

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**КЕРЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
 (ФГБОУ ВО «КГМТУ»)

Технологический факультет

Кафедра технологии продуктов питания



**УТВЕРЖДАЮ**  
 Декан технологического  
 факультета

Н.А. Логунова

2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ  
 РЫБОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ**

Уровень основной образовательной программы – бакалавриат

Направление подготовки – 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения»

Статус дисциплины – вариативная

Учебный план 2017 года

**Описание учебной дисциплины по формам обучения**

Очная										Заочная												
Курс	Семестр	Всего часов / зач.единиц	Всего аудиторных часов	Лекции, часов	Лабораторные работы, часов	Практические занятия, часов	Семинары, часов	Самостоятельная работа, часов	КП (КР), (+, -)	Семестровый контроль (вид, часов)	Курс	Семестр	Всего часов / зач.единиц	Всего аудиторных часов	Лекции, часов	Лабораторные работы, часов	Практические занятия, часов	Семинары, часов	Самостоятельная работа, часов	КП (КР), (+, -)	Контрольная работа (+, -)	Семестровый контроль (вид, часов)
4	7	72/2	32	16	16	-	-	40	-	Зачет	5	10	72/2	12	6	6	-	-	56	-	+	Зачет, 4
Всего		72/2	32	16	16	-	-	40	-	-	Всего		72/2	12	6	6	-	-	56	-	+	4

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО и рабочего учебного плана с учетом требований ООП.

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

Рассмотрено на заседании кафедры технологии продуктов питания ФГБОУ ВО «КГМТУ».

Протокол № 0 от 17.04. 2017 г. Зав. кафедрой О.Е. Битютская

Согласовано: Начальник УМУ 17.04. 2017 г. Е.Ю. Девятова

© ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет»

## 1 Цель и задачи изучения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Промышленная экология рыбоперерабатывающих предприятий» является формирование у студентов понимания необходимости охраны природы от загрязнений отходами производственной деятельности рыбоперерабатывающих предприятий и овладение знаниями для ее реализации.

Задачи дисциплины: изучение водного хозяйства рыбообработывающих предприятий, методов очистки сточных вод, их обеззараживания, основ создания оборотных систем водопотребления на отдельных технологических процессах, утилизации отходов, выделяемых при очистке сточных вод; методов очистки и утилизации дымовых выбросов коптильных камер.

## 2 Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Промышленная экология рыбоперерабатывающих производств» относится к обязательным дисциплинам вариативной части дисциплин ООП.

Освоение материала дисциплины базируется на знаниях и компетенциях, полученных при изучении следующих дисциплин программы подготовки бакалавра направления 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения»: «Физика», «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Биология».

Знания и навыки, полученные при изучении данной дисциплины, используются студентом при изучении дисциплин «Общая технология отрасли», «Производственный контроль в отрасли и методы исследования готовой продукции», «Технологии биологически активных веществ», «Технология рыбных консервов и пресервов» и при выполнении выпускной квалификационной работы по направлению 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения».

## 3 Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций, предусмотренных ФГОС ВО:

Общекультурные компетенции (ОК):

№ компетенции	Содержание компетенции
ОК-4	способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

№ компетенции	Содержание компетенции
ОПК-1	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
ОПК-2	способность разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения

Профессиональные компетенции (ПК):

№ компетенции	Содержание компетенции
ПК-1	способность использовать нормативную и техническую документацию, регламенты, ветеринарные нормы и правила в производственном процессе
ПК-3	способность изучать научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования
ПК-6	способность обрабатывать текущую производственную информацию, анализировать полученные данные и использовать их в управлении качеством продукции

№ компетенции	Содержание компетенции
ПК-9	готовность осуществлять контроль соблюдения экологической и биологической безопасности сырья и готовой продукции

В результате освоения дисциплины студент должен

**ЗНАТЬ:**

- 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 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 способах выделения при очистке полезных веществ с целью их утилизации.

