

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.ДВ.03.02

(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Биологические и химические способы переработки отходов

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки

18.04.01 Химическая технология

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО/ ФГОС ВО)

Экобиотехнология

(направленность (профиль)/специализация)

Форма обучения: очная

Год набора 2019

Распределение часов дисциплины по семестрам и видам занятий (по учебному плану)

Количество ЗЕТ	10											
Часов по РУП	360											
Виды контроля в семестрах:	Экзамены			Зачеты			Курсовые проекты		Курсовые работы		Контрольные работы (для заочной формы обучения)	
	2										-	
	№№ семестров											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Итого
ЗЕТ по семестрам		10										10
Лекции		8										8
Лабораторные		32										32
Практические		32										32
Контактная работа		72										72
Сам. работа		252										252
Контроль		36										36
Итого		360										360

Тольятти, 2019

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВПО/ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности) 18.04.01 «Химическая технология»
(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО/ ФГОС ВО)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

☒

Отсутствует

☒

Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры «Рациональное природопользование и ресурсосбережение» протокол заседания № 1 от «28» августа 2018 г.

☐

Рецензент

(должность, ученое звание, степень)

(подпись)

(И.О. Фамилия)

«__» _____ 20__ г.

Срок действия рабочей программы дисциплины до «28» августа 2021г.

Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой «Рациональное природопользование и ресурсосбережение» _____

(разработавшей РПД)

«__» _____ 20__ г.

(подпись)

М.В. Кравцова

(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ
дисциплины (учебного курса)
Б1.В.ДВ.03.02 Биологические и химические способы переработки отходов
((индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель – повышение уровня профессиональной компетенции студентов посредством освоения студентами теоретических и практических основ вторичной переработки различных видов отходов с получением полезной энергии и вторичного сырья и продуктов.

Задачи:

1. Сформировать навыки об основных технологиях утилизации отходов и методах вторичной переработки.
2. Развить навыки на практических занятиях по получению новых продуктов и материалов из отходов.
3. Изучить особенности различных методов и технологий получения энергии и продуктов из отходов различного происхождения.

2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (учебный курс) относится Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть, дисциплины по выбору).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Биохимические методы анализа», «Современные экобио- и ресурсосберегающие технологии», «Молекулярная биотехнология», «Методы оптимизации и организации экобио- и ресурсосберегающих технологий».

Дисциплины, учебные курсы для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебный курс) – «Биоиндикация и биотестирование», «Способы утилизации и переработки отходов», «Альтернативные источники энергии и биоэнергетика».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
- способность организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1)	Знать: - принципы организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы; - методы обработки и анализа научно-технической информации
	Уметь: - разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок; - разрабатывать задания для исполнителей
	Владеть: - методами организации и разработки научно-исследовательской работы; - методами разработки планов и программ проведения научных исследований
- готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2)	Знать: - принципы анализа и систематизации информации
	Уметь: - анализировать и систематизировать информацию
	Владеть: - принципами выбора методик и средств решения задачи
- способность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3)	Знать: - современные приборы и методики для проведения экспериментов
	Уметь: - организовывать эксперименты и испытания
	Владеть: - технологиями обработки и анализа полученных результатов

Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 1. Проблема отходов и их утилизации. Использование биотехнологий для переработки промышленных отходов.	Проблема отходов и их влияния на окружающую среду. Способы переработки отходов. Раздельный сбор ТКО. Обезвреживание отходов. Принципы организации малоотходного производства. Понятие о малоотходных технологиях. Эколого-экономическая оценка технологий переработки отходов. Выбор экологичных технологических и конструкторских решений для переработки отходов.
Модуль 2. Биологические методы утилизации отходов. Химические способы переработки отходов.	Основные методы утилизации газообразных выбросов. Биологические методы очистки газов. Биофильтры. Биоплёнки. Построение технологических моделей очистки газовых выбросов на основе биотехнологий. Применение биотехнологий в утилизации осадков сточных вод. Химические методы переработки отходов. Проблемы утилизации и переработки использованных аккумуляторов и резинотехнических изделий. Переработка и утилизация отходов пластмасс, легкой и текстильной промышленности. Переработка отходов целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности. Утилизация отходов химической промышленности, металлургии и комплексов машиностроения.

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 10 ЗЕТ.

