



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО КНИТУ)

«Утверждаю»
Проректор по УР
Бурмистров А.В.
«04» 09 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ДВ.7.2
Направление подготовки

Профили
подготовки
Квалификация
выпускника:
Форма обучения
Институт
Факультет
Кафедра-
разработчик программы
Курс
Семестр

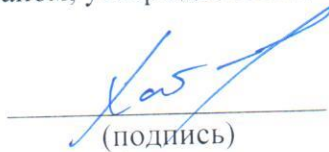
Биотехнология обезвреживания отходов
19.03.03 - Продукты питания животного
происхождения
«Технология мяса и мясных продуктов»
«Технология молока и молочных продуктов»
бакалавр
очная/заочная*
пищевых производств и биотехнологии,
пищевых технологий
Технологии мясных и молочных продуктов
3/5*
5/9*

	Часы		Зачетные единицы	
	очная	заочная	очная	заочная
Лекции	9	4	0,25	0,11
Практические занятия	18	8	0,50	0,22
Семинарские занятия	-	-	-	-
Лабораторные занятия	-	-	-	-
Самостоятельная работа	45	56	1,25	1,56
Форма аттестации	Зачет	Зачет (4)	-	0,11
Всего	72	72	2,0	2,0

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учётом требований ФГОС ВО для направления подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения», утвержденного приказом Минобрнауки № 199 от 12 марта 2015 г. и содержанием основной профессиональной образовательной программы соответствующего направления подготовки по профилям «Технология мяса и мясных продуктов» и «Технология молока и молочных продуктов» в соответствии с учебным планом, утвержденным для студентов набора 2018 г.

Разработчик программы:
профессор
(должность)


(подпись)

Р.Э.Хабибуллин
(И.О. Фамилия)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТММП,
протокол от «28» августа 2018 г. № 1

Зав. кафедрой
(должность)


(подпись)

Г.О.Ежкова
(И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии Факультета пищевых технологий
«4» 09 2018 г., протокол № 1

Председатель комиссии, профессор
(должность)


(подпись)

А.С. Сироткин
(И.О. Фамилия)

Начальник УМЦ, доцент
(должность)


(подпись)

Л.А.Китаева
(И.О. Фамилия)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Биотехнология обезвреживания отходов» являются:

- а) формирование знаний о промышленных отходах и способах их биообезвреживания для обеспечения экологической безопасности предприятий;
- б) изучение биотехнологий очистки сточных вод, газовых выбросов и обработки твердых отходов;
- в) формирование профессиональных навыков для решения природоохранных задач.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биотехнология обезвреживания отходов» относится к дисциплинам по выбору и формирует у бакалавров по направлению подготовки «Продукты питания животного происхождения» набор специальных знаний и компетенций, необходимых для выполнения производственно-технологической, организационно-управленческой, научно-исследовательской и проектной деятельности.

Для успешного освоения дисциплины «Биотехнология обезвреживания отходов» бакалавр по направлению подготовки Продукты питания животного происхождения должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) биология;
- б) экология;
- в) информатика;
- г) органическая химия;
- д) неорганическая химия.

Дисциплина «Биотехнология обезвреживания отходов» является предшествующей и необходима для успешного усвоения дисциплины: Технохимический контроль и управление качеством, Производственный учет и отчетность.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Биотехнология обезвреживания отходов», могут быть использованы при прохождении производственной, преддипломной практик и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки «Продукты питания животного происхождения».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

- 1. ПК-6 - способность обрабатывать текущую производственную информацию, анализировать полученные данные и использовать их в управлении качеством продукции;
- 2. ПК-14 - готовность давать оценку достижениям глобального пищевого рынка, проводить маркетинговые исследования и предлагать новые конкурентоспособные продукты к освоению производителем»

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- 1) знать:
 - а) характеристику отходов различной природы;
 - б) биотехнологические способы обработки и утилизации промышленных отходов.
- 2) уметь:
 - а) пользоваться необходимой нормативной документацией;
 - б) систематизировать и анализировать информацию по отходам предприятий с целью их вторичного использования;
 - в) оценивать традиционные биотехнологии с учетом экологических последствий их применения.
- 3) владеть:
 - а) навыками использования биотехнологических методов для обезвреживания промышленных отходов;
 - б) методами планирования эксперимента, обработки и представления результатов;
 - в) методами аналитического контроля промышленных отходов.