**УМЕТЬ:**

- определить объемы стоков, степень неравномерности их сброса;
- правильно отобрать и законсервировать пробы сточных вод для химических анализов;
- определить содержание в сточных водах рыбообрабатывающих предприятий основные показатели загрязняющих веществ: рН, температуру, взвешенные, плотные вещества, прокаленный остаток, гидравлическую крупность загрязнений, эфирорастворимые вещества, общий азот, аммонийный азот, ХПК, БПКп, фосфаты, хлориды, щелочность, «свободный хлор», хлороёмкость сточных вод, - и на их основе предлагать рациональные способы очистки стоков и утилизации выделенных при этом полезных веществ.

**ВЛАДЕТЬ:**

- методами определения объема и состава сточных вод.

#### 4 Структура учебной дисциплины

Наименования разделов	Общее количество часов	Количество зачетных единиц	Очная форма						Заочная форма					
			Распределение часов по видам занятий						Распределение часов по видам занятий					
			Ауд.	ЛК	ЛР	ПЗ (сем)	СР	Контроль	Ауд.	ЛК	ЛР	ПЗ (сем)	СР	Контроль
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Раздел 1 Водное хозяйство промышленных предприятий. Характеристика сточных вод	10		6	2	4		4		3	1	2		7	
Раздел 2 Механические способы очистки сточных вод	8		4	2	2		4		3	1	2		5	
Раздел 3 Физико-химические способы очистки сточных вод	14		8	4	4		6		3	1	2		11	
Раздел 4 Биологическая очистка сточных вод	10		4	2	2		6		1	1			9	
Раздел 5 Обеззараживание сточных вод	8		4	2	2		4		1	1			7	
Раздел 6 Оборотное водопотребление и	10		4	2	2		6		0,5	0,5			9,5	

Наименования разделов	Общее количество часов	Количество зачетных единиц	Очная форма						Заочная форма						
			Распределение часов по видам занятий						Распределение часов по видам занятий						
			Ауд.	ЛК	ЛР	ПЗ (сем)	СР	Контроль	Ауд.	ЛК	ЛР	ПЗ (сем)	СР	Контроль	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
утилизация осадков из сточных вод															
Раздел 7 Очистка и утилизация дымовых выбросов коптильных камер	8		2	2			6		0,5	0,5			7,5		
Форма контроля – зачет	4	0,1					4							4	
Всего часов	72	2	32	16	16	-	40	-	12	6	6	-	56	4	

## 5 Содержание лекций

№	Краткое содержание лекций	Количество часов по формам обучения	
		очная	заочная
Раздел 1. Водное хозяйство промышленных предприятий. Характеристика сточных вод.			
1	Понятия «экология», «промышленная экология рыбообработывающих предприятий». Состояние среды обитания человека; причины, вызывающие загрязнения воздуха, воды, почвы. О возможности экологической катастрофы, пути снижения загрязнения окружающей среды.	0,5	
2	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.	0,5	1
3	Даются понятия об объемах, составе загрязненных и условно чистых производственных СВ от обработки рыбы при производстве различных групп рыбной продукции. Требования, предъявляемые к составу примесей в стоках, подлежащих сбросу в канализацию, водоем. Расчет требуемой эффективности очистки СВ.	1	
Раздел 2. Механические способы очистки сточных вод			
4	Очистка СВ с помощью решеток, сит и песколовков Назначение, принцип действия, место расположения, степень очистки от загрязняющих веществ.	0,5	
5	Очистка СВ с помощью отстойников, жирословителей. Назначение, принцип действия, место расположения, степень очистки от загрязняющих веществ.	1	1
6	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.	0,5	
Раздел 3. Физико-химические способы очистки сточных вод			
7	Очистка СВ путем реагентной обработки различными коагулянтами и флокулянтами. Назначение способов, принцип действия, степень очистки от загрязняющих веществ.	1	0,5