4. Структура и содержание дисциплины (учебного курса) Биологические и химические способы переработки отходов

(наименование дисциплины (учебного курса))

Семестр изучения 2

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально- технические ресурсы	Нормы текущего контроля (наименование оценочного средства)	Рекомен- дуемая литерату- ра (№)
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерактивной форме	формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах	формы организации самостоятельной работы			
		лекций	лабораторных	практических							
Модуль 1.. Проблема отходов и их утилизации	Лекция № 1. Проблема отходов и их влияния на окружающую среду. Способы переработки отходов.	2				Лекция с технологией традиционного обучения			Мультимедийны е средства: компьютер или ноутбук, проектор, экран		1-3
	Практическое занятие № 1. Изучение гравиметрического метода исследования почв.			4		Практическое занятие проводится с использование м технологий традиционного обучения.	16	Самостоятель ное изучение материала. Подготовка отчета по практическом у занятию.	Раздаточный материал, компьютер, доступ к сети Интернет.	Отчёт по практичес кому занятию № 1	1-3
	Лабораторная работа № 1 Биоиндикация загрязнения почвы.		4			Лабораторная работа проводится с использование м технологий традиционного обучения.	16	Самостоятель ное изучение материала. Подготовка отчета по лабораторной работе.	Лабораторное оборудование, реактивы.	Отчёт по лаборатор ной работе № 1	1-3

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально- технические ресурсы	Нормы текущего контроля (наименование оценочного средства)	Рекомен- дуемая литерату- ра (№)
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерактивной форме	формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах	формы организации самостоятельной работы			
		лекций	лабораторных	практических							
	Лабораторная работа № 2 Биодеструкция нефтепродуктов.		4			Лабораторная работа проводится с использование м технологий традиционного обучения.	16	Самостоятель ное изучение материала. Подготовка отчета по лабораторной работе.	Лабораторное оборудование, реактивы.	Отчёт по лаборатор ной работе № 2	1-3
	Лекция №2 Выбор экологичных технологических и конструкторских решений для переработки отходов.	2				Лекция с технологией традиционного обучения			Мультимедийны е средства: компьютер или ноутбук, проектор, экран		1-3
	Практическое занятие № 2. Флуктуирующая асимметрия растений как тест- система оценки качества среды.			4		Практическое занятие проводится с использование м технологий традиционного обучения.	16	Самостоятель ное изучение материала. Подготовка отчета по практическом у занятию.	Раздаточный материал, компьютер, доступ к сети Интернет.	Отчёт по практичес кому занятию № 2	1-3
	Лабораторная работа № 3		4			Лабораторная работа	16	Самостоятель ное изучение	Лабораторное оборудование,	Отчёт по лаборатор	1-3

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально- технические ресурсы	Нормы текущего контроля (наименование оценочного средства)	Рекомен- дуемая литерату- ра (№)
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерактивной форме	формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах	формы организации самостоятельной работы			
		лекций	лабораторных	практических							
	Оценка трофических свойств водоемов с использованием растений- индикаторов					проводится с использование м технологий традиционного обучения.		материала. Подготовка отчета по лабораторной работе.	реактивы.	ной работе № 3	
	Лабораторная работа № 4 Переработка и утилизация отходов пластмасс.		4			Лабораторная работа проводится с использование м технологий традиционного обучения.	16	Самостоятель- ное изучение материала. Подготовка отчета по лабораторной работе.	Лабораторное оборудование, реактивы.	Отчёт по лаборатор- ной работе № 4	1-3
	Практическое занятие № 3 Изучение метода хроматографии			4		Практическое занятие проводится с использование м технологий традиционного обучения.	16	Самостоятель- ное изучение материала. Подготовка отчета по практическом у занятию.	Раздаточный материал, компьютер, доступ к сети Интернет.	Отчёт по практичес- кому занятию № 3	1-3
	Практическое занятие №4 Переработка отходов целлюлозно- бумажной и			4		Практическое занятие проводится с использование м технологий традиционного	16	Самостоятель- ное изучение материала. Подготовка отчета по практическом	Раздаточный материал, компьютер, доступ к сети Интернет.	Отчёт по практичес- кому занятию № 4	1-3

