

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

ФТД.В.02
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Технологии восстановления природных сред
(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	2											
Часов по РУП	72											
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		2										2
Лекции		16										16
Лабораторные		18										18
Практические		34										34
Контактная работа		68										68
Контроль												
Сам. работа		4										4
Итого		72										72

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)

«__» _____ 20__ г.

(подпись)

(И.О. Фамилия)

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.

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)
ФТД.В.02 Технологии восстановления природных сред
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель – формирование у студентов профессиональных знаний и навыков в области технологий восстановления природных сред.

Задачи:

1. Сформировать способность использовать современные технологии восстановления водоёмов, почв, природных экосистем для осуществления профессиональной деятельности и исследований состояния природных сред, их загрязнения и необходимых мерах восстановления.
2. Сформировать способность эффективного использования технологий восстановления природных сред с последующей обработкой и анализом результатов исследований

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

Данная дисциплина (учебный курс) относится к ФТД «Факультативы» (вариативная часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Моделирование технических систем», «Катализ в химической технологии», «Современные методы контроля качества продуктов основного органического и нефтехимического синтеза».

Дисциплины, учебные курсы для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебный курс) – «Современные экобио и ресурсосберегающие технологии», «способы утилизации и переработки отходов», «Промышленная экология».

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

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
- способность к абстрактному мышлению, анализу,	Знать: - основные технологии восстановления природных сред и методы реабилитации антропогенно

синтезу (ОК-1)	<p>нарушенных территорий;</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные биологические способы восстановления почвенного покрова, методы восстановления водных экосистем; - основные способы рекультивации загрязнённых территорий.
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно мыслить, решать практические задачи в области технологий очистки и восстановления природных сред; - анализировать, синтезировать информацию о способах и технологиях восстановления нарушенных земель, ослабленных и загрязнённых водоёмов.
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методологией в области разработки новых подходов к восстановлению природных сред; - способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу в области реабилитации нарушенных природных территорий.
- способность находить творческие решения социальных и профессиональных задач, готовность к принятию нестандартных решений (ОК-8)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные методы и технологии восстановления природных сред; - направления и подходы к повышению устойчивости природных экосистем; -экологичные и ресурсосберегающие технологии восстановления нарушенных природных территорий.
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - находить творческие решения социальных и профессиональных задач, - принимать нестандартные решения при восстановлении и сохранении природных территорий и ландшафтов.
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками поиска творческих решений и применения адекватных технологий восстановления природных сред - способностью принимать нестандартные решения.
- способность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные методы, приборы и способы восстановления природных сред; - основные направления реабилитации нарушенных территорий и ландшафтов.
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать современные приборы и методики

испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3)	<p>проведения исследований в области восстановления природных территорий;</p> <p>- проводить эксперименты и испытания, обрабатывать и анализировать результаты при осуществлении мероприятий по реабилитации и восстановлению природных сред.</p>
	<p>Владеть:</p> <p>- практическими умениями и навыками в области восстановления природных сред, системных экологических знаний, используемых для решения проблем защиты окружающей среды, в реабилитации антропогенных ландшафтов;</p> <p>- способностью использовать современные приборы и методики, проводить эксперименты и испытания, анализировать их результаты.</p>

Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 1. Антропогенное нарушение водных экосистем и их восстановление.	<p>Основные методы, способы и механизмы восстановления и защиты природных систем от антропогенных и техногенных воздействий.</p> <p>Биовосстановление, биопереработка, биodeградация</p> <p>Методы восстановления экосистем озёр и водохранилищ.</p> <p>Определение степени эвтрофикации водоёмов и разработка оптимальных мероприятий по их восстановлению.</p>
Модуль 2. Экологическая реконструкция городских территорий.	Методы фиторемедиации для очистки загрязнённых водоёмов
Модуль 3. Методы и технологии ремедиации.	Биоремедиация почв. Классификация методов и технологий ремедиации.
	Методы очистки и обезвреживания нарушенных территорий, полигонов
Модуль 4. Технологии восстановления ландшафтов и природных экосистем.	Восстановление сельскохозяйственных земель.
	Биологическое земледелие. Принципы устойчивого агропромышленного комплекса.
	Экологически чистая продукция в условиях биологизации и экологизации сельского хозяйства...
	Микробиологическая биодеструкция органических ксенобиотиков и природных полимеров. Микробиологическая трансформация.
	Лесные экосистемы. Восстановление лесов после пожаров. Восстановление природных комплексов и ландшафтов.

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 2 ЗЕТ.