№	Краткое содержание лекций	Количество часов по формам обучения	
		очная	заочная
8	Очистка СВ с помощью флотации (вакуумной, напорной, импеллерной, пневматической, пенной сепарации). Назначение способов, принцип действия, степень очистки от загрязняющих веществ.	1	
9	Очистка СВ с помощью электрофлотации, электрокоагуляции, электрофлотокоагуляции. Назначение способов, принцип действия, степень очистки от загрязняющих веществ.	1	0,5
10	Теоретические вопросы взаимодействия химических веществ (при реагентной обработке) и гидроокисей металлов (при электрокоагуляции) с загрязняющими веществами СВ, находящимися в коллоидном или растворенном состоянии.	1	
Раздел 4. Биологическая очистка сточных вод			
11	Влияние различных факторов: температуры, pH, среды, наличия биогенных элементов (соотношения БПК, азота и фосфора), уровня питания, кислородного режима, - на эффективность процесса биологической очистки.	0,5	1
12	Общие сведения о механизме биологического окисления загрязнений в аэробных условиях. Способы очистки СВ в биологических прудах и биофильтрах	0,5	
13	Способы очистки СВ в аэротенках и биотенках.	1	
Раздел 5. Обеззараживание сточных вод			
14	Обеззараживание СВ путем хлорирования (жидкий хлор, хлорная известь, гипохлорит натрия) после очистки перед сбросом вод в канализацию или водоем, а так же при повторном и оборотном водопотреблении.	1	1
15	Обеззараживание СВ путем озонирования и обработки УФ-лучами после очистки перед сбросом вод в канализацию или водоем, а так же при повторном и оборотном водопотреблении.	1	
Раздел 6. Обратное водопотребление и утилизация осадков из сточных вод			
16	Доочистка СВ с использованием ультрафильтрации в оборотных системах водопотребления. Сущность процессов. Классификация ультрафильтрационных установок в зависимости от вида мембран и способа их укладки. Оборотное использование тузлуков от тузлучного посола рыбы, воды в рыбомоечной машине, воды от охлаждения консервов после стерилизации непосредственно в автоклаве, от дефростации рыбы в дефростерах.	1	0,5
17	Утилизация отходов на локальных очистных сооружениях: при производстве кормовой муки прессово-сушильным способом, при обжарке рыбы в паромасляных обжарочных печах, от бланширования рыбы, при формовании тефтелей и фрикаделек, при посоле хамсы и тюльки на механизированных линиях, при работе чешуеъемной машины.	1	
Раздел 7. Очистка и утилизация дымовых выборов коптильных камер			
18	Химический состав и физические параметры дымовых выбросов коптильных камер. Способы и оборудование для очистки дымовых выбросов коптильных камер: термическое обезвреживание, электроочистка, адсорбция, абсорбция.	1	0,5
19	Утилизация дымовых выбросов коптильных камер на установках, разработанных в НПО «Югрыбцентр» и во ВНИРО. Использование этих установок для получения коптильного препарата «ВНИРО».	1	
ВСЕГО		16	6