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально- технические ресурсы	Нормы текущего контроля (наименование оценочного средства)	Рекомен- дуемая литерату- ра (№)
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерактивной форме	формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах	формы организации самостоятельной работы			
		лекций	лабораторных	практических							
	деревообрабатываю- щей промышленности					обучения.		у занятию.			
Модуль 2. Биологические методы утилизации отходов. Химические способы переработки отходов	Лекция № 3 Биологические технологии утилизации отходов	2				Лекция с технологией традиционного обучения			Мультимедийны е средства: компьютер или ноутбук, проектор, экран		1-3
	Практическое занятие № 5 Изучение методик определения ХПК и БПК			4		Практическое занятие проводится с использование м технологий традиционного обучения.	16	Самостоятель ное изучение материала. Подготовка отчета по практическом у занятию.	Раздаточный материал, компьютер, доступ к сети Интернет.	Отчёт по практичес кому занятию № 5	1-3
	Практическое занятие № 6 Проведение исследований химического состава отходов			4		Практическое занятие проводится с использование м технологий традиционного обучения.	16	Самостоятель ное изучение материала. Подготовка отчета по практическом у занятию.	Раздаточный материал, компьютер, доступ к сети Интернет.	Отчёт по практичес кому занятию № 6	1-3
	Лекция №4 Химические методы утилизации отходов	2				Лекция с технологией традиционного обучения			Мультимедийны е средства: компьютер или ноутбук,		1-3

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы						Необходимые материально- технические ресурсы	Нормы текущего контроля (наименование оценочного средства)	Рекомен- дуемая литерату- ра (№)	
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерактивной форме	формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах				формы организации самостоятельной работы
		лекций	лабораторных	практических							
								проектор, экран			
	Лабораторная работа № 5 Изучение выживаемости и физиологических особенностей дафний в среде с повышенным содержанием солей меди		4			Лабораторная работа проводится с использование м технологий традиционного обучения.	16	Самостоятель- ное изучение материала. Подготовка отчета по лабораторной работе.	Лабораторное оборудование, реактивы	Отчёт по лаборатор- ной работе № 5	1-3
	Лабораторная работа №6 Методы переработки нефтяных отходов.		4			Лабораторная работа проводится с использование м технологий традиционного обучения.	16	Самостоятель- ное изучение материала. Подготовка отчета по лабораторной работе.	Лабораторное оборудование, реактивы.	Отчёт по лаборатор- ной работе № 6	1-3
	Практическое занятие № 7 Изучение методов биodeградации отходов			4		Практическое занятие проводится с использование м технологий традиционного обучения.	16	Самостоятель- ное изучение материала. Подготовка отчета по практическом у занятию.	Раздаточный материал, компьютер, доступ к сети Интернет.	Отчёт по практичес- кому занятию № 7	1-3
	Лабораторная		4			Лабораторная	16	Самостоятель	Лабораторное	Отчёт по	1-3

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально- технические ресурсы	Нормы текущего контроля (наименование оценочного средства)	Рекомен- дуемая литерату- ра (№)	
		Контактная работа (в часах)						Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерактивной форме	формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах	формы организации самостоятельной работы				
		лекций	лабораторных	практических								
	работа № 7 Переработка и утилизация отходов текстильной промышленности					работа проводится с использование м технологий традиционного обучения.		ное изучение материала. Подготовка отчета по лабораторной работе.	оборудование, реактивы.	лаборатор ной работе № 7		
	Практическое занятие № 8 Утилизация отходов химической промышленности, металлургии и комплексов машиностроения.			4		Практическое занятие проводится с использование м технологий традиционного обучения.	14	Самостоятель ное изучение материала. Подготовка отчета по практическом у занятию.	Раздаточный материал, компьютер, доступ к сети Интернет.	Отчёт по практичес кому занятию № 8	1-3	
	Лабораторная работа № 8 Получение биогаза в лабораторных условиях.		4			Лабораторная работа проводится с использование м технологий традиционного обучения.	14	Самостоятель ное изучение материала. Подготовка отчета по лабораторной работе.	Лабораторное оборудование, реактивы.	Отчёт по лаборатор ной работе № 8	1-3	
	Подготовка к экзамену						36			экзамен		
Итого: 360		8	32	32			288					

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы						Необходимые материально- технические ресурсы	Нормы текущего контроля (наименование оценочного средства)	Рекомен- дуемая литерату- ра (№)		
		Контактная работа (в часах)									Самостоятельная работа	
		всего			в т.ч. в интерактивной форме	формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах				формы организации самостоятельной работы	
		лекций	лабораторных	практических								
72												

