

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Орловский государственный университет имени
И.С. Тургенева»**

Кафедра «Химия и биотехнология»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ «БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ
ПЕРЕРАБОТКИ ПРОМЫШЛЕННЫХ И БЫТОВЫХ ОТХОДОВ И
ВТОРИЧНЫХ СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ»**

Направление подготовки
19.06.01 Промышленная экология и биотехнологии
Направленность (профиль)
**Биотехнология пищевых продуктов и
биологических активных веществ**

Квалификация
Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения
Очная

Орел 2016

Рабочая программа дисциплины «Биотехнологические приемы переработки промышленных и бытовых отходов и вторичных сырьевых ресурсов» разработана на кафедре химии и биотехнологии Орловского государственного университета имени И.С. Тургенева в соответствии со следующими нормативными документами:


- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), утвержденный Приказом Минобрнауки РФ от 19.11.2013 г. № 1259.

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 19.06.01 Промышленная экология и биотехнологии, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 884 от 30.07.2014 г.

- Положение о порядке разработки рабочих программ дисциплин, реализуемых по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре от 21.04.2016 г.


Одобрена на заседании кафедры химии и биотехнологии (протокол № 12 от 29.08.2016 г.).

Зав. кафедрой



«29» 08 2016 г. Е.А. Кузнецова

Рабочая программа согласованна с УМС факультета пищевой биотехнологии и товароведения (протокол № 12 от 31.08.2016 г.).

Декан факультета ПБиТ


«31» 08 2016 г. Т.С. Бычкова

Составитель:
д.т.н., профессор


«29» 08 2016 г. Е.А. Кузнецова

Содержание

Введение.....	4
1 Цели освоение учебной дисциплины (модуля).....	4
2 Место дисциплины (модуля) в структуре ООП.....	5
3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины (модуля).....	5
4 Структура учебной дисциплины (модуля) и распределение ее трудоемкости.....	7
5 Технологическая карта учебной дисциплины (модуля).....	8
6 Самостоятельная работа обучающихся.....	12
7 Образовательные технологии.....	13
8 Оценочные средства для текущего и рубежного контроля успеваемости.....	13
9 Учебно-методическое, информационное и материально- техническое обеспечение учебной дисциплины (модуля).....	14
10 Рекомендуемая литература.....	14
10.1 Основная литература.....	14
10.2 Дополнительная литература.....	14

Введение

Биосфера дает природные ресурсы, из которых в сфере производства изготавливаются изделия, но при этом образуются отходы. Во многих случаях после соответствующей обработки они могут быть использованы как вторичное сырье или как вторичные носители энергии. Если по техническим или технологическим причинам это невозможно или экономически невыгодно, то их необходимо выводить в биосферу таким образом, чтобы по возможности не наносить вреда естественной окружающей среде. Выбор путей зависит как от технологических возможностей, так и от экономических условий. Постоянное увеличение количества отходов заставляет искать новые и оптимизировать уже известные методы их обезвреживания и утилизации.

Из всего комплекса глобальных проблем, стоящих перед человечеством, наиболее острой является экологическая, вызванная поступлением в окружающую среду вредных и опасных веществ. Одним из решений этой проблемы является переработка и утилизация отходов производства, создание вторичного сырья, управление отходами деятельности человека. Экологическая обстановка, сложившаяся в последнее время практически повсеместно, открывает биотехнологии путь к интенсивному перспективному развитию в области переработки промышленных отходов и ждет от неё решения целого ряда актуальных задач.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов (3 зачетные единицы). В базовом учебном плане (БУП) дисциплина включена в вариативную часть блока Б1 «Дисциплины (модули)» и направлена на подготовку к сдаче кандидатского экзамена. Дисциплина осваивается в 5 семестре.

Изучение дисциплины требует знания следующих предметов «Органическая химия и химия биологически активных веществ», «Общая биология и микробиология», «Основы промышленной биотехнология». Аспирант должен иметь навыки работы с микроскопом, химическими реактивами, лабораторным оборудованием.

1 Цели освоения учебной дисциплины (модуля)

Целью изучения учебной дисциплины является формирование компетенций, таких как УК-1, ОПК-3, ОПК-4, ПК-8, ПК-9, ПК-10, а также освоение способов обращения с отходами для обеспечения повторного их использования в народном хозяйстве.