4. Структура и содержание дисциплины «Биотехнология обезвреживания отходов»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Се- местр	Виды учебной работы, трудоемкость (в часах)			Информацион- ные и другие об- разовательные технологии, ис- пользуемые при осуществлении образовательного процесса	Оценочные средства для проведения про- межуточной ат- тестации по раз- делам
			Лек- ции	Семи- нары (пр. за- нятия)	СР		
Очная/заочная* форма обучения							
1	Отходы. Клас- сификация.	5/ 9*	2/1*	4/2*	6/8*	Комплект слай- дов, презента- ции	Сообщение, доклад
2	Сточные воды как объекты биологической очистки	5/ 9*	1/1*	4/2*	6/10*	Комплект слай- дов, презента- ции	Сообщение, доклад
3	Аэробная био- логическая очистка	5/ 9*	2/1*	2/1*	6/8*	Комплект слай- дов, презента- ции	Сообщение, доклад
4	Анаэробная биологическая очистка кон- центрирован- ных стоков и органических осадков	5/ 9*	2/1*	2/1*	6/8*	Комплект слай- дов, презента- ции	Сообщение, доклад
5	Основы биоло- гической очистки и дез- одорации газо- вых выбросов	5/ 9*	1/-*	4/1*	6/10*	Комплект слай- дов, презента- ции	Сообщение, доклад
6	Микробиологи- ческая перера- ботка твердых отходов	5/ 9*	1/-*	2/1*	6/8*	Комплект слай- дов, презента- ции	Сообщение, доклад
7	Зачетное заня- тие	5/ 9*	-	-/-		Тестовые зада- ния	Зачет
	Все разделы	5/9*	9/4*	18/8*	45/56*		Зачет

5. Содержание лекционных занятий по темам

с указанием формируемых компетенций и используемых инновационных образовательных технологий.

№ п / п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
Очная форма					
1	Отходы. Классификация	2	Отходы. Классификация	Понятия об отходах, вторичных материалах промышленности. Классификация отходов. Классификация методов обработки отходов	ПК-6, ПК-14
2	Сточные воды как объекты биологической очистки	1	Показатели сточных вод	Органолептические показатели, физико-химические показатели (суммарная минерализация, содержание взвешенных веществ, зольность, плотный и сухой остаток).	ПК-6 ПК-14
			Условия применимости биологического метода	Условия применения биохимического метода: понятие о биохимическом показателе. Классификация сточных вод.	
3	Аэробная биологическая очистка	2	Основные стадии и процессы при аэробной биологической очистке	Понятие о биоценозе, селекция микроорганизмов. Основные биохимические процессы при аэробной очистке: энергетический и конструктивный обмен, нитрификация, распад биомассы. Стадии процесса. Регенерация ила	ПК-6, ПК-14
			Особенности ферментативного катализа	Строение ферментов. Основы ферментативного катализа. Классификация.	ПК-6, ПК-14
			Биологическая очистка сточных вод в различных сооружениях	Биологическая очистка сточных вод в естественных условиях. Очистка с активным илом: типичные технологические схемы, назначения сооружений, узлов механической и биологической очистки. Классификация аэротенков	ПК-6, ПК-14
			Очистка в сооружениях с биопленкой	Основы, понятия, определения. Классификация биофильтров (по нагрузке, по типу засыпки, конструктивные особенности)	ПК-6, ПК-14
4	Анаэробная биологическая очистка концентрированных стоков и органических осадков	2	Основы процесса анаэробной очистки сточных вод	Преимущества и недостатки метода. Микробиологические и биохимические основы процесса. Продукты анаэробного сбраживания	ПК-6, ПК-14
			Аппаратурное оформление процесса	Септики, двухъярусные отстойники, метантенки. Технологические схемы.	ПК-6, ПК-14

5	Основы биологической очистки и дезодорации газовых выбросов	1	Методы газовой очистки	Методы газовой очистки: сорбционные, каталитические, биологические. Условия возможности применения биометода. Классификация биометодов дезодорации газовых выбросов.	ПК-6, ПК-14
6	Микробиологическая переработка твердых отходов	1	Компостирование органических отходов	Компостирование органических отходов: микробиологические и биохимические основы процесса, изменение температуры и pH в процессе обработки, параметры процесса. Аппаратурное оформление: компостные кучи, ряды, механизированные системы. Применение компоста. Преимущество компостирования.	ПК-6, ПК-14
			Бактериальное выщелачивание минерального сырья	Химические и биохимические основы, микроорганизмы, участвующие в выщелачивании сульфидных минералов: выщелачивание куч и отвалов, особенности выщелачивания в шахтах.	ПК-6, ПК-14
Итого:		9			
Заочная форма					
1	Отходы. Классификация	1	Отходы. Классификация	Понятия об отходах, вторичных материалах промышленности. Классификация отходов. Классификация методов обработки отходов	ПК-6, ПК-14
2	Сточные воды как объекты биологической очистки	1	Показатели сточных вод	Органолептические показатели, физико-химические показатели (суммарная минерализация, содержание взвешенных веществ, зольность, плотный и сухой остаток).	ПК-6, ПК-14
			Условия применимости биологического метода	Условия применения биохимического метода: понятие о биохимическом показателе. Классификация сточных вод. Характеристика сточных вод различных производств, биогенные элементы, кислотность, щелочность, pH) показатели общей загрязненности сточной воды (БПК, ХПК). Токсичность	ПК-6, ПК-14
3	Аэробная биологическая очистка	1	Основные стадии и процессы при аэробной биологической очистке	Понятие о биоценозе, селекция микроорганизмов. Основные биохимические процессы при аэробной очистке: энергетический и конструктивный обмены, нитрификация распад биомассы. Стадии процесса. Регенерация ила	ПК-6, ПК-14
			Биологическая очистка сточных вод в различных сооружениях	Биологическая о чистка сточных вод в естественных условиях. Очистка с активным илом: типичные технологические схемы, назначения сооружений, узлов механической и биологической очистки. Классификация аэротенков	ПК-6, ПК-14