5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Отчет по практическим занятиям.	Наличие отчетов по практическим занятиям № 1-8	«зачтено»	Отчет по практическому занятию включает более 50% от требуемого объема и выполнен в соответствии с требованиями указанными в учебно-методическом пособии.
		«не зачтено»	Отчет по практическому занятию, включает менее 50% от требуемого объема.
Отчет по лабораторным работам.	Наличие отчета по лабораторным работам № 1-8	«зачтено»	Отчет по лабораторной работе включает более 50% от требуемого объема и выполнен в соответствии с требованиями указанными в учебно-методическом пособии.
		«не зачтено»	Отчет по лабораторной работе, включает менее 50% от требуемого объема.

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Экзамен (устно)	Наличие «зачтено» по результатам текущего контроля	«Отлично»	Ответ на два теоретических вопроса, студент владеет материалом и подробно отвечает на дополнительные вопросы, приводит примеры.
		«Хорошо»	Ответ на два теоретических вопроса, студент владеет материалом, ответ на теоретический материал одного из вопросов экзаменационного билета неполный, не в полном объеме отвечает на

			два дополнительных вопроса, приводит примеры.
		«Удовлетворительно»	Ответ на теоретический материал по одному из двух теоретических вопросов не полный, не в полном объеме отвечает на два дополнительных вопроса, приводит примеры.
		«Неудовлетворительно»	Не отвечает ни на один из теоретических вопросов, не может ответить ни на один дополнительный вопрос.

6. Критерии и нормы оценки курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

7. Примерная тематика письменных работ (курсовых, рефератов, контрольных, расчетно-графических и др.)

Письменные работы учебным планом не предусмотрены

8. Вопросы к экзамену

№ п/п	Вопросы
1.	Способы переработки отходов. Превращения веществ. Утилизация отходов.
2.	Биологическая деградация органических отходов.
3.	Утилизации и переработки использованных аккумуляторов
4.	Переработка и утилизация отходов пластмасс, легкой и текстильной промышленности.
5.	Очистка воздуха от промышленных и выхлопных газов.
6.	Загрязнение гидросферы промышленными и бытовыми стоками.
7.	Очистные сооружения.
8.	Химические методы переработки отходов целлюлозно-бумажной промышленности.
9.	Утилизация отходов химической промышленности, металлургии и комплексов машиностроения.
10.	Основы создания малоотходных производств и использование экологически чистых технологий.
11.	Отходы сельскохозяйственной, пищевой и перерабатывающей промышленности
12.	Правила захоронения биоотходов
13.	Полигоны твердых бытовых отходов и их экологическая роль.
14.	Вторично используемые материалы и условия их регенерирования.
15.	Биосорберы. Принцип работы. Применение.
16.	Характеристика биопленки, биослоя.
17.	Переработка биологически разлагающихся отходов.
18.	Использование биотехнологий в переработке отходов.
19.	Свойства биологически перерабатываемых отходов. Аэробные методы переработки отходов – компостирование.
20.	Анаэробные процессы и производство биогаза.
21.	Термическая переработка органических отходов.
22.	Технология предварительной обработки отходов.
23.	Утилизация зол и золо-шлаковых смесей. Вяжущие композиции.
24.	Производство строительных материалов и изделий. Бетонные и железобетонные. Кирпич, керамика
25.	Утилизация в металлургии. Использование в качестве адсорбента и наполнителя.

