times v_1 = P_2 \times v_2$ б) $v_1/v_2 = T_1/T_2$ в) $P_1 \times v_1^k = P_2 \times v_2^k$ г) $P_1/P_2 = T_1/T_2$</p>