

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

Б1.В.ДВ.01.02
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Экобиотехнологии в защите окружающей среды

(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	3											
Часов по РУП	108											
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		3										3
Лекции		8										8
Лабораторные												
Практические		32										32
Контактная работа		40										40
Сам. работа		68										68
Контроль												
Итого		108										108

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 программы:

☒

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)
Б1.В.ДВ.01.02 Экобиотехнологии в защите окружающей среды
(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 дисциплины «Экобиотехнологии в защите окружающей среды».

Задачи:

1. Формирование у студентов знаний об основных биологических методах и технологиях, применяемых в области охраны окружающей среды.
2. Ознакомление студентов с особенностями применения биотехнологий в промышленности для решения проблем защиты окружающей среды.
3. Привитие навыков, необходимых для специалистов в области экобиотехнологий.

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

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

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Методы оптимизации и организации экобио- и ресурсосберегающих технологий», «Моделирование технических систем», «Катализ в химической технологии», «Молекулярная биотехнология».

Дисциплины, учебные курсы для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебный курс) – «Биохимические методы анализа», «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 к профессиональной	Знать: - правила эксплуатации современного оборудования и

эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3)	приборов в экобиотехнологиях
	Уметь: - эксплуатировать современное оборудование в области защиты окружающей среды
- способность организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1)	Владеть: - профессиональными приемами эксплуатации современного оборудования при применении экобиотехнологий
	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
<p>Модуль 1. Развитие биотехнологий в области защиты окружающей среды</p>	<p>Практические методы и способы использования современных биотехнологий в защите окружающей среды. Использование биотехнологий для контроля состояния окружающей природной среды, переработки отходов, очистки природных сред от техногенных загрязнений, обезвреживания токсичных веществ. Основные методы, способы и механизмы применения биотехнологий в защите природных систем от антропогенных и техногенных воздействий. Биовосстановление, биопереработка, бидеградация.</p>
<p>Модуль 2. Экобиотехнологии в диагностике состояния окружающей среды</p>	<p>Биоиндикация окружающей среды. Основные методы биоиндикации при оценке качества воздуха, воды, почв. Особенности использования растений и животных в качестве биоиндикаторов. Биотестирование окружающей среды. Задачи, приёмы и методология биотестирования качества среды. Требования к методам биотестирования. Методы биологической очистки промышленных сточных вод и природных водоёмов. Классификация методов биологической очистки сточных вод.. Восстановление озёрных экосистем и водохранилищ. Антропогенное нарушение озёрных экосистем.. Предотвращение эвтрофикации. Восстановление закисленных озёр. Очищение озёр от органических загрязнителей и тяжёлых металлов.</p>

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 3 ЗЕТ.

4. Структура и содержание дисциплины (учебного курса) Экобиотехнологии в защите окружающей среды

(наименование дисциплины (учебного курса))

Семестр изучения 2

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально-технические ресурсы	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)	Рекомендуемая литература (№)
		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. Развитие биотехнологий в области защиты окружающей среды	Лекция № 1. Практические методы и способы использования современных биотехнологий в защите окружающей среды..	2				Лекция с технологией традиционного обучения			Мультимедийные средства: компьютер или ноутбук, проектор, экран		1-5
	Практическое занятие № 1. Практические методы, способы и механизмы реализации биотехнологий в защите окружающей среды			2		Практическое занятие проводится с использованием технологий традиционного обучения.	6	Самостоятельное изучение материала. Подготовка отчета по практическому занятию.	Раздаточный материал, компьютер, доступ к сети Интернет.	Отчёт по практическому занятию № 1	1-5
	Практическое занятие № 2.. Методы микроскопирования микрообъектов.			2		Практическое занятие проводится с использованием технологий традиционного	6	Самостоятельное изучение материала. Подготовка отчета по практическому	Раздаточный материал, компьютер, доступ к сети Интернет.	Отчёт по практическому занятию № 2	1-5