Задачи дисциплины:

- ознакомление с основами паспортизации и сертификации отходов (промышленных и бытовых) и вторичных сырьевых ресурсов;

- изучение методов складирования и хранения промышленных и бытовых отходов;
- освоение способов и методов переработки отходов (промышленных и бытовых) и вторичных сырьевых ресурсов.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

В соответствии с БУП и ПрООП дисциплина «Биотехнологические приёмы переработки промышленных и бытовых отходов и вторичных сырьевых ресурсов» относится к вариативной и блока Б1 «Дисциплины (модули)» и осваивается в 5 семестре.

Изучение дисциплины требует знания следующих предметов «Органическая химия и химия биологически активных веществ», «Общая биология и микробиология», «Основы промышленной биотехнология». Аспирант должен иметь навыки работы с микроскопом, химическими реактивами, лабораторным оборудованием.

Дисциплина необходима для формирования знаний, направленных на подготовку к сдаче кандидатского экзамена и выполнения диссертационных исследований.

Изучение данной дисциплины имеет важное значение для формирования прикладных знаний в области биотехнологии переработки отходов (промышленных и бытовых) и вторичных сырьевых ресурсов, а также в разработке способов повышения эффективности биотехнологических методов утилизации отходов.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины (модуля)

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

- УК-1 – способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерирование новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;
- ОПК-3 – способность и готовность к разработке новых методов исследования и их применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере промышленной экологии и биотехнологий; с учетом правил соблюдения авторских прав;
- ОПК-4 – способность и готовность к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных;
- ПК-8 – способность разрабатывать новые технологические процессы на основе микробиологического синтеза, биотрансформации, биокатализа, иммуносорбции, биодеструкции, биоокисления и создание систем биокомпостирования различных отходов, очистки техногенных

отходов;

- ПК-9 – готовность оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения;

- ПК-10 – готовность к реализации системы менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- состояние и перспективы развития биотехнологии;
- специфику формирования отходов в технологическом процессе, их состав, свойства и влияние на окружающую среду;
- направления и способы переработки отходов для извлечения ценных компонентов;
- технологии и общие принципы осуществления наиболее распространенных биотехнологических методов переработки отходов (промышленных и бытовых) и вторичных сырьевых ресурсов;

уметь:

- использовать биотехнологические методы переработки отходов (промышленных и бытовых) и вторичных сырьевых ресурсов;
- участвовать в современной профессиональной эксплуатации биотехнологических производств;

владеть:

- приемами и методами безопасной работы с культурами микроорганизмов;
- навыками планирования, постановки и обработки эксперимента.

4 Структура учебной дисциплины (модуля) и распределение ее трудоемкости

Таблица 1 – Структура дисциплины и распределение часов

Виды учебной работы	Всего, кол.		За 5 семестр, кол.	
	часов	занятий	часов	занятий
1	2	3	4	5
1 Аудиторные занятия, всего	36	12	36	12
Лекции (лек)	20	10	20	10
в т.ч. в интерактивной форме	4	2	4	2
Лабораторные занятия (лаб)	16	2	16	2
в т.ч. в интерактивной форме	8	1	8	1
2 Самостоятельная работа	36		36	
2.1 Обязательная самостоятельная работа студентов (ОСРС)	36		36	
2.2 Контролируемая самостоятельная работа студентов (КСРС)				
3 Промежуточный контроль (вид)			Экзамен (36)	
Общая трудоемкость в часах:	108		108	
Общая трудоемкость в зачетных единицах:	3		3	

5 Технологическая карта учебной дисциплины (модуля)

Таблица 2 – Технологическая карта учебной дисциплины (модуля)

Учебная неделя	Вид и № занятия	Тема занятия	№ компетенции	№ рекомендуемой литературы	Аудиторная работа			Самостоятельная работа			Итого баллов
					часы	Баллы		форма контроля	часы	Баллы	
						за посещение	за отчет				
Семестр №5											
1	лек №1	<i>Лекция:</i> Классификация отходов. <i>Изучаемые вопросы:</i> 1. Сточные воды. 2. Донные илы. 3. Загрязненная почва, грунт. 4. Твердые и опасные отходы. 5. Вторичное сырье.	УК-1, ОПК-3, ОПК-4 ПК-8, ПК-9, ПК-10								
2	лек №2	<i>Лекция:</i> Нормативно-правовые вопросы обращения с отходами. <i>Изучаемые вопросы:</i> 1. Новые законодательные и нормативные акты по выдаче разрешительных документов. Разграничение функций между федеральным, региональным и муниципальным уровнями. 2. Основные требования, предъявляемые законодательством в части экологически безопасного обращения с отходами и	УК-1, ОПК-3, ОПК-4 ПК-8, ПК-9, ПК-10								