4. Структура и содержание дисциплины (учебного курса) Технологии восстановления природных сред

(наименование дисциплины (учебного курса))

Семестр изучения 2

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы						Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)	Рекомендуема я литература (№)	
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерактивной форме лабораторных	формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах				формы организации самостоятельной работы
		лекций	лабораторных	практических							
Модуль 1. Антропогенно е нарушение водных экосистем и их восстановлени е.	Лекция № 1. Основные методы, способы и механизмы восстановления и защиты природных систем от антропогенных и техногенных воздействий.	2				Лекция с технологией традиционного обучения			Мультимедийн ые средства Проектор, экран, ПК		1,2,3, 4,5,6,7
	Лекция № 2. Методы восстановления экосистем озёр и водохранилищ..	2				Лекция с технологией традиционного обучения			Мультимедийн ые средства Проектор, экран, ПК		1,2,3, 4,5,6,7
	Практическое занятие № 1. Практические методы, способы и механизмы восстановления природных водоёмов.			2		Практическое занятие проводится с использование м технологий традиционного обучения	2	Подготовка отчёта по практическом у занятию	Раздаточный материал, компьютер, доступ к сети Интернет	Отчет по практическом у занятию № 1	1,2,3, 4,5,6,7

	Лабораторная работа №1. Методы очистки и обезвреживания загрязнённых вод с использованием водорослей и растений.		2			Лабораторная работа проводится с использованием технологий традиционного обучения.	2	Подготовка отчёта по лабораторной работе	Лабораторное оборудование.	Отчёт по лабораторной работе № 1	1,2,3, 4,5,6,7
	Лекция № 3. Методы фиторемедиации для очистки загрязнённых водоёмов.	2				Лекция с технологией традиционного обучения			Мультимедийные средства Проектор, экран, ПК		1,2,3, 4,5,6,7
	Практическое занятие № 2. Биопруды, гидробиотические площадки. Моделирование биопруда.			2		Практическое занятие проводится с использованием технологий традиционного обучения		Подготовка отчёта по практическому занятию	Раздаточный материал, компьютер, доступ к сети Интернет.	Отчет по практическому занятию № 2.	1,2,3, 4,5,6,7
	Лабораторная работа № 2. Микроорганизмы – биодеструкторы. Методы микроскопирования микрообъектов.		2			Лабораторная работа проводится с использованием технологий традиционного обучения.		Подготовка отчёта по лабораторной работе	Лабораторное оборудование.	Отчёт по лабораторной работе № 2	1,2,3, 4,5,6,7
	Практическое занятие № 3. Восстановление закисленных озёр. Очищение озёр от			2		Практическая работа проводится с использованием технологий		Подготовка отчёта по практическому занятию	Раздаточный материал, компьютер, доступ к сети Интернет	Отчет по практическому занятию № 3	1,2,3, 4,5,6,7

	органических загрязнителей и тяжёлых металлов.					традиционного обучения					
Модуль 2. Экологическая реконструкция городских территорий.	Практическое занятие № 4. Городские ландшафты и их экореконструкция.			2		Практическое занятие проводится с использованием технологий традиционного обучения		Подготовка отчёта по практическому занятию	Раздаточный материал, компьютер, доступ к сети Интернет.	Отчет по практическому занятию № 4	1,2,3, 4,5,6,7
	Практическое занятие № 5. Городские почвы и их реабилитация. Характеристика урбанозёмов и их восстановление.			2		Практическое занятие проводится с использованием технологий традиционного обучения		Подготовка отчёта по практическому занятию	Раздаточный материал, компьютер, доступ к сети Интернет. Образцы почв.	Отчет по практическому занятию № 5	1,2,3, 4,5,6,7
	Лабораторная работа № 3. Биотестирование токсичности субстратов по проросткам различных растений-индикаторов.		2			Лабораторная работа проводится с использованием технологий традиционного обучения.		Подготовка отчёта по лабораторной работе	Лабораторное оборудование.	Отчёт по лабораторной работе № 3	1,2,3, 4,5,6,7
	Практическое занятие № 6. Экореконструкция рекреационных зон. Предельно допустимые нагрузки и защита рекреационных ландшафтов.			2		Практическое занятие проводится с использованием технологий традиционного обучения		Подготовка отчёта по практическому занятию	Раздаточный материал, компьютер, доступ к сети Интернет.	Отчет по практическому занятию № 6.	1,2,3, 4,5,6,7

	Практическое занятие № 7. Рекультивация и обустройство полигонов ТКО.			2		Практическое занятие проводится с использованием технологий традиционного обучения		Подготовка отчёта по практическом у занятию	Раздаточный материал, компьютер, доступ к сети Интернет.	Отчет по практическом у занятию № 7.	1,2,3, 4,5,6,7
	Лабораторная работа № 4. Качественное определение легко- и средне-растворимых форм химических элементов в почвах городских улиц		2			Лабораторная работа проводится с использованием технологий традиционного обучения		Подготовка отчёта по лабораторной работе	Лабораторное оборудование.	Отчёт по лабораторной работе № 4	1,2,3, 4,5,6,7
Модуль 3. Методы и технологии ремедиации.	Лекция №4. Биоремедиация почв. Классификация методов и технологий ремедиации.	2				Лекция с технологией традиционного обучения			Мультимедийные средства Проектор, экран, ПК		1,2,3, 4,5,6,7
	Практическое занятие № 8. Биологические и комбинированные методы биоремедиации.			2		Практическое занятие проводится с использованием технологий традиционного обучения		Подготовка отчёта по практическом у занятию	Раздаточный материал, компьютер, доступ к сети Интернет.	Отчет по практическом у занятию № 8.	1,2,3, 4,5,6,7
	Практическое занятие № 9. Очистка загрязнённых сред			2		Практическое занятие проводится с использованием		Подготовка отчёта по практическом у занятию	Раздаточный материал, компьютер, доступ к сети	Отчет по практическом у занятию № 9.	1,2,3, 4,5,6,7