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы						Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля (наименова ние оценочного средства)	Рекоменду емая литератур а (№)	
		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							
						о обучения.		му занятию.			
	Лекция №2 Области применения современных биологических технологий для решения проблем охраны окружающей среды.	2				Лекция с технологией традиционног о обучения			Мультимедийн ые средства: компьютер или ноутбук, проектор, экран		1-5
	Практическое занятие № 3. Особенности использования растений и животных в качестве биоиндикаторов.			2		Практическое занятие проводится с использован ием технологий традиционног о обучения.	6	Самостоятел ьное изучение материала. Подготовка отчета по практическо му занятию.	Раздаточный материал, компьютер, доступ к сети Интернет.	Отчёт по практич ескому занятию № 3	1-5
	Практическое занятие №4 Методы восстановления экосистем озёр и водохранилищ.			2		Практическое занятие проводится с использован ием технологий традиционног	6	Самостоятел ьное изучение материала. Подготовка отчета по практическо	Раздаточный материал, компьютер, доступ к сети Интернет.	Отчёт по практич ескому занятию № 4	1-5

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы						Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля (наименова ние оценочного средства)	Рекоменду емая литератур а (№)	
		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							
						о обучения.		му занятию.			
	Практическое занятие №5 Восстановление озёрных экосистем и водохранилищ.			2		Практическое занятие проводится с использованием технологий традиционного обучения.	6	Самостоятельное изучение материала. Подготовка отчета по практическому занятию.	Раздаточный материал, компьютер, доступ к сети Интернет.	Отчёт по практическому занятию № 5	1-5
	Практическое занятие №6 Очищение озёр от органических загрязнителей и тяжёлых металлов			2		Практическое занятие проводится с использованием технологий традиционного обучения.	6	Самостоятельное изучение материала. Подготовка отчета по практическому занятию.	Раздаточный материал, компьютер, доступ к сети Интернет.	Отчёт по практическому занятию № 6	1-5
	Практическое занятие №7 Очистка водных сред от нефтепродуктов и тяжёлых металлов. Фиторемедиация почв, загрязнённых нефтепродуктами			2		Практическое занятие проводится с использованием технологий традиционного	6	Самостоятельное изучение материала. Подготовка отчета по практическому	Раздаточный материал, компьютер, доступ к сети Интернет.	Отчёт по практическому занятию № 7	1-5

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля (наименова ние оценочного средства)	Рекоменду емая литератур а (№)
		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							
						о обучения.		му занятию.			
	Практическое занятие №8 Биологическая очистка и дезодорация газовоздушных выбросов. Принципы работы биофильтров и биосорберов					Практическое занятие проводится с использованием технологий традиционн о обучения.	6	Самостоятел ьное изучение материала. Подготовка отчета по практическо му занятию.	Раздаточный материал, компьютер, доступ к сети Интернет.	Отчёт по практич ескому занятию № 8	1-5
Модуль 2. Экобиотехно логии в диагностике состояния окружающей среды	Лекция № 3 Использование биотехнологий для контроля состояния окружающей природной среды.	2				Лекция с технологией традиционн о обучения			Мультимедийн ые средства: компьютер или ноутбук, проектор, экран		1-5
	Практическое занятие № 9. Методы и технологии биоремедиации загрязнённых почв.			2		Практическое занятие проводится с использован ием технологий традиционн о обучения.	6	Самостоятел ьное изучение материала. Подготовка отчета по практическо му занятию.	Раздаточный материал, компьютер, доступ к сети Интернет.	Отчёт по практич ескому занятию № 9	1-5
	Практическое занятие №				2		Практическое	6	Самостоятел	Раздаточный	Отчёт

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы						Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля (наименова ние оценочного средства)	Рекоменду емая литератур а (№)	
		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							
	10 Определение токсичности отходов и природных сред методом биотестирования.					занятие проводится с использованием технологий традиционного обучения.		ьное изучение материала. Подготовка отчета по практическому занятию.	материал, компьютер, доступ к сети Интернет.	по практическому занятию № 10	
	Лекция № 4 Биотестирование окружающей среды Задачи, приёмы и методология биотестирования качества среды. Требования к методам биотестирования.	2				Лекция с технологией традиционного обучения			Мультимедийные средства: компьютер или ноутбук, проектор, экран		1-5
	Практическое занятие № 11. Методы биологической очистки промышленных сточных вод и природных водоёмов.			2		Практическое занятие проводится с использованием технологий традиционного обучения.	6	Самостоятельное изучение материала. Подготовка отчета по практическому занятию.	Раздаточный материал, компьютер, доступ к сети Интернет.	Отчёт по практическому занятию № 11	1-5