26	Применение кремнеземо-глинистых отходов. Горелые земли и отходы глин.
27.	Пыли и шлаки ферросплавного производства.
28.	Неорганические отходы вяжущих, строительных материалов и химических производств.
29.	Отходы вяжущих. Цементно-известковые и гипсовые. Асбестоцементно-магнезиальные. Строительные. Общестроительные. Огнеупорные. Стекольные. Химическое производство. Гипсодержащие отходы. Основные виды. Фосфогипс. Сернистый гипс. Пиритные огарки.
30.	Отходы содового производства. Отходы переработки соединений простого органического синтеза. Классификация.
31.	Отходы нефти и нефтепродуктов биологическими методами.
32.	Пластмассы. Общая характеристика. Переработка в изделия. Термические методы. Использование в других процессах. Захоронение и разложение не утилизируемых пластмасс.
33.	Резина и резинотехнические изделия. Резиновые и резино-тканевые отходы.
34.	Изношенные шины. Изготовление резиновой крошки. Производство регенерата. Термические способы.
35.	Отходы химической переработки древесины. Гидролизные заводы. Целлюлозно-бумажные комбинаты. Древесные отходы. Макулатура.
36.	Переработка отходов сельского хозяйства.
37	Спиртовое брожение. Перегонка и ректификация спирта. Утилизация отходов перегонки и ректификации.
38	Получение компоста и удобрений.
39	Непищевые отходы животного происхождения. Ресурсная база. Типовые технологические решения и новые тенденции.
40	Канализационные осадки и стоки. Осадки. Состав, количество, направления утилизации
41.	Твердые отходы селитебных территорий. Твердые бытовые отходы. Общие сведения.
42	Получение биогаза. Аэробная ферментация.
43.	Медицинские отходы. Технологии их переработки.
44	Использование газовых и энергетических выбросов промышленных технологий. Основные направления утилизации.
45.	Биологические методы переработки отходов целлюлозно-бумажной промышленности.
46.	Биологическая переработка пластика.
47.	Химические способы утилизации осадков сточных вод
48	Характеристика состояния почв.
49	Утилизации резинотехнических изделий..
50	Химические способы утилизации отходов гальванического производства.

9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

9.1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	Модуль 1. Проблема отходов и их утилизации	ОК-1, ПК-1	Отчёты по практическим занятиям № 1-4 Отчеты по лабораторным работам № 1-4
2.	Модуль 2. Биологические методы утилизации отходов. Химические способы переработки отходов	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Отчёт по практическим занятиям № 5-8 Отчет по лабораторной работе № 5-8

9.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы

9.2.1. Типовые задания по практическим заданиям

Практическое занятие № 1. Изучение гравиметрического метода исследования почв.

Алгоритм выполнения практической работы

1. Изучить учебный материал по курсу лекций
 2. Пользуясь табличными данными (табл. 1) дать характеристику минералогического состава распространенных почвообразующих пород
- Система показателей химического состояния почв
- Группа 1. Показатели химических свойств почв и почвенных компонентов.
- 1.1. Показатели состава почв и почвенных компонентов.
 - 1.2. Показатели подвижности химических элементов в почвах.
 - 1.3. Показатели кислотно-основных свойств почв.
 - 1.4. Показатели ионообменных и коллоидно-химических свойств почв.
 - 1.5. Показатели окислительно-восстановительных свойств почв.
 - 1.6. Показатели каталитических свойств почв
- Группа 2. Показатели химических почвенных процессов
- 2.1. Показатели направления и степени выраженности процесса;

2.2. Показатели скорости процесса.

Таблица 1 - Минералогический состав распространенных почвообразующих пород

Порода	Основные минералы
Известняки	Кальцит 60–70 %, доломит 30–40 %, кварцит 2 %, полевые шпаты
Гипсы	Гипс 85–90 %, ангидрит 0,7–9 %, доломит до 3 %
Гажа	Гипс 20–90 %, глина, известь, песок
Песчаники	Кварц более 70 %, полевые шпаты 8 %, каолинит 8 %, кальцит, доломит 3 %
Кварциты	Кварц 50–70 %, серицит 20–40 %, андалузит 6 %, халцедон и др
Сланцы глинистые	Кварц 30 %, полевые шпаты 12 %, слюда 18 %, каолин 12 %
Валунные суглинки некарбонатные карбонатные	Кварц 80–85 %, полевые шпаты 5–6 %, слюда 10 % (фракции >0,1 мм) То же + кальцит
Покровные лессовидные суглинки некарбонатные	Кварц 70–90 %, полевые шпаты 15–30 %, слюды 1–2 % и др
Сыртовые глины	Кварц 86–90 %, полевые шпаты, карбонаты, монтмориллонит, каолинит и др
Глины морские	Кварц, иллит, глауконит, кальцит, арагонит, каолинит
Лессы	Кварц 60–90 %, полевые шпаты 20–30 %, карбонаты 20–30 %, гидрослюда, монтмориллони
Пески	Кварц, полевые шпаты, слюды, роговые обманки и др

Задание 1. Рассчитать массовую долю определяемого компонента в гравиметрическом анализе.

Содержание определяемого компонента в почве рассчитывают по массе осадка, летучего соединения или по уменьшению массы навески. Для этого необходимо знать массу навески и массу осадка или летучего компонента.

