

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КЕРЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГМТУ»)
Технологический факультет
Кафедра технологии продуктов питания**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Промышленная экология рыбоперерабатывающих предприятий**

Уровень основной профессиональной образовательной программы – бакалавриат
Направление подготовки – 19.03.03 Продукты питания животного происхождения
Направленность (профиль) – Технология продуктов питания из водных биоресурсов и объектов аквакультуры
Учебный план 2021 года разработки

Описание учебной дисциплины по формам обучения

Очная												Заочная																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Курс		Всего часов / зач. единиц	Семестр		Всего аудиторных часов	Лекции, часов	Лабораторные занятия, часов	Практические занятия, часов	Семинары, часов	Самостоятельная работа, часов	КП (КР), часов	РГР, часов	Консультации, часов	Семестровый контроль, часов (вид)	Курс		Семестр		Всего часов / зач. единиц	Всего аудиторных часов	Лекции, часов	Лабораторные занятия, часов	Практические занятия, часов	Семинары, часов	Самостоятельная работа, часов	КП (КР), часов	Контрольная работа, часов	Консультации, часов	Семестровый контроль, часов (вид)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
4	7		5	10											4 (зач.)	5	10	4 (зач.)												5	10	4 (зач.)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
Всего	108/3		64	48											16	40	108/3	12												6	6	74	18	4 (зач.)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения, учебного плана.

Программу разработал О.В. Яковлев, канд. техн. наук, доцент кафедры технологии продуктов питания ФГБОУ ВО «КГМТУ».

Рабочая программа рассмотрена на заседании выпускающей кафедры технологии продуктов питания ФГБОУ ВО «КГМТУ»
Протокол № 10 от 03.04. 2023 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины	Указание раздела(-ов) дисциплины, где предусмотрено освоение компетенции
ОПК-2. Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.3. Применяет базовые знания химии, биологии (в т.ч. анатомии, гистологии, биохимии, микробиологии, экологии) для решения задач в профессиональной деятельности	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - о возможностях применения существующих способов очистки стоков и дымовых выбросов в рыбной промышленности, которые могли бы обеспечить снижения содержания загрязняющих веществ до уровня, допустимого нормативно-технической документацией; - о современных научных разработках в области охраны окружающей среды; - о связи способов ведения технологических процессов производства продукции из гидробионтов с уровнем загрязнений, образующихся при этом сточных вод и воздушных выбросов; - о способах выделения при очистке полезных веществ с целью их утилизации. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять объемы стоков, степень неравномерности их сброса; - отбирать и консервировать пробы сточных вод для химических анализов; - определять содержание в сточных водах рыбообрабатывающих предприятий основные показатели загрязняющих веществ и на их основе предлагать рациональные способы очистки стоков и утилизации выделенных при этом полезных веществ. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами определения объема и состава сточных вод. 	Темы 1-6

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Изучению дисциплины предшествует освоение программ следующих дисциплин: физика, неорганическая химия, органическая химия, биохимия, основы законодательства и стандартизации пищевой промышленности, технология пищевых производств.

Успешное освоение материала дисциплины в рамках установленных компетенций даст возможность обучающимся продолжить освоение образовательной программы и успешно приступить к освоению следующих дисциплин: технология продуктов из водных биоресурсов.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах и часах

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов.

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура дисциплины

Наименования разделов, тем	Общее количество часов	Очная форма									Заочная форма								
		Распределение часов по видам занятий									Распределение часов по видам занятий								
		Ауд.	ЛК	ЛЗ	ПЗ (сем)	СР	КП (КР)	РГР	Консультации	Контроль	Ауд.	ЛК	ЛЗ	ПЗ (сем)	СР	КП (КР)	Контрольная работа	Консультации	Контроль
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Тема 1. Водное хозяйство промышленных предприятий. Характеристика сточных вод	10	8	6	2		2					3	1	2		5		2		
Тема 2. Механические способы очистки сточных вод	16	10	6	4		6					1	1			12		3		
Тема 3. Физико-химические способы очистки сточных вод	32	22	18	4		10					3	1	2		26		3		
Тема 4. Биологическая очистка сточных вод	18	8	6	2		10					3	1	2		11		4		
Тема 5. Обеззараживание сточных вод	14	8	6	2		6					1	1			10		3		
Тема 6. Очистка и утилизация дымовых выбросов коптильных камер	14	8	6	2		6					1	1			10		3		
Курсовой проект (работа)																			
Консультации																			
Контроль	4									4									4
Всего часов в семестре	108	64	48	16		40	-	-	-	4	12	6	6		74	-	18	-	4
Всего часов по дисциплине	108	64	48	16		40	-	-	-	4	12	6	6		74	-	18	-	4