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля (наименова ние оценочного средства)	Рекоменду емая литератур а (№)
		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							
	Практическое занятие № 12 Биологическая очистка газов с помощью биосорбера и биофильтра.			2		Практическое занятие проводится с использованием технологий традиционного обучения.	6	Самостоятельное изучение материала. Подготовка отчета по практическому занятию.	Раздаточный материал, компьютер, доступ к сети Интернет.	Отчёт по практическому занятию № 12	1-5
	Практическое занятие № 13 Биологическая очистка почв.			2		Практическое занятие проводится с использованием технологий традиционного обучения.	6	Самостоятельное изучение материала. Подготовка отчета по практическому занятию.	Раздаточный материал, компьютер, доступ к сети Интернет.	Отчёт по практическому занятию № 13	1-5
	Практическое занятие № 14 Классификация биологических методов и 1-5 технологий ремедиации почв.			2		Практическое занятие проводится с использованием технологий традиционного обучения.	6	Самостоятельное изучение материала. Подготовка отчета по практическому занятию.	Раздаточный материал, компьютер, доступ к сети Интернет.	Отчёт по практическому занятию № 14	1-5

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы						Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля (наименова ние оценочного средства)	Рекоменду емая литератур а (№)	
		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							
	Практическое занятие № 15 Микробиологическая биодеструкция органических ксенобиотиков.					Практическое занятие проводится с использован ием технологий традиционног о обучения.	6	Самостоятел ьное изучение материала. Подготовка отчета по практическо му занятию.	Раздаточный материал, компьютер, доступ к сети Интернет.	Отчёт по практич ескому занятию № 15	1-5
	Практическое занятие № 16 Микробиологическая биодеструкция полимеров.			2		Практическое занятие проводится с использован ием технологий традиционног о обучения.	6	Самостоятел ьное изучение материала. Подготовка отчета по практическо му занятию.	Раздаточный материал, компьютер, доступ к сети Интернет.	Отчёт по практич ескому занятию № 16	1-5
Итого: 108 часов		8		32			68				
		40									

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 № 1-16	«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.

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.	Применение экобиотехнологий в защите окружающей среды.
2.	Основные методы экобиотехнологии.
3.	Биотехнологии и их связь с промышленной экологией.
4.	Экологизация производства.
5.	Понятие экобиотехнологий. Основные задачи и направления.
6.	Польза экологического подхода.
7.	Аналогии при сравнении биологических и промышленных организмов.
8.	Пищевые цепи: сети переноса питательных веществ и энергии
9.	Жизненный цикл промышленных продуктов.
10.	Малоотходные технологии. Основные понятия, принципы организации.
11.	Экологически чистое производство и экологически чистые биотехнологии.
12.	Основные направления экобиотехнологии
13.	Эко-промышленный комплекс. Задачи, принципы организации
14.	Биоиндикация окружающей среды. Общие принципы использования биоиндикаторов.
15.	Особенности использования растений в качестве биоиндикаторов.
16.	Особенности использования животных в качестве биоиндикаторов.
17.	Особенности использования микроорганизмов в качестве биоиндикаторов.
18.	Биоиндикационная диагностика почв.
19.	Методы биотестирования и биоиндикации при мониторинге антропогенной нагрузки на природные экосистемы.
20.	Принципы организации биологического мониторинга.
21.	Биоиндикация окружающей среды. Общие принципы использования биоиндикаторов.
22.	Симбиологические методы в биоиндикации.
23.	Биоиндикация загрязнений воздуха.
24.	Биоиндикационные методы оценки качества воды.
25.	Биотестирование окружающей среды.
26.	Задачи и приёмы биотестирования качества среды.
27.	Методология биотестирования.