Если массовую долю определяемого компонента обозначить символом X , массу осадка – m_o , навеску почвы - m , то уравнение для расчета результата анализа в процентах будет иметь вид:

$$X, \% = m_o \cdot 100 / m$$

Данные записать в таблицу.

Оформить отчет по практической работе

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если отчет по практическому занятию включает более 50% от требуемого объема и выполнен в соответствии с требованиями указанными в учебно-методическом пособии. Студент отвечает на заданные вопросы.

- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если отчет по практическому занятию включает менее 50% от требуемого объема.

9.2.2. Типовые задания по лабораторным работам

Лабораторная работа № 3 Изучение выживаемости и физиологических особенностей дафний в среде с повышенным содержанием солей меди

Цель работы: определение особенностей поведения и выживаемости дафний при оценке качества воды, загрязненной солями меди.

Алгоритм выполнения работы:

1. Изучить методику выполнения эксперимента.

2. В растворы заданных концентраций поместить тест-объекты по 10 экземпляров в каждый стакан. В контрольные стаканы рачков не помещаем. Проводим непрерывное наблюдение за выживаемостью дафний в течение первого часа действия раствора. Постепенно отмечаем гибель рачков. Данные заносим в таблицу 1.

Таблица 1 – выживаемость дафний в пробах воды из природных водоемов

Период экспозиции	контроль	Пробы воды из водоема	
	повторности	повторность	повторность

По индикаторным реакциям рачков на концентрацию загрязнения определить степень загрязнения водоема и заполнить таблицу 2.

Таблица 2 -

Зона загрязнения	Индикаторные изменения рачков
1 зона – сильное загрязнение	Отмечается частичная гибель особей, особи держаться в придонном слое, теряют активность. Забивается фильтрационный аппарат.
2 зона – среднее загрязнение	Отмечается угнетение активности, рачки опускаются на дно стакана, тело приобретает мутно-желтую окраску.
3 зона слабое загрязнение	Отмечается спокойное состояние особей, пищеварение не нарушено

По результатам опытов определить:

- среднюю летальную концентрацию вещества, вызывающую гибель 50% рачков;

- концентрацию раствора, при которой отмечается гибель 100 % рачков;
- пороговую концентрацию раствора, при которой не отмечается гибель рачков;

По результатам эксперимента сделать вывод о действии загрязнителей на выживаемость тест-объектов.

3. Подготовить отчет по лабораторной работе и предоставить преподавателю.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если отчет по лабораторной работе включает более 50% от требуемого объема и выполнен в соответствии с требованиями указанными в учебно-методическом пособии. Студент отвечает на заданные вопросы.

- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если отчет по лабораторной работе включает менее 50% от требуемого объема.

10. Образовательные технологии и методические указания по освоению дисциплины (учебного курса)

При реализации учебного курса дисциплины используется технология традиционного обучения, включающая лекции, лабораторные работы и практические занятия, которые предполагают последовательное изложение материала преподавателем. Практическое занятие с обсуждением результатов деятельности.

Методические рекомендации студентам

При выполнении практической работы, студент должен:

иметь представление об основных биологических и химических способах переработки отходов.

знать:

- методики биологических и химических способах переработки отходов биоиндикации и биотестирования, основных понятий биомониторинга;
- особенности биологических тест-методов;

уметь:

- делать выводы о степени загрязненности окружающей среды на основании полученных данных;

владеть:

- навыками применения биологических и химических тест-методов в оценке ОС
- методами вариационной статистики для анализа полученных данных;

При выполнении лабораторной работы, студент должен:

иметь представление об основных методах биоиндикации и биотестирования.

знать:

- особенности биологических тест-методов;
- области применения тест-методов;
- основные методики экспресс диагностики окружающей среды.