## 6 Темы лабораторных занятий

№ работы	Наименование и краткое содержание работы	Количество часов по формам обучения	
		очная	заочная
Раздел 1. Водное хозяйство промышленных предприятий. Характеристика сточных вод.			
1	<p><b>Способы определения расхода сточных вод на рыбообрабатывающих предприятиях.</b> Предложены 4 способа расчета расхода сточных вод предприятием: объемный, два варианта водосливом, по работе насоса.</p> <p>Пользуясь предложенными формулами, таблицами, каждый студент по своему варианту производит расчет суточного, часового, максимального расхода сточных вод предприятием, определяет коэффициент неравномерности сброса по всем предложенным способам.</p>	1	1
2	<p><b>Определение показателей, характеризующих органолептические свойства воды.</b> Органолептические свойства нормируются по интенсивности их восприятия человеком. Это температура, мутность, цвет, запах. Мутность сточной воды определяют по высоте столба жидкости в цилиндре, равном 100 мм при многократном ее разбавлении.</p> <p>Цвет сточной воды определяют по оптической плотности с использованием ФЭКа, а также хромово-кобальтовой шкалы.</p> <p>Запах определяют органолептически, пользуясь предложенной терминологией, по 5-ти балльной шкале. Определяют также порог разбавления сточной воды по запаху.</p>	1	1
3	<p><b>Определение в сточной воде сухого остатка, взвешенных и растворенных веществ.</b> Сухой остаток определяют выпариванием исследуемой пробы сточной воды в фарфоровой чашке на водяной бане. Сточную воду, кроме того, фильтруют через складчатый беззольный фильтр. На фильтре определяют взвешенные вещества, в фильтрате после упаривания – растворенные в воде вещества. Кроме того, в них определяют долю минеральных и органических веществ путем прокаливания фарфоровых чашек и тиглей с материалом в муфельной печи.</p>	2	-
Раздел 2. Механические способы очистки сточных вод			
4	<p><b>Определение в сточной воде сухого остатка, взвешенных и растворенных веществ.</b> Сухой остаток определяют выпариванием исследуемой пробы сточной воды в фарфоровой чашке на водяной бане. Сточную воду, кроме того, фильтруют через складчатый беззольный фильтр. На фильтре определяют взвешенные вещества, в фильтрате после упаривания – растворенные в воде вещества. Кроме того, в них определяют долю минеральных и органических веществ путем прокаливания фарфоровых чашек и тиглей с материалом в муфельной печи.</p>	2	2
Раздел 3. Физико-химические способы очистки сточных вод			
5	<p><b>Кинетика выпадения и всплывания грубодисперсных примесей из сточных вод.</b> Сточную воду отстаивают в одинаковых по диаметру цилиндрах емкостью 250 см<sup>3</sup>. Периодически из цилиндров отбирают пробы сточной воды для определения взвешенных веществ. Интервалы времени между отборами проб составляют <math>h/1,2</math>, где <math>h</math> – высота столба жидкости, мм, откуда отбирают пробу.</p> <p>Результаты работы оформляют в виде таблиц и рисунков. На рисунках по оси абсцисс откладывают значения скорости осаждения взвешенных веществ в мм/с, по оси ординат – эффект очистки, % или понижение концентрации загрязнений, мг/дм<sup>3</sup>.</p>	4	2

№ работы	Наименование и краткое содержание работы	Количество часов по формам обучения	
		очная	заочная
<b>Раздел 4. Биологическая очистка сточных вод</b>			
6	<b>Определение основных загрязняющих веществ в сточных водах рыбообработывающих предприятий.</b> Проводятся определения содержания основных, загрязняющих сточную воду, веществ; общего азота, аммонийного азота, хлоридов, фосфатов, фенола, эфирорастворимых веществ, щелочности, рН. Эти анализы являются обязательными для оценки уровня загрязнений сточных вод, сбрасываемых в канализацию или водоем; соответствия требованиям санитарных органов, а также для оценки эффективности работы отдельных агрегатов, входящих в состав локальных и заводских очистных сооружений.	2	-
<b>Раздел 5. Обеззараживание сточных вод</b>			
7	<b>Определение содержания кислорода и окисляемости сточной воды.</b> В данную работу включено определение растворенного кислорода, БПК и ХПК сточных вод. Растворенный кислород в сточной воде рыбообработывающих предприятий практически отсутствует, а умение его определять необходимо при определении БПК, а также для оценки состояния водоема после сброса в него сточных вод. Показатели БПК и ХПК характеризуют уровень загрязнения сточных вод окисляющимися органическими и неорганическими веществами, уровень их содержания в сточной воде нормируется. Эти же показатели используют для определения эффективности работы оборудования для очистки сточных вод.	2	-
<b>Раздел 6. Обратное водопотребление и утилизация осадков из сточных вод</b>			
8	<b>Хлорируемость сточных вод и способы определения в них остаточного активного хлора.</b> Сточные воды перед сбросом в канализацию или водоем предварительно обеззараживают, используя хлор. Остаточный свободный хлор в хлорированной сточной воде определяют йодометрическим методом. Сущность его состоит в том, что при подкислении пробы и прибавления йодистого калия выделяется свободный йод, который оттитровывается тиосульфатом натрия. Хлорируемость сточных вод устанавливается по показателю «хлороемкость», для определения которого используется диаграммный метод.	2	-
ВСЕГО		16	6