28.	Требования к методам биотестирования.
29.	Биотестирование окружающей среды.
30.	Технологии очистки сточных вод предприятий. Анализ, проблемы и решения.
30.	Химические технологии очистки сточных вод.
32.	Биохимические технологии очистки сточных вод.
33.	Основные биохимические процессы при аэробной очистке сточных вод.
34.	Сооружения биологической очистки сточных вод.
35.	Технология очистки сточных вод на биофильтрах.
36.	Очистка сточных вод с активным илом.
37.	Аэротенки. Принципы работы.
38.	Пути совершенствования систем аэробной очистки сточных вод.
39.	Анаэробная биологическая очистка сточных вод.
40.	Анаэробные реакторы нового поколения.
41.	Технологические схемы многостадийной очистки сточных вод.
42.	Методы и технологии удаления азота из сточных вод.
43.	Биологическое удаление серы из сточных вод.
44.	Биологическое удаление фосфора из сточных вод.
45.	Технологии очистки газовоздушных выбросов.
46.	Биологические методы дезодорации газовоздушных выбросов.
47.	Основные виды и источники химического загрязнения урбанизированных территорий.
48.	Особенности нормирования загрязнений природных сред.
49.	Источники загрязнения окружающей среды.
50.	Химические вещества загрязнители.
51.	Характеристика биологического загрязнения.
52.	Абиотическая трансформация веществ в окружающей среде.
53.	Микробиологическая трансформация.
54.	Биотрансформация и биодоступность.
55.	Реакции окисления и восстановления.
56.	Реакции деградации и конъюгации. Дегалогенирование.
57.	Микроорганизмы-деструкторы. Биологическое разложение органических ксенобиотиков.
58.	Методы фиторемедиации при очистке природных сред от химических загрязнений.
59.	Методы очистки и обезвреживания загрязненных сред с использованием биопрудов и гидрботанических площадок.
60.	Технологии восстановления экосистем озёр и водохранилищ.

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. Развитие биотехнологий в области защиты оеружающей среды	ОПК-3; ПК-1	Отчеты по практическим занятиям № 1-8
2.	Модуль 2. Экобиотехнологии в диагностике состояния окружающей среды	ПК- 1; ПК - 2; ПК - 3	Отчеты по практическим занятиям № 9-16

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 № 2. Методы микроскопирования микрообъектов. Особенности строения растительной клетки

Цель работы: рассмотреть строение растительной клетки; познакомиться еще с одним типом органелл - пластидами и свойствами цитоплазмы - движением.

Алгоритм выполнения задания

1. Изучить лекционный материал
2. Приготовить временный препарат из листа элодеи, обнаружить хлоропласты.
3. Приготовить временный препарат из мякоти плода рябины, обнаружить хромопласты.
4. Приготовить временный препарат из эпидермиса лука или другого растения, обнаружить лейкопласты.

Пластиды это постоянные элементы клетки, они характерны только для растительных клеток. Различают три вида пластид: хлоропласты, хромопласты и лейкопласты.

Хлоропласты - зеленые пластиды, содержат пигмент хлорофилл. Кроме хлорофилла в хлоропластах содержатся оранжево-красные пигменты - каротины и желтые - ксантофиллы, которые обычно маскируются хлорофиллом. Форма хлоропластов чаще всего линзовидная, овальная. Хлоропласты часто называют за форму хлорофилловыми зернами. Их главная функция - фотосинтез. Хлоропласты находятся во всех зеленых частях растений.

Хромопласты - включают различные пигменты из группы каротиноидов и обуславливают яркую окраску цветов и плодов. Форма хромопластов может быть разнообразной - округлой, серповидной, игловидной, в виде треугольников, ромбов и т.д.

Лейкопласты - бесцветные пластиды, в которых из моносахаридов и ди-сахаридов синтезируется крахмал (есть лейкопласты, запасющие белки или жиры). Чаще всего встречаются в клетках органов растений, скрытых от солнечного света (корнях, клубнях, корнеплодах, семенах) и в эпидермисе. По форме могут быть разнообразными.