Учебная неделя	Вид и № занятия	Тема занятия	№ компетенции	№ рекомендуемой литературы	Аудиторная работа			Самостоятельная работа			Итого баллов
					часы	Баллы		форма контроля	часы	Баллы	
						за посещение	за отчет				
		особенности их исполнения. 3. Санитарно-гигиенические требования к деятельности по обращению с отходами. 4. Ответственность за полигоны отходов, образованных и заполненных в 20-21 вв. 5. Роль и место обращения с отходами в системе технического регулирования (ГОСТы, технические регламенты).									
3	лек №3	<i>Лекция:</i> Паспортизация отходов. <i>Изучаемые вопросы:</i> 1. Паспорт отхода. 2. Определение опасности отходов. 3. Требование к транспортированию отходов. 4. Сертификация отходов. 5 Обращение с отходами и вторичным сырьем за рубежом.	УК-1, ОПК-3, ОПК-4 ПК-8, ПК-9, ПК-10								
4-6	лек №4-6	<i>Лекция:</i> Утилизация и переработка отходов. <i>Изучаемые вопросы:</i>	УК-1, ОПК-3, ОПК-4 ПК-8,								

Учебная неделя	Вид и № занятия	Тема занятия	№ компетенции	№ рекомендуемой литературы	Аудиторная работа			Самостоятельная работа			Итого баллов
					часы	Баллы		форма контроля	часы	Баллы	
						за посещение	за отчет				
		1. Очистка сточных вод. 2. Очистка осадков сточных, природных вод, донных илов. 3. Очистка загрязненных почв и грунтов. 4. Утилизация и переработка твердых и опасных отходов. 5. Переработка органических отходов. 6. Переработка промышленных отходов. 7. Переработка древесины. 8. Авторециклинг. 9. Утилизация отходов пластмасс. 10. Твердые отходы (промышленные и бытовые) и вторичные сырьевые ресурсы – ценное сырье.	ПК-9, ПК-10								
7-10	лек №7-10	<i>Лекция:</i> Вторичное сырье, используемое в биотехнологическом производстве. <i>Изучаемые вопросы:</i> 1. Растительное сырьё. 2. Отходы животноводства. 3. Промышленные отходы. 4. Биотехнологические приемы переработки отходов (промышленных и бытовых) и вторичных сырьевых ресурсов.	УК-1, ОПК-3, ОПК-4 ПК-8, ПК-9, ПК-10								

Учебная неделя	Вид и № занятия	Тема занятия	№ компетенции	№ рекомендуемой литературы	Аудиторная работа			Самостоятельная работа			Итого баллов
					часы	Баллы		форма контроля	часы	Баллы	
						за посещение	за отчет				
9	лаб №1	Очистка воды с использованием методов биотехнологии.	УК-1, ОПК-3, ОПК-4 ПК-8, ПК-9, ПК-10		8						
11	лаб №2	Переработка вторичного растительного сырья с применением методов биотехнологии.	УК-1, ОПК-3, ОПК-4 ПК-8, ПК-9, ПК-10		8						
Модульный контроль: форма контроля - тестирование; абсолютные баллы -											
Итого по модулю:											
Модульный контроль: форма контроля - тестирование; абсолютные баллы -											
Итого по модулю:											
Промежуточный контроль: экз.											
Итого по семестру:											
Итого по дисциплине:											

6 Самостоятельная работа обучающихся

Таблица 3 – Самостоятельная работа студентов

Виды учебной работы	Всего		Семестр №5	
	часов	баллов	часов	баллов
1	2	3	4	5
ОСРС				
Подготовка к лекциям	10		10	
Подготовка к лабораторным занятиям	8		8	
Подготовка к промежуточному контролю	10		10	
Подготовка к модульному контролю	8		8	
Итого по ОСРС	36		36	
КСРС				
Итого по КСРС				
Итого по факту	36		36	
<i>Итого по плану</i>	<i>36</i>		<i>36</i>	-

Самостоятельная подготовка обучающихся осуществляется по следующим вопросам:

1. Новые законодательные и нормативные акты по выдаче разрешительных документов. Разграничение функций между федеральным, региональным и муниципальным уровнями
2. О планируемом переходе на технологическое нормирование. Необходимость учета европейского опыта наилучших доступных технологий при формировании банка технологий по переработке отходов.
3. Новое в теории и практике обращения отходов производства и потребления – вопросы принятия ФЗ от 30.12.2008 г. № 309 «О внесении изменений в статью 16 Федерального закона «Об охране окружающей среды» и подготовленные изменения в нормативно-правовую и инструктивно-методическую базу во исполнение положений.
4. Организация системы обращения с отходами в регионах на 1 и 2 уровнях органов самоуправления.
5. Современные финансовые схемы реализации проектов по переработке отходов.
6. Организация обращения с муниципальными отходами в условиях экономического кризиса
7. Управление коммунальными отходами на уровне муниципальных образований.
8. Формирование тарифов в сфере обращения с коммунальными отходами.
9. Пути повышения эффективности переработки вторичных ресурсов. Особенности выбора технологий и оборудования сортировки

отходов. Концепция ресурсосбережения: исследования рынков вторичных ресурсов и продуктов их переработки (отечественный и зарубежный опыт).

10. Термическая переработка отходов. Использование отходов в качестве технологических и энергетических ресурсов.

11. Опыт разработки и реализации комплексной схемы сортировки и переработки твердых бытовых отходов.

12. Управление отходами: схемы, технологии и механизмы реализации на региональном уровне, на уровне муниципального образования и на предприятии.

13. Управление отходами: схемы, технологии и механизмы реализации на примере региона.

14. Управление отходами: схемы, технологии и механизмы реализации на региональном и муниципальном уровне.

15. Практика управления отходами на примере г. Орла.

16. Особенности исполнения и новые требования при проектировании, эксплуатации и рекультивации полигонов.

17. Проблемы обеспечения выполнения экологических требований при консервации/ликвидации промышленного предприятия. Предложения по антикризисным формам правового обеспечения природопользования

7 Образовательные технологии

При чтении лекций используется мультимедийный класс 435.

Лабораторные работы проводятся в специализированной лаборатории 439.

В конце каждой лекции проводится кластер (краткий опрос студентов для проверки качества усвоения материала).

На каждой лабораторной работе проводится контрольный опрос студентов в интерактивной форме (деловая игра), в конце занятия – устный и письменный отчет лабораторной работы.

8 Оценочные средства для текущего и рубежного контроля успеваемости

Оценочные средства для текущего и рубежного контроля успеваемости, планируемые для реализации различных видов контроля, предусматривают использование:

а) текущий контроль:

- проведение быстрого теста по материалам предыдущей лекции;
- сдача и защита отчетов по лабораторным работам;
- оценка степени подготовленности к лабораторным занятиям;
- решение тестовых задач (по материалам лекций и лабораторных работ);

- проверка ведения конспектов (по материалу лекций и практических занятий);
- б) рубежный контроль:
 - сдача экзамена.

9 Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение учебной дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины:

- компьютерное и мультимедийное оборудование для чтения лекций и проведения практических занятий (компьютер, сканер, принтер и мультимедийный проектор);
- химическая посуда;
- химические реактивы;
- весы электронные технические;
- микроскоп световой;
- термостат;
- сушильный шкаф;
- питательные среды для культивирования бактерий;
- автоклав;
- чистые культуры микроорганизмов.

10 Рекомендуемая литература

10.1 Основная литература

1. Мальцев, Г. Комплексная переработка техногенного сырья и отходов [Текст] / Г. Мальцев. Издательство LAP (Lambert Academic Publishing), 2012. – 340 с.

10.2 Дополнительная литература

2. Бобович, Б. Процессы и аппараты переработки отходов [Текст] / Б. Бобович. – М.: Изд. Инфра-М, 2013. – 288 с.
3. Левин, Е., Гулак, М., Сагитов, Р. Комплексная переработка твердых бытовых отходов [Текст] / Е. Левин, М. Гулак, Р. Сагитов. Издательство LAP (Lambert Academic Publishing), 2012. – 92 с.
4. Рассел, Д. Переработка отходов [Текст] / Д. Рассел. – М.: Издательство Книга по Требованию, 2012. – 118 с.
5. Кайшева, Н.Ш., Кайшев, Ш.С., Кайшев, А.Ш. Послеспиртовая зерновая барда: учебное пособие [Текст] / Н.Ш. Кайшева, Ш.С. Кайшев, А.Ш. Кайшев. – М.: Издательство Palmarium Academic Publishing, 2012. – 208 с.

6. Ресурсосберегающие технологии переработки твердых отходов: монография [Текст] / Под ред. В. Артамонова. – СПб.: Научное издательство Гуманистика, 2008. – 192 с.