### **7 Темы практических занятий**

Не предусмотрены учебным планом.

### **8 Темы семинарских занятий**

Не предусмотрены учебным планом.

## 9 Содержание и объем самостоятельной работы студента

Раздел	Часы и содержание работы по формам обучения					
	Очная			Заочная		
	Часы	Литература	Содержание работы	Часы	Литература	Содержание работы
<p>Раздел 1. Водное хозяйство промышленных предприятий. Характеристика сточных вод.</p>	4	[1], [2]	<p>Изучить лекционный материал. Иметь представление о причинах ухудшения экологической обстановки на Земле, о влиянии деятельности рыбообрабатывающих предприятий на этот процесс, а также об основных направлениях охраны окружающей среды.</p> <p>Более подробно познакомиться с методами отбора проб для количественного и качественного определения. Как классифицируются СВ промышленных предприятий по составу и объему СВ. Что характеризует понятия «техническое совершенствование водопотребления», «рациональное использование воды, забираемое из источника».</p> <p>На основе знаний по технологии водного сырья основных производств: охлаждения, замораживания, производства консервов, пресервов, соленой, копченой рыбопродукции, иметь более четкое представление о физико-химических свойствах и составе сточных вод на отдельных процессах с целью рациональной их обработки.</p>	7	[1], [2]	<p>Изучить лекционный материал. Иметь представление о причинах ухудшения экологической обстановки на Земле, о влиянии деятельности рыбообрабатывающих предприятий на этот процесс, а также об основных направлениях охраны окружающей среды.</p> <p>Более подробно познакомиться с методами отбора проб для количественного и качественного определения. Как классифицируются СВ промышленных предприятий по составу и объему СВ. Что характеризует понятия «техническое совершенствование водопотребления», «рациональное использование воды, забираемое из источника».</p> <p>На основе знаний по технологии водного сырья основных производств: охлаждения, замораживания, производства консервов, пресервов, соленой, копченой рыбопродукции, иметь более четкое представление о физико-химических свойствах и составе сточных вод на отдельных процессах с целью рациональной их обработки.</p>



Раздел	Часы и содержание работы по формам обучения					
	Очная			Заочная		
	Часы	Литература	Содержание работы	Часы	Литература	Содержание работы
Раздел 2 Механические способы очистки сточных вод	4	[1], [2]	Изучить лекционный материал. Иметь понятие о локальных и заводских очистных сооружениях, в чем их различие. Знать на каком оборудовании осуществляется очистка от механических загрязнений СВ рыбообрабатывающих предприятий, какие основные показатели загрязнений используют для определения эффекта очистки и каков эффект очистки на том или ином оборудовании. Более детально изучить принцип отделения взвешенных в сточной воде веществ путем процеживания через решетки, сита. Усвоить закон Стокса, который положен в основу работы песколовков и отстойников. Знать принцип работы этих агрегатов.	5	[1], [2]	Изучить лекционный материал. Иметь понятие о локальных и заводских очистных сооружениях, в чем их различие. Знать на каком оборудовании осуществляется очистка от механических загрязнений СВ рыбообрабатывающих предприятий, какие основные показатели загрязнений используют для определения эффекта очистки и каков эффект очистки на том или ином оборудовании. Более детально изучить принцип отделения взвешенных в сточной воде веществ путем процеживания через решетки, сита. Усвоить закон Стокса, который положен в основу работы песколовков и отстойников. Знать принцип работы этих агрегатов.
Раздел 3 Физико-химические способы очистки сточных вод	6	[1], [2]	Изучить лекционный материал. Иметь четкое представление о природе коллоидных и растворенных примесей в СВ рыбообрабатывающих предприятий, способах их обработки с использованием химических реагентов, электрокоагуляции для последующего отделения. Необходимо усвоить принципы работы флотационных и электрофлотационных машин для выделения загрязнений из сточных вод, эффект очистки по основным показателям загрязнений: взвешенным, эфирорастворимым веществам, БПК, ХПК.	11	[1], [2]	Изучить лекционный материал. Иметь четкое представление о природе коллоидных и растворенных примесей в СВ рыбообрабатывающих предприятий, способах их обработки с использованием химических реагентов, электрокоагуляции для последующего отделения. Необходимо усвоить принципы работы флотационных и электрофлотационных машин для выделения загрязнений из сточных вод, эффект очистки по основным показателям загрязнений: взвешенным, эфирорастворимым веществам, БПК, ХПК.