уметь:

- делать выводы о степени загрязненности окружающей среды на основании полученных данных;

владеть:

- навыками применения биологических и химических тест-методов в оценке ОС
- методами вариационной статистики для анализа полученных данных;

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (учебного курса)

11.1. Обязательная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Количество в библиотеке
1	Маршалкович А.С. Экология городской среды [Электронный ресурс] : учеб. - метод. пособие / А. С. Маршалкович, М. И. Афонина. - Москва : МГСУ : ЭБС АСВ, 2015. - 129 с. - ISBN 978-5-7264-0984-9.	учебно-методическое пособие	ЭБС "IPRbooks"
2	Благоразумова А.М. Обработка и обезвреживание осадков городских сточных вод [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. М. Благоразумова. - Изд. 2-е, испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 208 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1676-9.	учебное пособие	ЭБС "Лань"
3	Симонян Л. М. Оценка и пути достижения экологической чистоты металлургического производства [Электронный ресурс] : метод. указ. к выполнению курсовой работы / Л. М. Симонян, А. А. Хилько. - Москва : МИСиС, 2014. - 29 с.	методические указания	ЭБС "Лань"

11.2. Дополнительная литература и учебные материалы (аудио-, видеопособия и др.)

- фонд научной библиотеки ТГУ:

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Количество в библиотеке
-------	----------------------------	---	-------------------------

1	Гридэл Т. Е. Промышленная экология [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т. Е. Гридэл, Б. Р. Алленби ; пер. с англ. Э. В. Гирусова. - Москва : ЮНИТИ- ДАНА, 2017. - 513 с. : ил. - (Зарубежный учебник). - ISBN 5-238-00620-9.	учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"
4	Олейник П. П. Организация системы переработки строительных отходов и получение вторичных ресурсов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / П. П. Олейник, С. П. Олейник. - Саратов : Вузовское образование, 2013. - 193 с.	учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"
6	Семакина О. К. Машины и аппараты для переработки минерального сырья [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О. К. Семакина, Д. А. Горлушко ; Томский политехнический университет. - Томск : ТПУ, 2014. - 90 с. - ISBN 978-5-4387-0359-4.	учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"

- другие фонды:

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Место хранения (методический кабинет кафедры, городские библиотеки и др.)
1.	Загорская Е.П. Учебно-методическое пособие «Биологические и химические способы переработки отходов».	учебно-методическое пособие	методический кабинет кафедры

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

«__»_____2016г.

МП

(подпись)

(И.О. Фамилия)

11.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

- **Рециклинг отходов**

Специализированное информационно-аналитическое издание в области переработки отходов. Журнал публикует материалы, посвященные проблемам сбора, транспортировки, переработки, утилизации и захоронения отходов. Доступен полнотекстовый архив с 2006 по 2009 год и аннотированное содержание всех номеров журнала с 2010 года: <http://www.wasterecycling.ru/>

- **Твердые бытовые отходы**

На страницах журнала освещаются вопросы организации сбора, сортировки и транспортировки отходов, применения современных технологий и оборудования для переработки, опыт российских и зарубежных предприятий. **Входит в систему РИНЦ.** Доступны полные тексты статей с 2005 по 2007 год и аннотированное содержание номеров журнала с 2008 года (с доступом к полным текстам отдельных публикаций). **Для просмотра статей необходимо пройти регистрацию:**<http://www.solidwaste.ru/magazine/archive/2005.html>

- **Теоретические основы химической технологии**

Журнал публикует сообщения о новых технологических процессах в обрабатывающей промышленности с точки зрения фундаментальной науки. Статьи в журнале посвящены основам тепломассообмена, процессам разделения, межфазным явлениям, течению сыпучих материалов, биотехнологии, оптимизации, автоматизации и управлению, экономии энергии, металлов и сырья, защите окружающей среды и смежным темам. Журнал входит в Перечень ВАК и систему РИНЦ. Для зарегистрированных пользователей Научной электронной библиотеки (eLibrary) доступен полнотекстовый архив с 2011 года: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8244>

- **Chemical and Process Engineering Research**

Журнал на английском языке Международного института по науке, технологиям и образованию (International Institute for Science, Technology and Education) (США, Великобритания, Гонконг). Публикует оригинальные статьи, касающиеся различных аспектов химического машиностроения, в том числе, управление процессами и контрольно-измерительными приборами данного производства. Доступен полнотекстовый архив с 2011 года: <http://www.iiste.org/Journals/index.php/CPER/issue/archive>

- **Journal of Advanced Chemical Engineering**

Научный рецензируемый и реферируемый журнал открытого доступа. **Страна:** Египет **Язык:** английский. Публикует оригинальные исследования, обзорные статьи, короткие сообщения в области химического машиностроения, современных материалов, биохимии. Доступен

• **Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология**

Журнал «Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология» – научное периодическое издание Иркутского национального исследовательского технического университета (выходит 4 раза в год), на страницах которого публикуются научные обзоры и статьи научно-практического характера сотрудников высших учебных заведений, научно-исследовательских и академических институтов, крупных промышленных предприятий, научно-производственных объединений, зарубежных авторов. Доступен полнотекстовый архив с 2011 по 2015 год.