	от нефти и нефтепродуктов.					м технологий традиционного обучения			Интернет.		
	Практическое занятие № 10. Биоремедиация нефтяных загрязнений. Рекультивационные мероприятия			2		Практическое занятие проводится с использованием технологий традиционного обучения		Подготовка отчёта по практическому занятию	Раздаточный материал, компьютер, доступ к сети Интернет.	Отчет по практическому занятию № 10	1,2,3, 4,5,6,7
	Практическое занятие № 11. Биоремедиация почв, загрязнённых тяжёлыми металлами. Рекультивационные мероприятия.			2		Практическое занятие проводится с использованием технологий традиционного обучения		Подготовка отчёта по практическому занятию	Раздаточный материал, компьютер, доступ к сети Интернет.	Отчет по практическому занятию № 11.	1,2,3, 4,5,6,7
	Лекция № 5. Методы очистки и обезвреживания нарушенных территорий, полигонов.	2				Лекция с технологией традиционного обучения			Мультимедийные средства Проектор, экран, ПК		1,2,3, 4,5,6,7
Модуль 4. Технологии восстановления ландшафтов и природных экосистем.	Лекция № 6. Восстановление сельскохозяйственных земель.	2		2		Лекция с технологией традиционного обучения			Мультимедийные средства Проектор, экран, ПК		1,2,3, 4,5,6,7
	Практическое занятие №12. Рекультивация карьеров, территорий нарушенных при			2		Практическое занятие проводится с использованием технологий традиционного		Подготовка отчёта по практическому занятию	Раздаточный материал, компьютер, доступ к сети Интернет		1,2,3, 4,5,6,7

	добыче полезных ископаемых.					обучения					
	Лабораторная работа № 5. Качественное распознавание минеральных удобрений.		2			Лабораторная работа проводится с использованием технологий традиционного обучения		Подготовка отчёта по лабораторной работе	Лабораторное оборудование.	Отчёт по лабораторной работе № 5	1,2,3, 4,5,6,7
	Лабораторная работа № 6. Действие легкорастворимых солей на прорастание семян зерновых культур		2			Лабораторная работа проводится с использованием технологий традиционного обучения		Подготовка отчёта по лабораторной работе	Лабораторное оборудование.	Отчёт по лабораторной работе № 6	1,2,3, 4,5,6,7
	Практическое занятие №13. Формирование городских ландшафтов, устойчивых к антропогенному загрязнению.			2		Практическое занятие проводится с использованием технологий традиционного обучения		Подготовка отчёта по практическому занятию	Раздаточный материал, компьютер, доступ к сети Интернет	Отчет по практическому занятию № 13	1,2,3, 4,5,6,7
	Практическое занятие №14. Классификация биологических методов и технологий ремедиации почв.			2		Практическое занятие проводится с использованием технологий традиционного обучения		Подготовка отчёта по практическому занятию	Раздаточный материал, компьютер, доступ к сети Интернет.	Отчет по практическому занятию № 14.	1,2,3, 4,5,6,7
	Лекция № 7. Микробиологическа	2				Лекция с технологией			Мультимедийные средства		1,2,3, 4,5,6,7

	я биодеструкция органических ксенобиотиков и природных полимеров.					традиционного обучения			Проектор, экран, ПК		
	Практическое занятие №15. Биодеградация нефтепродуктов, ПАВ, ПАУ, пестицидов, нитрилов и цианидов, природных и синтетических полимеров.			2		Практическое занятие проводится с использованием технологий традиционного обучения		Подготовка отчёта по практическом у занятию	Раздаточный материал, компьютер, доступ к сети Интернет	Отчет по практическом у занятию № 15	1,2,3, 4,5,6,7
	Лабораторная работа № 7. Санитарно-бактериологический анализ почвы.		2			Лабораторная работа проводится с использованием технологий традиционного обучения		Подготовка отчёта по лабораторной работе	Лабораторное оборудование.	Отчёт по лабораторной работе № 7	1,2,3, 4,5,6,7
	Лабораторная работа № 8. Определение плодородия почвы по ее цвету и продуктивности растений.		2			Лабораторная работа проводится с использованием технологий традиционного обучения		Подготовка отчёта по лабораторной работе	Лабораторное оборудование.	Отчёт по лабораторной работе № 8	1,2,3, 4,5,6,7

	Лекция № 8. Лесные экосистемы. Восстановление лесов после пожаров. Восстановление природных комплексов и ландшафтов.	2				Лекция с технологией традиционного обучения			Мультимедийные средства Проектор, экран, ПК.		1,2,3, 4,5,6,7
	Практическое занятие № 16. Сохранение биоразнообразия и создание устойчивых экосистем средствами и приёмами экореконструкции территорий.			2		Практическое занятие проводится с использованием технологий традиционного обучения		Подготовка отчёта по практическому занятию	Раздаточный материал, компьютер, доступ к сети Интернет.	Отчет по практическому занятию № 16.	1,2,3, 4,5,6,7
	Лабораторная работа № 9 Определение токсичности почв с использованием тест-объектов		2			Лабораторная работа проводится с использованием технологий традиционного обучения		Подготовка отчёта по лабораторной работе	Лабораторное оборудование, реактивы..	Отчёт по лабораторной работе № 9	1,2,3, 4,5,6,7
	Практическое занятие № 17. Токсикологическое и экологическое нормирование. Особенности нормирования			2		Практическое занятие проводится с использованием технологий традиционного обучения		Подготовка отчёта по практическому занятию	Раздаточный материал, компьютер, доступ к сети Интернет	Отчет по практическому занятию № 17/	1,2,3, 4,5,6,7