Раздел	Часы и содержание работы по формам обучения					
	Очная			Заочная		
	Часы	Литература	Содержание работы	Часы	Литература	Содержание работы
Раздел 4 Биологическая очистка сточных вод	6	[1], [2]	Изучить лекционный материал. Иметь представление о составе организмов в активном иле, используемом для аэробной биологической очистки сточных вод рыбообрабатывающих предприятий, какова допустимая нагрузка по загрязнениям (БПКполн.) на 1 г сухой биомассы ила. Как свойства активного ила (способность к оседанию, вспучиванию) используются в условиях биологической очистки. Знать принцип работы аэротенков, биофильтров, биотенков.	9	[1], [2]	Изучить лекционный материал. Иметь представление о составе организмов в активном иле, используемом для аэробной биологической очистки сточных вод рыбообрабатывающих предприятий, какова допустимая нагрузка по загрязнениям (БПКполн.) на 1 г сухой биомассы ила. Как свойства активного ила (способность к оседанию, вспучиванию) используются в условиях биологической очистки. Знать принцип работы аэротенков, биофильтров, биотенков.
Раздел 5 Обеззараживание сточных вод	4	[1], [2]	Изучить лекционный материал. Знать, как себя ведет хлор в кислой, нейтральной или щелочной среде. Понятия: хлоропоглощаемость, показатель хлорируемости сточной воды. Способы введения хлора в сточную воду. Какие достоинства и недостатки имеет способ обеззараживания сточных вод активным хлором. Следует иметь представление о способе обеззараживания сточных вод путем озонирования. Какие преимущества и недостатки имеет этот способ в сравнении с хлорированием.	7	[1], [2]	Изучить лекционный материал. Знать, как себя ведет хлор в кислой, нейтральной или щелочной среде. Понятия: хлоропоглощаемость, показатель хлорируемости сточной воды. Способы введения хлора в сточную воду. Какие достоинства и недостатки имеет способ обеззараживания сточных вод активным хлором. Следует иметь представление о способе обеззараживания сточных вод путем озонирования. Какие преимущества и недостатки имеет этот способ в сравнении с хлорированием.

