

Компонент ОПОП 19.03.03 Продукты питания животного происхождения  
наименование ОПОП

Технологии обработки водных биологических ресурсов на судах и береговых предприятиях  
направленность (профиль)

**Б1.О.19**  
шифр дисциплины

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Дисциплины  
(модуля)

**Тепло- и массообменные технологические процессы**

Разработчик (и):

Ершов М.А.

ФИО

доцент

должность

канд.техн.наук, доцент

ученая степень,  
звание


Утверждено на заседании кафедры

Технологий пищевых производств

наименование кафедры

протокол № 8 от 01.03.2022 г.

Заведующий кафедрой ТПП \_\_\_\_\_

  
подпись

В.А.Гроховский

ФИО

### 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>		
<b>ОПК-5</b> Способен организовывать и контролировать производство продукции из сырья животного происхождения	ИД-1 ОПК-5 Владеет необходимыми знаниями в области организации и контроля производства продукции из сырья животного происхождения ИД-2 ОПК-5 Применяет знания по организации и контролю производства продукции из сырья животного происхождения при решении профессиональных задач	<ul style="list-style-type: none"> <li>- тепло- и массообменные технологические процессы переработки пищевого сырья – охлаждение, замораживание, тепловую обработку с использованием теплопередачи между технологическими средами и объектами обработки конвекцией, теплопроводностью, радиацией и др., а также массообменные технологические процессы с переносом вещества диффузией, термовлагодиффузией, осмосом и др. (посол, сушка, копчение);</li> <li>- основные закономерности и уравнения, описывающие теплоперенос и массоперенос в пищевом сырье и технологических средах, используемых в пищевой</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить эксперименты по выбранной методике и анализировать их результаты с целью анализа и оптимизации тепло-массообменных технологических процессов переработки сырья животного происхождения и производства продуктов питания животного происхождения.</li> <li>- выбирать адекватные математические модели для описания процессов тепло- и массообмена,</li> <li>- производить математические расчеты дифференциальных уравнений тепло- и массопереноса.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы с различными источниками информации, анализа и обобщения необходимых сведений, связанных с выбором рационального типа аппарата и с основными требованиями по его эксплуатации;</li> <li>- навыками определения оптимальных параметров процесса и способов их достижения;</li> <li>- навыками математического описания тепловых и массообменных технологических процессов</li> <li>- навыками анализа и оптимизации по сформулированным критериям тепло-массообменных технологических процессов с применением современ-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- комплект заданий для выполнения практических работ</li> </ul>	Результаты текущего контроля

		<p>промышленности, а также ключевые технологические факторы, влияющие на скорость и интенсивность процессов переноса, способы управления скоростью и интенсивностью процесса;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- критерии и показатели, применяемые для оценки скорости и эффективности тепло-массообменных технологических процессов пищевых производств;</li> <li>- актуальные задачи повышения энергоэффективности, производительности и снижения энергоемкости и себестоимости технологических процессов пищевых производств, а также принципы и способы их оптимизации;</li> <li>- современные программные пакеты для моделирования и оптимизации тепло- и массообменных тех-</li> </ul>		<p>ных средств ПО (Matlab)</p>		
--	--	---	--	--------------------------------	--	--

		<p>нологических процессов MatLab</p> <p>- основные понятия и законы протекания процессов теплообмена в различных аппаратах технологических линий пищевых производств.</p>				
--	--	---	--	--	--	--

## 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»)
<b>Полнота знаний</b>	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
<b>Наличие умений</b>	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 объеме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объеме без недочетов.
<b>Наличие навыков (владение опытом)</b>	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
<b>Характеристика сформированности компетенции</b>	Компетенции фактически не сформированы. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для реше-	Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навы-	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков достаточно для решения стан-	Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для реше-

	<p>ния практических (профессиональных) задач.</p> <p>ИЛИ</p> <p>Зачетное количество баллов не набрано согласно установленному диапазону</p>	<p>ков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач.</p> <p>ИЛИ</p> <p>Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону</p>	<p>дартных профессиональных задач.</p> <p>ИЛИ</p> <p>Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону</p>	<p>ния сложных, в том числе нестандартных, профессиональных задач.</p> <p>ИЛИ</p> <p>Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону</p>
--	---	---	---	---

### 3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля

#### 3.1 Критерии и шкала оценивания практических работ

Перечень 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	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.

#### 3.2.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.

Задание. Найти удельную теплоемкость продукции и рассчитать количество холода на охлаждение продукции, ответить на вопросы в конце работы.

№; варианта	Химический состав продукта, %			Масса продукта, кг m	Температура, °С	
	В	Ж	П.в.		начальная $t_n$	конечная $t_k$
1	74	8	18	100	18	0
2	78	3	19	150	17	2

Вопросы контрольной работы

1. Что относят к теплофизическим характеристикам сырья?
2. В чем отличие теплоемкости от удельной теплоемкости?
3. Почему у мороженой рыбы теплоемкость меньше, чем у охлажденной?
4. Почему температура замерзания тканевого сока у морских рыб меньше, чем у пресноводных?
5. Какие факторы влияют на теплоемкость продукции?
6. Какое значение криоскопической температуры рыбы принимают в теплотехнических расчетах?
7. Почему теплоемкость у тощих видов рыб выше, чем у жирных видов?
8. Как меняется теплоемкость вещества в зависимости от температуры тела?