	загрязнения природных сред										
Итого: 72		1 6	1 8	3 4			4				
		68									

5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Отчет по практическим занятиям.	Наличие отчета по практическим занятиям № 1-17	«зачтено»	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.
		«не зачтено»	Отчет по практическому занятию, включает менее 50% от требуемого объема.
Отчет по лабораторным работам.	Наличие отчета по лабораторным работам № 1-9.	«зачтено»	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.
		«не зачтено»	Отчет по лабораторной работе, включает менее 50% от требуемого объема.

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Зачет (устно)	Наличие «зачтено» по результатам текущего контроля	«зачтено»	Ответ на теоретический материал по одному из двух теоретических вопросов полный, ответы на дополнительные вопросы по теоретическому материалу должны быть близкими к теории.
		«не зачтено»	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 зачету

№ п/п	Вопросы
1.	Основные понятия, цели, задачи, концептуальные основы дисциплины «Технологии восстановления природных сред».
2.	Методы восстановления экосистем озёр и водохранилищ
3.	Технологии восстановления экосистем озёр и водохранилищ.
4	Особенности воздействия нефти и нефтепродуктов на природные водоёмы.
5.	Методы биоремедиации и рекультивации водоёмов и почв, загрязненных нефтепродуктами.
6.	Экореабилитация малых рек и водоёмов
7.	Методы очистки и обезвреживания загрязнённых вод с использованием водорослей и растений.
8.	Применение биотехнологий в восстановлении естественной среды водоёмов.
9.	Транслокационная миграция металлов в растения и их накопление гидробионтами.
10	Состав процессов при выполнении работ на биологическом этапе рекультивации нарушенных земель
11.	Рекультивация и обустройство обводненных карьеров
12.	Требования к форме, размерам и берегам при обустройстве водоемов
13.	Формирование береговой растительности искусственных водоемов
14.	Способы добычи и характерные особенности нарушенных земель при торфопроизводствах
15.	Основные положения технической рекультивации выработанных месторождений торфа
16.	Основные положения биологической рекультивации выработанных месторождений торфа
17.	Рекультивация и обустройство отвалов и насыпей
18.	Требования к формированию и рекультивации отвалов
19.	Рекультивация гидроотвалов
20.	Общие сведения о формировании растительного покрова на отвалах
21.	Рекультивация нарушенных земель свалками
22.	Рекультивация и обустройство полигонов ТБО
23.	Характеристика изолирующего слоя при рекультивации полигонов

	ТБО
24.	Биологический этап рекультивации свалок и полигонов ТБО
25.	Виды эрозии почв
26.	Система мероприятий по защите почв и поверхностей от ветровой эрозии
27.	Мероприятия по защите почв и поверхностей от водной эрозии
28.	Экореконструкция территорий. Направления, цели, задачи.
29.	Экореконструкция городских территорий.
30.	Экология городской среды. Проблема урбанизации и окружающая среда.
31.	Негативные воздействия на окружающую среду города. Источники и факторы.
32.	Экологические постулаты – базис формирования среды. Проблемы устойчивости городской среды жизни.
33.	Архитектурно-ландшафтная среда города. Видеоэкология.
34.	Особенности восприятия городской среды жителем города. Экосреда.
35.	Устойчивая архитектура и устойчивое строительство.
36.	Экогород. Моделирование экосреды в городе.
37.	Микробиологическая трансформация.
38.	Биотрансформация и биодоступность.
39.	Реакции окисления и восстановления.
40.	Реакции деградации и конъюгации. Дегалогенирование.
41.	Микроорганизмы-деструкторы. Биологическое разложение органических ксенобиотиков.
42.	Методы фиторемедиации при очистке природных сред от химических загрязнений.
43.	Методы очистки и обезвреживания загрязненных сред с использованием биопрудов и гидрботанических площадок.
44.	Технологии восстановления экосистем озёр и водохранилищ.
45.	Особенности воздействия нефти и нефтепродуктов на природные среды.
46.	Методы биоремедиации и рекультивации водоёмов и почв, загрязненных нефтепродуктами.
47.	Биологическое удаление тяжёлых металлов и радионуклидов из природных сред и твёрдых отходов.
48.	Методы и технологии биоремедиации почв.
49.	Биодеградация ПАВ.
50.	Биоразложение нитрилов и цианидов.
51.	Биодеградация галогенсодержащих органических соединений.
52.	Биодеструкция отравляющих и взрывчатых веществ.
53.	Биодеградация пестицидов.
54.	Биодеградация ПАУ.
55.	Биодеструкция природных полимеров (целлюлозы, лигнина).