: http://journals.istu.edu/izvestia_biochemi/?ru/archive

11.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Количество лицензий	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	1398	Windows (Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно).
2	Office Standart	1398	Office Standart (Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно; Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия – бессрочно).

11.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
1.	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения	Столы ученические, стулья ученические, доска аудиторная (меловая), ПК, проектор, экран переносной, рабочий стол, письменный угловой стол, преподават. стол.	445020 Самарская область, г. Тольятти, Центральный р-н, ул. Белорусская, д. 16Б, 4 этаж, позиция по ТП №20.	43,40	10

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	лабораторных работ. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (А-415)				
2.	Лаборатория «Утилизация и рециклинг отходов»(А- 423)	Рабочие столы лабораторные, стулья ученические , доска аудиторная (меловая) , стол преподавательский, стулья преподавательские , сейф для реактивов, шкаф лабораторный магнитная мешалка, технические весы , центрифуга лабораторная с пробирками , мойка., стол для титрования , шкаф для посуды, шкаф вытяжной, стол для весов , термостат , муфельная шкаф ПЭМ , спектрофотометр Unico , весы технические , химическая стеклянная посуда, химическая фарфоровая посуда, воронки, бюретки, пипетки, шприцы, реактивы.	445020 Самарская область, г. Тольятти, Центральный р-н, ул. Белорусская, д. 16Б, 4 этаж, позиция по ТП №17.	44,60	10
3.	Лаборатория «Высокомолекулярные соединения». Учебная аудитория для проведения занятий семинарского	Столбы лабораторные островные; столы лабораторные пристенные; столы лабораторные; шкаф вытяжной; шкаф вытяжной 1500ШВ ; весы	445020 Самарская область, г. Тольятти, Центральный р-н, ул.	64,50	16

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	<p>типа.</p> <p>Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ).</p> <p>Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.(А-220)</p>	<p>аналитические ВЛР200 ; сушильный шкаф Snol 58/350; стол виброустойчивый ; стол письменный; шкафы для хим. реативов ; тумба для посуды и хим.реактивов ; холодильник «Орск»; регулятор напряжения БП2100; магнитная мешалка ММ02 ; термостат UTU4 ; автоклав; полимеризатор ; штатив лабораторный ; доска аудиторная трехсекционная; табуреты лабораторные; химическая посуда.</p>	<p>Белорусская, д. 16Б, 4 этаж, позиция по ТП №12.</p>		
4.	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (А-419)</p>	<p>Столы ученические трехместные (моноблок), моноблоки двухместные, стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая), кафедра.</p>	<p>445020 Самарская область, г. Тольятти, Центральный р-н, ул. Белорусская, д. 16Б, 4 этаж, позиция по ТП №18.</p>	62,10	66
5.	<p>Лаборатория «Биология и биоремедиация» (А-418)</p>	<p>Стол преподавательский , стул преподавательский, столы ученические двухместные, стулья ученические,</p>	<p>445020 Самарская область, г. Тольятти, Центральный</p>	21,10	10

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
		лабораторные столы, стеклянный шкаф., металлич. шкаф, микроскоп. воронки, бюретки, пипетки, каталоги-определители лишайников, химическая стеклянная посуда, химическая фарфоровая посуда, холодильник мойка , реактивы	р-н, ул. Белорусская, д. 16Б, 4 этаж, позиция по ТП №11.		
6.	Лаборатория «Процессы и аппараты защиты окружающей среды». Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (А-409)	Стол�ы ученические моноблоки, столы, стулья, доска аудиторная (меловая), проектор, ноутбук, экран переносной, установка технологического комплекса, позволяющая снизить распространение аэродисперсной системы в пространстве., установка, позволяющая создать аэродинамическую тягу.	445020 Самарская область, г. Тольятти, Центральный р-н, ул. Белорусская, д. 16Б, 4 этаж, позиция по ТП №24.	42,40	20
7.	Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования	Стол�ы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет.	445020 Самарская область, г. Тольятти, Центральный р-н, ул. Белорусская, д. 14, 4 этаж, позиция по ТП №48.	84,80	16

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	(выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Г-401)				