9. Как меняется теплоемкость рыбы при изменении физико-химических свойств, связанных с высокой температурой?
10. Какие вещества относят к плотным в рамках работы?
11. Что относят к химическому составу продукции, влияющему на удельную теплоемкость?
12. Как рассчитать удельную теплоемкость продукции?
13. От каких факторов зависят теплофизические характеристики?

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.

#### Критерии и шкала оценивания посещаемости занятий

Посещение занятий обучающимися определяется в процентном соотношении

Баллы	Критерии оценки
20	от 75% (включительно) и более
10	от 50% (включительно) до 75%
5	от 25% (включительно) до 50 %
0	Посещено лекций: менее 25% – 0 баллов

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

##### Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины (модуля) с зачетом с оценкой

Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине (модулю), то он считается аттестованным с оценкой согласно шкале баллов для определения итоговой оценки:

Оценка	Баллы	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	91 - 100	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
<i>Хорошо</i>	81 - 90	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
<i>Удовлетворительно</i>	60 - 80	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
<i>Неудовлетворительно</i>	менее 60	Зачетное количество согласно установленному диапазону баллов не набрано

## **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*,

### **Комплект заданий диагностической работы**

#### ***Код и наименование компетенции***

**ОПК-5** Способен организовывать и контролировать производство продукции из сырья животного происхождения

1. Теплообменный аппарат – устройство, в котором осуществляется теплообмен между:

- а) плоскими поверхностями;
  - б) подвижными средами;
  - в) твердыми телами;
  - г) концентрическими поверхностями;
- Эталон ответа: б)

1. Теплота в теплообменном аппарате передается от одного теплоносителя к другому через разделяющую их поверхность, если тип аппарата – .....

Эталон ответа: рекуперативный.

2. Греющий и нагреваемый теплоносители поочередно омывают одну и ту же теплообменную поверхность (насадку), если тип теплообменного аппарата – .....

Эталон ответа: регенеративный.

3. Теплота передается при частичном или полном перемешивании теплоносителей, если тип теплообменного аппарата – .....

Эталон ответа: контактный.

5. Перенос теплоты в теплообменном аппарате может осуществляться:

- а) конвекцией;
  - б) диффузией;
  - в) сорбцией;
  - г) излучением;
  - д) десорбцией;
  - е) теплопроводностью;
  - г) сублимацией;
- Эталон ответа: а), г), е)

6. Процесс передачи теплоты от теплоносителя к поверхности теплообмена .....

Эталон ответа: теплоотдача

7. Процесс переноса теплоты от греющего теплоносителя к нагреваемому через разделяющую их теплообменную поверхность – .....



Эталон ответа: теплопередача

8. Способ переноса теплоты от одной твердой поверхности к другой, если пространство между ними вакуумировано – .....

Эталон ответа: тепловое излучение

9. Движущей силой теплообмена является разность:

- а) температур
- б) давлений
- в) концентраций
- г) плотностей

Эталон ответа: а)

10. Количество теплоты, проходящее в единицу времени через изотермическую поверхность – .....

Эталон ответа: тепловой поток

11. Единица измерения плотности теплового потока:

- а) Вт;
- б) Вт/м;
- в) Вт/м<sup>2</sup>;
- г) Дж/с;

Эталон ответа: в)

12. Величина, численно равная частной производной от температуры по расстоянию, измеренному по нормали к изотермической поверхности, - .....

Эталон ответа: градиент температуры

13. Массообменный аппарат – устройство, в котором осуществляется перенос массы при непосредственном контакте:

- а) двух твердых тел;
- б) нескольких твердых тел;
- в) множества твердых тел;
- в) подвижных сред;
- г) подвижной среды твердого тел;
- д) двух коллоидных тел

Эталон ответа: в), г)

14. Самопроизвольный процесс переноса массы, обусловленный хаотическим движением микро-частиц компонентов, составляющих систему – молекулярная .....

Эталон ответа: диффузия.

15. Самопроизвольный процесс переноса массы, обусловленный хаотическим движением микро-частиц компонентов, составляющих систему, – ..... диффузия.

Эталон ответа: молекулярная.

16. Процесс переноса массы, обусловленный перемещением конечных объемов компонентов, составляющих систему, – конвективная .....

Эталон ответа: диффузия

17. Процесс переноса массы, обусловленный перемещением конечных объемов компонентов, составляющих систему, – ..... диффузия

Эталон ответа: конвективная

18.

Молекулярная концентрационная диффузия протекает, если у распределяемого вещества неоднородна .....

Эталон ответа: концентрация

19. Термодиффузии имеет место в системе, где неоднородна .....

Эталон ответа: температура

20. Массообмен в двухфазных системах имеет место, если состояние системы .....

Эталон ответа: неравновесное