56.	Альтернативные пути биологической нитрификации-денитрификации.
57.	Тяжелые металлы. Характеристика, токсические свойства и методы биodeградации тяжелых металлов.
58.	Транслокационная миграция металлов в растения и их накопление гидробионтами.
59.	Биodeградация ксенобиотиков.
60.	Аэробная очистка сточных вод.
61.	Фиторемедиация.
62.	Биodeградация бытовых отходов.
63.	Экологические основы архитектурно-строительной бионики.
64.	Городские ландшафты и их экореконструкция.
65.	Экологизация строительной площадки, зданий и инженерных сооружения.
66.	Экологизация территории строительной площадки.
67.	Экологичные здания.
68.	Попорные и шумозащитные стены.
69.	Берегоукрепительные и берегозащитные сооружения.
70.	Классификация биологических методов и технологий ремедиации почв.
71.	Биостимулирование. Биоаугментация. Биоконцентрирование и локализация.
72.	Биомобилизация и биовыщелачивание.
73.	Экологизация пространства и территории. Экологичное совершенствование городской среды.
74.	Методы биоремедиации и рекультивации водоёмов, загрязненных нефтепродуктами и тяжёлыми металлами.
75.	Методы фиторемедиации при очистке природных вод от химических загрязнений.
76.	Методы очистки и обезвреживания загрязненных сред с использованием биопрудов и гидрботанических площадок.
77.	Определение степени эвтрофикации водоёмов и разработка оптимальных мероприятий по их восстановлению
78.	Методы биоремедиации и рекультивации водоёмов, загрязненных нефтепродуктами и тяжёлыми металлами.
79.	Методы фиторемедиации при очистке природных вод от химических загрязнений.
80.	Методы очистки и обезвреживания загрязненных сред с использованием биопрудов и гидрботанических площадок.
81.	Экологическая реконструкция городских территорий.
82.	Городские почвы и их реабилитация.
83.	Восстановление и очистка почв, загрязнённых нефтепродуктами.
84.	Особенности восстановления почв, загрязнённых тяжёлыми металлами.

85.	Ликвидация несанкционированных свалок.
86.	Экореабилитация малых рек и водоёмов на территории города.
87.	Защита подземных вод от загрязнения в условиях городов.
88.	Освоение подземного пространства как элемент экореконструкции городов.
89.	Экологическое картографирование как элемент экореконструкции городов.
90.	Экореконструкция рекреационных зон. Предельно допустимые нагрузки и защита рекреационных ландшафтов.
91.	Полигоны ТБО и их рекультивация.
92.	Воздействие полигонов на экосистемы города.
93.	Основные этапы рекультивации полигонов.
94.	Принципы и направления экологически устойчивого развития городов.
95.	Лесные экосистемы. Восстановление природных комплексов и ландшафтов.
96.	Восстановление лесов после пожаров.
97.	Сохранение биоразнообразия и создание устойчивых экосистем средствами и приёмами экореконструкции территорий.
98.	Применение и значение биотехнологий в экореконструкции территорий.
99.	Токсикологическое и экологическое нормирование.
100.	Особенности нормирования загрязнения природных сред.
101.	Микроорганизмы-деструкторы.
102.	Биодеградация нефтепродуктов, ПАВ, ПАУ, пестицидов, нитрилов и цианидов, природных и синтетических полимеров.
103.	Классификация биологических методов и технологий ремедиации почв
104.	Биостимулирование. Биоаугментация. Биоконцентрирование и локализация.
105.	Биомобилизация и биовыщелачивание.
106.	Обработка в биореакторах. Применение биопрепаратов.

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. Антропогенное нарушение водных экосистем и их восстановление.	ОК-1; ОК- 8	Отчеты по лабораторным № 1,2 и практическим занятиям № 1 - 3.
2.	Модуль 2. Экологическая реконструкция городских территорий.	ОК- 1; ПК - 3;	Отчеты по лабораторным № 3,4 и практическим занятиям № 4 - 7.
3.	Модуль 3. Методы и технологии ремедиации.	ОК – 8; ПК - 3	Отчеты по практическим занятиям № 8 - 11.
4.	Модуль 4. Технологии восстановления ландшафтов и природных экосистем.	ОК – 8; ПК - 3	Отчеты по лабораторным № 5 - 9 и практическим занятиям. № 12 - 17

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

9.2.1. Типовые задания по практическим заданиям

Практическое занятие № 1. Практические методы, способы и механизмы восстановления природных водоёмов.

Цель работы: изучить методы, способы и механизмы восстановления природных водоемов

Алгоритм выполнения задания

1. Изучить лекционный материал
2. Изучить «Методику исчисления размера вреда, причиненного водным объектам вследствие нарушения водного законодательства». Получить у преподавателя карточку-задание. Выполнить задание по предложенному варианту.

Задание. Предприятие произвело сброс сточных вод в водный объект с превышением норматива допустимого сброса (предельно допустимого сброса) вредных (загрязняющих) веществ. Меры по ликвидации загрязнения не принимались. Лимит сброса вредных (загрязняющих) веществ не устанавливался.

Произвести расчет общего размера вреда, нанесенному водному объекту.