			Очистка в сооружениях с биопленкой	Основы, понятия, определения. Классификация биофильтров (по нагрузке, по типу засыпки, конструктивные особенности)	ПК-6, ПК-14
4	Анаэробная биологическая очистка концентрированных стоков и органических осадков	1	Основы процесса анаэробной очистки сточных вод	Преимущества и недостатки метода. Микробиологические и биохимические основы процесса. Продукты анаэробного сбраживания	ПК-6, ПК-14
			Аппаратурное оформление процесса	Септики, двухъярусные отстойники, метантенки. Технологические схемы.	ПК-6, ПК-14
Итого		4			

6. Содержание семинарских (практических) занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Семинар (Практические занятия, лабораторные практикумы), часы	Информационные и другие образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
1	Отходы. Классификация.	4/2*	слайды	сообщение
2	Сточные воды как объекты биологической очистки	4/2*	слайды	сообщение
3	Аэробная биологическая очистка	2/1*	слайды	сообщение
4	Анаэробная биологическая очистка концентрированных стоков и органических осадков	2/1*	слайды	сообщение
5	Основы биологической очистки и дезодорации газовых выбросов	4/1*	слайды	сообщение
6	Микробиологическая переработка твердых отходов	2/1*	слайды	контрольная работа
Итого		18/8*		

7. Содержание лабораторных занятий (если предусмотрено учебным планом)

Для студентов очной и заочной форм обучения по направлению 19.03.03 Продукты питания животного происхождения не предусмотрены лабораторные работы по дисциплине «Биотехнология обезвреживания отходов».

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Показатели общей загрязненности воды (ХПК, БПК, ООУ, РОУ): понятия, сравнительный анализ. Методы определения	4/4*	подготовка к практическим занятиям	ПК-6, ПК-14

2	Методы определения нерастворимых углеводов	5/6*	подготовка к практическим занятиям	ПК-6, ПК-14
3	Методы определения ферментативной активности илов: протеолитической, оксиредуктазной	6/6*	подготовка к практическим занятиям	ПК-6, ПК-14
4	Влияние возраста ила на его ферментативную активность	6/8*	подготовка к практическим занятиям	ПК-6, ПК-14
5	Наиболее используемые коагулянты. Условия применения	6/8*	подготовка к л практическим занятиям	ПК-6, ПК-14
6	Флокулянты. Обоснование выбора и условия применения	6/8*	подготовка к практическим занятиям	ПК-6, ПК-14
7	АнБОВ: продукты, условия утилизации, пути усовершенствования процесса	6/8*	подготовка со-общения	ПК-6, ПК-14
8	Биоочистка газовых выбросов: конструктивные особенности оформления процесса, промышленный опыт	6/8*	подготовка со-общения	ПК-6, ПК-14
Итого:		45/56*		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках *«Биотехнология обезвреживания отходов»* используется рейтинговая система согласно «Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» (Утверждено решением Комиссии по учебной и методической работе Ученого совета ФГБОУ ВО «КНИТУ», протокол №7 от 04 сентября 2017 г.) в рамках специально разработанного формата.

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в положении о рейтинговой системе.

Суммарное количество баллов, которое обучающийся может набрать по дисциплине в течение семестра, составляет минимум 36 и максимум 60 баллов.

Для студентов очной формы обучения:

Сообщение — 16 баллов

Общее количество сообщений — 3 (общее количество баллов -48)

Контрольная работа-14 баллов

Общее количество контрольных работ — 3 (общее количество баллов -42)

Активное посещение аудиторных занятий — 10 баллов

Суммарный текущий рейтинг (зачет) — 10 баллов.

Максимальное количество по дисциплине -100 баллов.

Для студентов заочной формы обучения

Лабораторная работа — 16 баллов

Общее количество сообщений — 3 (общее количество баллов -48)

Контрольная работа- 20 баллов

Общее количество контрольных работ — 1 (общее количество баллов -42)

Активное посещение аудиторных занятий — 10 баллов

Суммарный текущий рейтинг (зачет) — 10 баллов.