Раздел	Часы и содержание работы по формам обучения					
	Очная			Заочная		
	Часы	Литература	Содержание работы	Часы	Литература	Содержание работы
Раздел 6 Оборотное водопотребление и утилизация осадков из сточных вод	6	[1], [2]	Изучить лекционный материал. Зная, объемы и состав сточных вод на основных технологических процессах производства рыбной продукции, усвоить, в каких случаях может быть организовано последовательное, повторное, обратное водопотребление. В каких случаях осуществляют доочистку сточных вод; особенности работы ультрафильтрационных установок. Иметь представление, как осуществляются утилизация отходов, образующихся при очистке сточных вод на заводских очистных сооружениях.	9,5	[1], [2]	Изучить лекционный материал. Зная, объемы и состав сточных вод на основных технологических процессах производства рыбной продукции, усвоить, в каких случаях может быть организовано последовательное, повторное, обратное водопотребление. В каких случаях осуществляют доочистку сточных вод; особенности работы ультрафильтрационных установок. Иметь представление, как осуществляются утилизация отходов, образующихся при очистке сточных вод на заводских очистных сооружениях.
Раздел 7 Очистка и утилизация дымовых выбросов коптильных камер	6	[1], [2]	Изучить лекционный материал. Иметь представление об объемах и дисперсном составе дымовых выбросов коптильных камер, и какие из изученных способов их очистки и обезвреживания (термический, электрический, адсорбционный или абсорбционный) наиболее приемлем в промышленности, как можно утилизировать компоненты коптильного дыма.	7,5	[1], [2]	Изучить лекционный материал. Иметь представление об объемах и дисперсном составе дымовых выбросов коптильных камер, и какие из изученных способов их очистки и обезвреживания (термический, электрический, адсорбционный или абсорбционный) наиболее приемлем в промышленности, как можно утилизировать компоненты коптильного дыма.
Подготовка к зачету	4	-	Обобщение лекционного материала.	-	-	-
ВСЕГО	40	-	-	56	-	-

## 10 Индивидуальные задания

Индивидуальные задания выполняются студентом заочной формы обучения в виде контрольной работы. Требования к оформлению контрольной работы изложены в «Положении о порядке оформления студенческих работ». Критерии оценивания индивидуального задания сформулированы в фондах оценочных средств.

## 11 Методы обучения

Лекции являются основным способом получения необходимых знаний студентов и дают основные направления самостоятельного изучения материала.

Лабораторные занятия проводятся в специализированной лаборатории. При выполнении лабораторных работ приобретаются практические навыки в области определения состава сточных вод, технологий очистки сточных вод и дымовых выбросов рыбоперерабатывающих производств.

На лабораторных занятиях также происходит закрепление теоретического материала.

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.

## 12 Учебно-методическое обеспечение

### Основная литература

1. Егорова, Н.И. Промышленная экология рыбообрабатывающих предприятий. Учебник./ Н.И. Егорова. - Керчь: КГМТУ, 2008. – 201 с.

### Дополнительная литература

2. Гавриленков, А.М., Оборудование для очистки воздушных выбросов и сточных вод пищевых предприятий: учебное пособие [Электронный ресурс] / А.М. Гавриленков, Е.А. Рудыка. – СПб.: ГИОРД, 2012. - 120 с. – Режим доступа: [www.twirpx.com/file/302132](http://www.twirpx.com/file/302132), свободный.

## 13 Информационные ресурсы

1. Электронная библиотека КГМТУ. Режим доступа: <http://lib.kgmtu.ru> (Дата обращения 20.03.2017).
2. Электронно-библиотечная система. Режим доступа: <http://e.lanbook.com> (Дата обращения 20.03.2017).
3. Научная электронная библиотека. Режим доступа: <http://elibrary.ru>. (Дата обращения 20.03.2017).
4. Российское образование: федеральный образовательный портал. Режим доступа: <http://www.edu.ru> (Дата обращения 20.03.2017).
5. Электронная библиотека учебников. Режим доступа: <http://studentam.net>. (Дата обращения 20.03.2017).
6. Электронная библиотека учебной литературы. Режим доступа: <http://twirpx.com> (Дата обращения 20.03.2017).

## **14 Материально-техническое обеспечение дисциплины и информационные технологии**

1. Специализированные технологические лаборатории (ауд. 316-1, 317-1).
2. Мультимедийный проектор или доска.
3. Оборудование, лабораторная посуда и инвентарь, химические реактивы согласно методическим указаниям по выполнению лабораторных работ.

Для проведения занятий информационные технологии и программное обеспечение не применяются.