Таблица 1- Данные фактической концентрации вредных веществ

№варианта	G(расход)	T	Свз	Аам	Ан	Н	Fe
1	20	9	15,6	2,32	0,582	4,4	1,09
2	22	10	15,8	2,4	0,578	4,3	1,12
3	21	9	15,7	2,15	0,546	4,2	1,11
4	23	10	16,0	2,32	0,527	4,5	1,08
5	20	8	15,8	2,54	0,532	5,1	1,09
6	24	11	15,8	2,43	0,526	4,7	1,11
7	23	11	15,4	2,18	0,562	4,6	1,12
8	21	10	15,7	2,45	0,548	4,5	1,09
9	22	10	16,1	2,31	0,573	4,4	1,12
10	20	9	15,9	2,23	0,591	4,3	1,14

Примечание: Свз – концентрация взвешенных веществ, мг/дм³, Аам – концентрация азота аммонийного, мг/дм³, Ан – концентрация азота нитритного, мг/дм³, Н – нефть, мг/дм³, Fe –железо, мг/дм³, G –расход, T – продолжительность сброса, час.

Таблица 2 -Данные допустимой концентрации вредных веществ

№ варианта	Вз	Аам	Ан	Н	Fe
1	10,0	0,39	0,02	0,05	0,1
2	10,1	0,38	0,03	0,05	0,11
3	9,99	0,40	0,02	0,05	0,1
4	10,2	0,38	0,05	0,05	0,12
5	9,97	0,87	0,09	0,06	0,1
6	104	0,34	0,06	0,04	0,12
7	10,3	0,56	0,02	0,02	0,1
8	10,2	0,41	0,05	0,05	0,13
9	10,5	0,39	0,07	0,06	0,12
10	10,3	0,34	0,02	0,04	0,11

Примечание: Свз – концентрация взвешенных веществ, мг/дм³, Аам – концентрация азота аммонийного, мг/дм³, Ан – концентрация азота нитритного, мг/дм³, Н – нефть, мг/дм³, Fe – железо, мг/дм³.

Масса вредных веществ определяется по формуле

$$M_i = Q \times (C_{\Phi i} - C_{\text{дi}}) \times T \times 10^{-6}, \text{ где}$$

G –расход

C_{фи}-концентрации веществ

C_{ди}-допустимая концентрация веществ

T –время, продолжительность сброса

Масса вредных веществ определяется по формуле

$$M_i = Q \times (C_{\Phi i} - C_{\text{дi}}) \times T \times 10^{-6}, \text{ где}$$

G –расход;

C_{фи}-концентрации веществ;

C_{ди}-допустимая концентрация веществ;

T –время, продолжительность сброса;

Вычисляем массу сброшенных вредных веществ: по взвешенным веществам, по азоту аммонийному, по азоту нитритному, по нефти, по железу.

Размер вреда определяется по формуле:

$$Y = K_{\text{вг}} \times K_{\text{в}} \times K_{\text{ин}} \times \sum_{i=1}^n H_i \times M_i \times K_{\text{из}}, \text{ где}$$

H_i – такса для исчисления размера вреда от загрязнений водных объектов по взвешенным веществам = 30 тыс. руб.;

по азоту аммонийному = 280 тыс. руб.;

по азоту нитритному = 670 тыс. руб.;

по нефти = 670 тыс. руб.;

по железу = 510 тыс. руб.;

K_{вг} -1,25;

K_в -1,41;

K_{ин} -1;

K_{из} -: по взвешенным веществам и азоту аммонийному =1; по азоту нитритному = 2; по нефти =5; по железу=2.

Вычисляем размер вреда по сброшенным вредным веществам: взвешенным веществам, азоту аммонийному, азоту нитратному, нефти, железу.

Вывод: общий размер вреда, нанесенный водному объекту, составляет:

Y=

Приготовить и представить 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 №1. Методы очистки и обезвреживания загрязнённых вод с использованием водорослей и растений

Цель работы: по макрофитам провести биоиндикационную диагностику состояния водного объекта.

Алгоритм выполнения задания

1. Изучить лекционный материал
2. Изучить принцип метода биоиндикационной оценки водоемов по растениям-макрофитам.

Макрофиты являются достаточно чувствительными индикаторами состояний природной среды их обитания. Выработанные у них в процессе адаптационной эволюции признаки достаточно четко индицируют химический и органический состав воды.

Наличие определенных видов –индикаторов позволяет определять состояние водоемов. Водоемы классифицируют по нескольким признакам (табл. 1).

Таблица 1 – классификация водоемов по экологическим признакам

признаки	Тип водоема				
	олиготрофный	мезотрофный	эвтрофный	дистрофный	ацидотрофный
грунт	Песчано-каменистый	Песчано-каменистый	Заиленные пески	илистый	торфянистый
прозрачность	До 10 м	До 4-6 м	До 2-3 м	До 1,5 м	Менее 1,5 м
Содержание O ₂ , мг/л	Более 8	Менее 7-8	5-7	Меньше 4	Меньше 4
Кислотность, рН	7	6-7	6-7	5-6	5

Принцип метода (Сарапульцева, Мелехова, 2008) основан на учете видового разнообразия представителей водной макрофлоры и их индикаторной значимости. В прибрежно-водной растительности выявляется исключительно легко поддающаяся учету доминантная флора.

При этом подтипу водной растительности, представленной гидромезофитными, гидрофитными и 3 гигрофитными видами отводится принципиальная роль в оценке трофических свойств водоема.