4.2 Содержание лекций

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения	
		очная	заочная
Тема 1. Водное хозяйство промышленных предприятий. Характеристика сточных вод			
1-3	<p>Понятия «экология», «промышленная экология рыбообработывающих предприятий». Состояние среды обитания человека; причины, вызывающие загрязнения воздуха, воды, почвы. Пути снижения загрязнения окружающей среды.</p> <p>Использование воды в технологических процессах производства рыбной продукции. Система водоснабжения предприятий: прямоточная, повторная, оборотная. Понятие о нормах водопотребления, водоотведения участка, цеха, предприятия в целом; способы определения объемов сточных вод (СВ). Классификация СВ по составу примесей, концентрации, степени их дисперсности, агрессивности.</p> <p>Понятие об объемах, составе загрязненных и условно чистых производственных СВ от обработки рыбы при производстве различных групп рыбной продукции. Требования, предъявляемые к составу СВ, подлежащих сбросу в канализацию, водоем. Расчет требуемой эффективности очистки СВ.</p>	6	1
Тема 2. Механические способы очистки сточных вод			

4-6	Очистка СВ с помощью решеток, сит и песколовок Назначение, принцип действия, место расположения, степень очистки от загрязняющих веществ. Очистка СВ с помощью отстойников, жирословителей. Назначение, принцип действия, место расположения, степень очистки от загрязняющих веществ. Выбор способа механической очистки от взвешенных веществ, содержащихся в СВ, с учетом размера частиц при процеживании через решетки и сита и кинетики их осаждения при отстаивании.	6	1
Тема 3. Физико-химические способы очистки сточных вод			
7-9	Очистка СВ путем реагентной обработки различными коагулянтами и флокулянтами. Назначение способов, принцип действия, степень очистки от загрязняющих веществ.	6	0,25
10-12	Очистка СВ с помощью флотации (вакуумной, напорной, импеллерной, пневматической, пенной сепарации). Назначение способов, принцип действия, степень очистки от загрязняющих веществ.	6	0,5
13-15	Очистка СВ с помощью электрофлотации, электрокоагуляции, электрофлотокоагуляции. Назначение способов, принцип действия, степень очистки от загрязняющих веществ.	6	0,25
Тема 4. Биологическая очистка сточных вод			
16-18	Влияние различных факторов - температуры, pH, среды, наличия биогенных элементов (соотношения БПК, азота и фосфора), уровня питания, кислородного режима, - на эффективность процесса биологической очистки. Общие сведения о механизме биологического окисления загрязнений в аэробных условиях. Способы очистки СВ в биологических прудах биофильтрах, аэротенках и биотенках.	6	1
Тема 5. Обеззараживание сточных вод			
19-21	Обеззараживание СВ путем хлорирования (жидкий хлор, хлорная известь, гипохлорит натрия), путем озонирования и обработки УФ-лучами после очистки перед сбросом вод в канализацию или водоем, а также при повторном и оборотном водопотреблении.	6	1
Тема 6. Очистка и утилизация дымовых выбросов копильных камер			
22-24	Химический состав и физические параметры дымовых выбросов копильных камер. Способы и оборудование для очистки дымовых выбросов копильных камер: термическое обезвреживание, электроочистка, адсорбция, абсорбция. Способы утилизации дымовых выбросов копильных камер.	6	1
Всего часов		48	6

4.3 Темы лабораторных занятий

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения	
		очная	заочная
Тема 1. Водное хозяйство промышленных предприятий. Характеристика сточных вод			
1	Способы определения расхода сточных вод на рыбообрабатывающих предприятиях. Определение показателей, характеризующих органолептические свойства воды.	2	2
Тема 2. Механические способы очистки сточных вод			
2	Определение в сточной воде сухого остатка, взвешенных и растворенных веществ.	4	-
Тема 3. Физико-химические способы очистки сточных вод			
3	Определение содержания основных загрязняющих веществ в сточных водах рыбообрабатывающих предприятий.	2	1
4	Кинетика выпадения и всплывания грубодисперсных примесей из сточных вод.	2	1
Тема 4. Биологическая очистка сточных вод			
5	Определение содержания кислорода и окисляемости сточной воды.	2	2
Тема 5. Обеззараживание сточных вод			
6	Определение хлорируемости сточных вод и содержания остаточного активного хлора в них.	2	-
Тема 6. Очистка и утилизация дымовых выбросов копильных камер			
7	Определение поверхностно-активных веществ в сточной воде.	2	-
Всего часов		16	6

4.4 Темы практических занятий

Практические занятия не предусмотрены учебным планом.