Максимальное количество по дисциплине -100 баллов.

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Биотехнология обезвреживания отходов» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Количество экземпляров
1. Харламова М. Д. Твердые отходы: технологии утилизации, методы контроля, мониторинг/ Харламова М. Д.- М.: Издательство Юрайт, 2015 ЮРАЙТ. - 231с. ISBN: 978-59916-4155-5.	ЭБС «Юрайт»; http://www.vv.biblio-online.ru/thematic/?id=urait.content.6D8EFA6C-139F-4231-B1F4-8C7F63723906&type=c_pub Доступ с любой точки интернета после регистрации с IP- адресов КНИГУ'
2. Кукин П. П. Оценка воздействия на окружающую среду. Экспертиза безопасности/ П.П. Кукин. - М.: Издательство Юрайт, 2015 ЮРАЙТ. - 453 с. ISBN: 978-5-99164266-8.	ЭБС «Юрайт»: http://www.biblio-online.ru/thematic/?id=urait.content.l562AB58-A7A2-4AAC-8EA9-2544D20FG825&type=c_pub Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP- адресов КНИГУ
3. Корзун Н. Л.; Кузнецов И. Б. Современные методы исследования очистки сточных вод/ Н. Л. Корзун; И. Б. Кузнецов. - Саратов: Вузовское образование, 2014 IPRBooks. - 166 с.	ЭБС: «IPRbooks»: http://www.iprbookshop.ru/20415 Доступ из любой точки интернета после регистрации IP- адресов КНИТУ

10.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Ларионов, Н.М. Промышленная экология/ Н.М. Ларионов. - М.: Издательство Юрайт, 2014 ЮРАЙТ. - 495 с. ISBN: 978-59916-3633-9.	ЭБС «Юрайт »: http://www.biblio-online.ru/thematic/?id=urait.content.2A69C7CE-1620-4EBC-AD67-4960F6E20AID&type=c_pub Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИГУ
2. Романова, С.М. Процессы, аппараты и оборудование для защиты литосферы от промышленных и бытовых отходов/ С.М. Романова, С.В. Степанова, А.Б. Ярошевский. - Казань: КНИТУ, 2012. - 144 с. ISBN: 978-5-7882-1286-9.	Электронный каталог УНИЦ КНИТУ http://www.kstu.ru/ft/romanova-protsessy.pdf Доступ из тобой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ 70 ЭКЗ. в УНИЦ КНИТУ
3. Харламова М. Д. Твердые отходы: технологии утилизации, методы контроля, мониторинг/ М.Д. Харламова. - М.: Издательство Юрайт, 2015 ЮРАЙТ. - 231 с. ISBN: 978-5-9916-41555.	ЭБС «Юрайт»: http://www.biblio-online.ru/thematic/?id=urait.content.6D8EFA6C-159F-4231-B1F4-8C7F63723906&type=c_pub Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ

10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Биотехнология обезвреживания отходов» используются электронные источники информации

1. Научная Электронная Библиотека (НЭБ) - Режим доступа: <http://elibrary.ru>
2. ЭБС «Юрайт» - Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru>

3. ЭБС «РУКОНТ» - Режим доступа: <http://rucont.ru>
4. ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>
5. ЭБС «Лань» - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/>
6. ЭБС «КнигаФонд» - Режим доступа: www.knigafund.ru
7. ЭБС «БиблиоТех» - Режим доступа: <http://kstu.bibliotech.ru>

Согласовано:



Зав. сектором ОКУФ

И.И.Усолнцева

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

Учебные лаборатории кафедры Технологии мясных и молочных продуктов оснащена всем необходимым оборудованием для проведения лекционных, практических (семинарских), лабораторных занятий по дисциплине «Биотехнология обезвреживания отходов» Материально-техническая база кафедры включает в себя:

2 лекционные аудитории;

4 учебные лаборатории;

1 компьютерный класс, оснащенный компьютерами с лицензионным программным обеспечением Microsoft Windows, Microsoft Office.

Для технического обеспечения занятий по дисциплине «Биотехнология обезвреживания отходов» используются:

Лекционные и практические (семинарские) занятия:

а) мультимедийные средства: комплекты электронных презентаций/слайдов, учебные кино- и видеофильмы;

б) аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук с лицензионным программным обеспечением, лазерная указка).

в) учебные пособия или методические указания по дисциплине;

г) распечатанные в бумажном виде и сшитые любым способом (например, скобами) требования по технике безопасности в учебной лаборатории;

д) действующие нормативно-технические документы;

13. Образовательные технологии

Количество часов в интерактивной форме составляет 9 часов (очная форма) и 6 часов (заочная форма) из 27 часов аудиторных занятий.

В процессе преподавания дисциплины используются такие образовательные технологии, как изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция-дискуссия), работа в малых группах, дискуссия (очная форма, заочная форма).