Индикаторные виды макрофитов водоемов различной трофности представлены в таблице 2. По общепринятой классификации стоячие водоемы (озера, естественные пруды и т.п.) делятся на ацидотрофные, дистрофные, олиготрофные, мезотрофные и эвтрофные. Кроме того, имеется ряд переходных стадий.

Для расчета общей трофности каждому типу водоема присуждается номер:

ацидотрофные - 0,

дистрофные - 1,

олиготрофные - 2,

мезотрофные - 3

эвтрофные - 4.

Частоту встречаемости учитывают по девятибалльной шестиступенчатой шкале частот со следующими обозначениями: 1 - очень редко, 2 - редко, 3 - нередко, 5 - часто, 7 - очень часто, 9 - масса (табл.2).

Таблица 2 – соотношение значений относительного обилия и частоты встречаемости организмов(h)

Частота встречаемости	Количество экземпляров одного вида	h
очень редко	<1	1
редко	2-10	2
нередко	10-40	3
часто	40-60	5
очень часто	60-80	7
масса	80-100	9

По атласам определителям или гербариям определяют индикаторные виды макрофитов согласно своего задания.

Моделируют водоем определенной трофности. В задании указывается предполагаемая частота встречаемости видов.

Для расчета суммарной трофности водоема заполняется таблица 3.

Таблица 3 – суммарная трофность водоема

вид	Тип водоема	Частота встречаемости	(1)•(2)=3

По описанию видов растений, частоте встречаемости, количества экземпляров одного вида дают оценку свойств воды и трофности водоема.

Приготовить и представить отчет по лабораторной работе.

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: о видах антропогенного воздействия на водные объекты, об основных видах загрязнителей водных объектов,

знать:

- современные подходы в оздоровлении водных объектов;
- теоретические и практические подходы снижения внешней нагрузки на водные объекты;
- структуру, функциональные особенности, состав гидробионов;

уметь:

- анализировать состояние водных экосистем и применять наиболее значимые исследования в зависимости от состояний экосистем;
- проводить химические и биологические анализы отходов на токсичность методом биотестирования;
- определять степени эвтрофикации водоёмов; проводить биологическое тестирование в эколого-токсикологических исследованиях отходов

владеть:

- навыками разработки оптимальных мероприятий по их восстановлению;
- навыками биотестирования токсичности воды по тест-объектам;
- навыками применения биологических и химических тест-методов в оценке состояния экосистем;

При выполнении лабораторной работы, студент должен:

иметь представление: о водорослях и высших водных растениях, местах их обитания, строения и функциях

знать:

- современные подходы в оздоровлении водных объектов;
- теоретические и практические подходы снижения внешней нагрузки на водные объекты по ботаническим показателям;
- структуру, функциональные особенности, состав гидробионтов;

уметь:

- анализировать состояние водных экосистем по видовому составу, количественным характеристикам фитопланктона;
- проводить химические и биологические анализы отходов на токсичность методом биотестирования;
- определять степени эвтрофикации водоёмов; проводить биологическое тестирование в эколого-токсикологических исследованиях водоемов;

владеть:

- навыками разработки оптимальных мероприятий по восстановлению водных объектов;
- навыками биотестирования токсичности воды по тест-объектам;
- навыками применения биологических и химических тест-методов в оценке состояния экосистем;

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	Ветошкин А. Г. Инженерная защита водной среды : учеб. пособие для вузов / А. Г. Ветошкин. - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 415 с. : ил. - Библиогр.: с. 413-414. - Прил.: с. 381-412. - ISBN 978-5-8114-1628-8 : 1000-00.	учебное пособие	ЭБС «Лань»
2	Ветошкин А. Г. Основы процессов инженерной экологии [Электронный ресурс] : теория, примеры, задачи : учеб. пособие / А. Г. Ветошкин. - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 512 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). ISBN 978-5-8114-1525- 0.	Учебное пособие	ЭБС «Лань»
3	Ветошкин А. Г. Основы процессов инженерной экологии [Электронный ресурс] : теория, примеры, задачи : приложения / А. Г. Ветошкин. - Санкт-Петербург : 2014. - ISBN 978-5-8114-1525-0 : 172-00.	Электрон. Прил. К книге	ЭБС «Лань»
4	Ветошкин А. Г. Технология защиты окружающей среды [Электронный ресурс] : (теоретические основы) : учеб. пособие / А. Г. Ветошкин, К. Р. Таранцева ; под ред. А. Г. Ветошкина. - Москва : ИНФРА-М, 2015. - 362 с. : ил. - (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN	Учебное пособие	ЭБС «ИНФРА-М»

	978-5-16-009259-1.		
5	Ветошкин А. Г. Инженерная защита атмосферы от вредных выбросов [Электронный ресурс] : учеб.-практ. пособие / А. Г. Ветошкин. - Москва : Вологда, : Инфра-Инженерия 2016. - 316 с. : ил. - ISBN 978-5-9729-0128-9.	учебно-практическое пособие	«Инфра-Инженерия»
6	Ветошкин А. Г. Инженерная защита гидросферы от сбросов сточных вод [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Г. Ветошкин. - Москва : Инфра-Инженерия, 2016. - 296 с. : ил. - ISBN 978-5-9729-0125-8.	учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"
7	Ветошкин А. Г. Инженерная защита окружающей среды от вредных выбросов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Г. Ветошкин. - Москва : Вологда : Инфра-Инженерия, 2016. - 416 с. : ил. - ISBN 978-5-9729-0127-2.	учебное пособие	ЭБС "ZNANIUM.COM"