4.5 Темы семинарских занятий

Семинарские занятия не предусмотрены учебным планом.

5 Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Наименование темы	Трудоемкость самостоятельной работы, час.		Содержание работы
	очная	заочная	
Тема 1. Водное хозяйство промышленных предприятий. Характеристика сточных вод	2	5	Закрепление материала лекций, самостоятельное изучение материала, подготовка к лабораторным занятиям.
Тема 2. Механические способы очистки сточных вод	6	12	Закрепление материала лекций, самостоятельное изучение материала, подготовка к лабораторным занятиям.
Тема 3. Физико-химические способы очистки сточных вод	10	26	Закрепление материала лекций, самостоятельное изучение материала, подготовка к лабораторным занятиям.
Тема 4. Биологическая очистка сточных вод	10	11	Закрепление материала лекций, самостоятельное изучение материала, подготовка к лабораторным занятиям.
Тема 5. Обеззараживание сточных вод	6	10	Закрепление материала лекций, самостоятельное изучение материала, подготовка к лабораторным занятиям.
Тема 6. Очистка и утилизация дымовых выбросов копильных камер	6	10	Закрепление материала лекций, самостоятельное изучение материала, подготовка к лабораторным занятиям.
Всего часов	40	74	

6 Тематика курсового проектирования (курсовой работы)

Курсовое проектирование не предусмотрено учебным планом.

7 Методы обучения

Основными формами изучения дисциплины являются: чтение лекций, проведение практических занятий, самостоятельная работа студентов.

Лекции являются основным способом получения необходимых знаний студентов и дают основные направления самостоятельного изучения материала. О проводятся в лекционных аудиториях с использованием наглядных пособий и интерактивных средств. На лекциях используется мультимедийное презентационное оборудование для демонстрации иллюстративного материала, таблиц и схем, основных тезисов и выводов по теме. Целесообразно по каждой теме составить список терминов и понятий и перечень контрольных вопросов, которые выносятся на самостоятельное изучение студентов. В ходе лекций при необходимости проводится экспресс-тестирование студентов по материалам раздела.

Лабораторные занятия проводятся в специализированной лаборатории. В результате выполнения лабораторных работ студенты получают навыки в области определения состава сточных вод, технологий очистки сточных вод и дымовых выбросов рыбоперерабатывающих производств, навыки работы со справочной и другой технической литературой, оформления технических отчетов. Перед лабораторными занятиями преподаватель дает пояснения об особенностях выполнения работы и содержании отчета. После предъявления оформленного отчета (индивидуального для каждого студента) в рамках времени, отведенного на лабораторные занятия, производится защита работы.

Из интерактивных форм обучения используется метод дискуссии, смысл которого состоит в обмене взглядами по конкретной теме. Это активный метод, позволяющий научиться

отстаивать свое мнение и слушать других. Метод дискуссии используется на собеседованиях по обсуждению итогов выполнения лабораторных работ, когда студентам нужно высказываться. Дискуссия требует продуманности и основательной предварительной подготовки студентов. Нужны не только хорошие знания (без них дискуссия беспредметна), но также наличие у студентов умения выражать свои мысли, четко формулировать вопросы, приводить аргументы и т. д. Учебные дискуссии обогащают представления студентов по теме, упорядочивают и закрепляют знания.

Обязательным условием аттестации студента является выполнение и защита всех предусмотренных программой лабораторных работ.

Самостоятельная работа студентов является важным компонентом их профессиональной подготовки и включает в себя:

- подготовку к аудиторным занятиям: подбор источников и литературы для выступления с докладами и участия в дискуссиях по проблемам дисциплины;
- подготовку к текущему контролю и промежуточной аттестации.

8 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Приведен в приложении к рабочей программе.

9 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Наименование	Количество экземпляров в библиотеке ФГБОУ ВО «КГМТУ»
1. Ларионов, Н. М. Промышленная экология: учебник и практикум для вузов / Н. М. Ларионов, А. С. Рябышенков. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москв: Издательство Юрайт, 2023. — 441 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15302-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/510668	
2. Карнаушенко, Ю.В. Промышленная экология рыбоперерабатывающих предприятий: курс лекций для студентов направления подгот. 19.03.03 Продукты питания животного происхождения оч. и заоч. форм обучения / сост. Ю.В. Карнаушенко; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т», каф. технологии продуктов питания. — 2019. — 152 с. — Текст: электронный // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ». — URL: https://lib.kgmtu.ru/?p=5365	
3. Чибич, Н.В. Промышленная экология рыбоперерабатывающих предприятий: практикум по выполнению лаб. работ для студентов направления подгот. 19.03.03 Продукты питания животного происхождения оч. и заоч. форм обучения / сост.: Н.В. Чибич, Ю.Р. Новоятлева; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т», каф. технологии продуктов питания. — 2016. — 34 с. — Текст: электронный // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ». — URL: https://lib.kgmtu.ru/?p=1705	
4. Яковлев, О.В. Промышленная экология рыбоперерабатывающих предприятий: метод. указ. по самостоят. работе и по выполнению контрол. работы для студентов направления подгот. 19.03.03 Продукты питания животного происхождения оч. и заоч. форм обучения / О.В. Яковлев, И.С. Карпова; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т», каф. технологии продуктов питания. — 2018. — 19 с. — Текст: электронный // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ». — URL: https://lib.kgmtu.ru/?p=3199	

10 Состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование информационного ресурса	Ссылка на информационный ресурс
Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ»	http://lib.kgmtu.ru/
Образовательная платформа Юрайт	https://urait.ru
Государственная система правовой информации - официальный интернет-портал правовой информации	http://pravo.gov.ru/
Справочная правовая система «Консультант Плюс»	http://www.consultant.ru/
Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»	http://window.edu.ru/
База данных Научной электронной библиотеки	http://elibrary.ru/

11 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование программного продукта	Назначение (базы и банки данных, тестирующие программы, практикум, деловые игры и т.д.)	Тип продукта (полная лицензионная версия, учебная версия, демоверсия и т.п.)
Операционная система (Microsoft Windows 10 Pro или Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level или Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level)	Комплекс системных и управляющих программ	Лицензионное программное обеспечение
Офисный пакет (Microsoft Office Pro Plus 2016 или Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level или Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN 1 License No Level)	Текстовый редактор, табличный редактор, редактор презентаций	Лицензионное программное обеспечение
Офисный пакет LibreOffice	Текстовый редактор, табличный редактор, редактор презентаций	Свободно-распространяемое программное обеспечение

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Лекционная аудитория, оснащенная учебной мебелью, компьютером с требуемым программным обеспечением и мультимедийным проектором, или телевизором с размером диагонали не менее 30 дюймов.

2. Специализированная аудитория № 316-1, оснащенная учебной мебелью, химической посудой, реактивами и оборудованием, перечень которого приведен в таблице ниже.

Содержание лабораторной работы	Оборудование, используемое в работе
Определение показателей, характеризующих органолептические свойства воды.	Плита электрическая Колориметр фотоэлектрический КФК-2 Весы технические
Определение в сточной воде сухого остатка, взвешенных и растворенных веществ.	Плита электрическая Шкаф сушильный Водяная баня Весы аналитические Весы технические
Определение содержания основных загрязняющих веществ в	Плита электрическая

сточных водах рыбообрабатывающих предприятий.	Шкаф сушильный рН-метр Весы технические
Кинетика выпадения и всплывания грубодисперсных примесей из сточных вод.	Весы технические
Определение содержания кислорода и окисляемости сточной воды.	Плита электрическая Весы технические
Определение хлорируемости сточных вод и содержания остаточного активного хлора в них.	Плита электрическая Весы технические
Определение поверхностно-активных веществ в сточной воде.	Колориметр фотоэлектрический КФК-2 Весы технические

13 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Рекомендации по освоению лекционного материала, подготовке к лекциям

Лекции являются основным видом учебных занятий в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится изложение современных научных взглядов и освещение основных проблем изучаемой области знаний. Значительную часть теоретических знаний студент должен получать самостоятельно из рекомендованных основных и дополнительных информационных источников (учебников, Интернет-ресурсов, электронной образовательной среды университета). В тетради для конспектов лекций должны быть поля, где по ходу конспектирования делаются необходимые пометки. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникшие в ходе лекций, рекомендуется делать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснениями к преподавателю. После окончания лекции рекомендуется перечитать записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций рекомендуется использовать при подготовке к практическим занятиям, зачету, контрольным тестам, при выполнении самостоятельных заданий.

Рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям

Для подготовки к лабораторным занятиям необходимо заранее ознакомиться с методиками определения тех или иных показателей, с рекомендуемой литературой, содержанием рекомендованных Интернет-ресурсов, требованиями безопасности при выполнении конкретной работы. На лабораторных занятиях необходимо четко выполнять указанную преподавателем работу с соблюдением техники безопасности, при необходимости выясняя или уточняя у преподавателя моменты, вызывающие затруднения.

Рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа включает изучение учебной литературы, поиск информации в сети Интернет, подготовку к лабораторным занятиям, зачету, изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельное изучение.