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, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
1	Корзун Н. Л.Современные методы исследования очистки сточных вод [Электронный ресурс] : учеб. пособие для лекционных и лабораторных занятий магистрантов специальности ВВм / Н. Л. Корзун, И. Б. Кузнецов. - Саратов : Вузовское образование, 2014. - 166 с.	учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"
2	Мейдель И. М.Химия [Электронный ресурс] :	лабораторный практикум	ЭБС "Лань"

	очистка вод от тяжелых металлов гуминовыми кислотами: лаб. практикум : учеб. пособие / И. М. Мейдель [и др.]. - Москва : МИСиС, 2014. - 29 с. – ISBN 978-5-87623-863-47.		
3	Стадницкий Г. В. Экология [Электронный ресурс] : учеб. для вузов / Г. В. Стадницкий. - 10-е изд., стереотип. - Санкт-Петербург : ХИМИЗДАТ, 2017. - 296 с. – ISBN 978-5-93808-301-1.	учебник	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. Технологии восстановления природных сред.	Учебно-методическое пособие	методический кабинет кафедры -

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

«__» _____ 20__ г.

МП

(подпись)

А.М. Асаева

(И.О. Фамилия)

11.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

- **Биотехнология**

Журнал «Биотехнология» с мая 1985 года публикует оригинальные статьи, относящиеся к различным аспектам биотехнологии, имеющим практическое приложение в области медицины, сельского хозяйства, охраны окружающей среды и промышленной биотехнологии.

Журнал «Биотехнология» (ISSN 0234-2758) издается ФГУП ГосНИИГенетика и выходит 6 раз в год. Доступен полнотекстовый архив с 2008 по 2015 год. :<http://www.genetika.ru/journal/>

- **Вестник биотехнологии и физико-химической биологии**

Научно-практический журнал печатается при поддержке Общества биотехнологов России им. Ю.А. Овчинникова и Информационно-аналитического центра медико-социальных проблем с 2005г.. Публикует результаты научных исследований в области биотехнологии и физико-химической биологии. Доступен полнотекстовый архив с 2005 по 20015 год. :<http://www.biorosinfo.ru/archive/journal/>

- **Biotechnology. Theory and practice**

Журнал издается Национальным центром биотехнологии Казахстана с 1996 года. Язык: английский. Публикует обзорные и оригинальные фундаментальные и прикладные работы в области медицинской, сельскохозяйственной и экологической биотехнологии. Доступен полнотекстовый архив с 2013 по 2015год.

:<http://www.biotechlink.org/>

- **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 2015год.

: 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

№ п/п	Наименование ПО	Количество лицензий	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
			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 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)	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
2.	Лаборатория «Утилизация и рециклинг отходов»(А- 423)	Рабочие столы лабораторные, стулья ученические , доска аудиторная (меловая) , стол преподавательский, стулья преподавательские , сейф для реактивов, шкаф	445020 Самарская область, г. Тольятти, Центральный р-н, ул. Белорусская,	44,60	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
		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.	д. 16Б, 4 этаж, позиция по ТП №17.		
3.	Лаборатория «Высокомолекулярные соединения». 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-220)	Столы лабораторные островные; столы лабораторные пристенные; столы лабораторные; шкаф вытяжной; шкаф вытяжной 1500ШВ ; весы 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.	445020 Самарская область, г. Тольятти, Центральный р-н, ул. Белорусская, д. 16Б, 4 этаж, позиция по ТП №12.	64,50	16
4.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная	Столы ученические трехместные (моноблок), моноблоки двухместные, стол преподавательский,	445020 Самарская область, г. Тольятти,	62,10	66

№ 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
	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)	стул преподавательский, доска аудиторная (меловая), кафедра.	Центральный р-н, ул. Белорусская, д. 16Б, 4 этаж, позиция по ТП №18.		
5.	Лаборатория «Биология и биоремедиация» (А-418)	Стол преподавательский , стул преподавательский, столы ученические двухместные, стулья ученические, лабораторные столы, стеклянный шкаф., металлич. шкаф, микроскоп. воронки, бюретки, пипетки, каталоги-определители лишайников, химическая стеклянная посуда, химическая фарфоровая посуда, холодильник мойка , реактивы	445020 Самарская область, г. Тольятти, Центральный р-н, ул. Белорусская, д. 16Б, 4 этаж, позиция по ТП №11.	21,10	10
6.	Лаборатория «Процессы и аппараты защиты окружающей среды». Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования	Стол ученические моноблоки, столы, стулья, доска аудиторная (меловая), проектор, ноутбук, экран переносной, установка технологического комплекса, позволяющая снизить распространение аэродисперсной системы в пространстве., установка,	445020 Самарская область, г. Тольятти, Центральный р-н, ул. Белорусская, д. 16Б, 4 этаж, позиция по ТП №24.	42,40	20

№ 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. (А-409)	позволяющая создать аэродинамическую тягу.			
7.	Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы. 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. (Г-401)	Столы 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