Порядок выполнения работы.

Заполните таблицу 1.

Таблица 1 - Характеристика различных типов пластид

Типы пластид	Характерная форма	Окраска и обуславливающие ее пигменты	В каких органах находятся	Функция
1.				
2.				
3.				

1. Рассмотрите хлоропласты в клетках листа элодеи, предварительно помещенной в стаканчик с теплой водой на 5-8 минут. Лист элодеи положите в каплю теплой воды на предметное стекло верхней стороной вверх, накройте покровным стеклом. Рассмотрите при малом увеличении. Найдите участок у основания листа, где в клетках меньше хлоропластов. Переведите на большое увеличение. Пронаблюдайте за хлоропластами в клетках, найдите клетки, где видно движение хлоропластов. Объясните движение хлоропластов. Какое движение наблюдается?

Если движения малозаметны, то препарат можно подогреть под электролампой или добавить каплю слабого раствора этилового спирта.

Сделайте рисунок клеток элодеи с хлоропластами, подпишите его и стрелками отметьте направление движения цитоплазмы.

2. Рассмотрите хромопласты в клетках плода рябины. Приготовьте препарат из мякоти рябины. Для этого разрежьте пополам плод и кончиком препаровальной иглы возьмите немного мякоти, положите в каплю, воды на предметное стекло, тщательно размещайте и накройте покровным стеклом.

Рассмотрите при малом, а затем при большом увеличении. Какой окраски и формы хромопласты? Сделайте рисунок, обозначив хромопласты.

3. Рассмотрите лейкопласты в клетках кожицы листа традесканции. Приготовьте препарат, сняв небольшой участок эпидермиса с нижней стороны листа. Изучите при малом и большом увеличении. Найдите лейкопласты в виде мелких бесцветных (прозрачных) пузырьков в цитоплазме (особенно много вокруг ядра). Сделайте рисунок, обозначив на нем лейкопласты.

4. 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.

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

При реализации учебного курса дисциплины используется технология традиционного обучения, включающая лекции 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 понятиях, целях, задачах дисциплины «Экобиотехнологии в защите окружающей среды»; о практических методах и способах использования современных биотехнологий в защите окружающей среды.

знать:

- основные понятия, предмет, цели, задачи экобиотехнологии как науки;
- области применения современных биологических технологий для решения проблем охраны окружающей среды;
- использование биотехнологий для контроля состояния окружающей природной среды, переработки отходов, очистки природных сред от техногенных загрязнений, обезвреживания токсичных веществ;
- процессы биовосстановления, биопереработки, бидеградации

уметь:

- свободно ориентироваться в основных понятиях заданной темы;

владеть:

- навыками самостоятельного формулирования задач и выбора тем для исследований;
- навыками достижения понимания изучаемой темы.
- методами микроскопирования микрообъектов.

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	Корзун Н. Л. Биотехнологии очистки сточных вод городов и предприятий [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н. Л. Корзун. - Саратов : Вузовское образование, 2014. - 187 с. - (Высшее образование).	учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"
2	Тулякова О. В. Биология [Электронный ресурс] : учебник / О. В. Тулякова. - Саратов : Вузовское образование, 2014. - 448 с. : ил.	учебник	ЭБС "IPRbooks"
3	Ветошкин А. Г. Инженерная защита водной среды [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Г. Ветошкин. - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 416 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература).	учебное пособие	ЭБС «Лань»
4	Витязь П. А. Основы нанотехнологий и наноматериалов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / П. А. Витязь, Н. А. Свидуневич. - Минск : Высшая школа, 2014. - 302 с. : ил. - ISBN 978-985-06-1783-5.	учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"
5	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).	Учебное пособие	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, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
1	Тюменцева Е. Ю. Основы микробиологии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е. Ю. Тюменцева. - Омск : Омский гос. ин-т сервиса, 2015. - 122 с.	учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"
2	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"
3	Челноков А. А. Основы экологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Челноков, Л. Ф. Ющенко, И. Н. Жмыхов ; под ред. А. А. Челнокова. - Минск : Вышэйшая школа, 2012. - 543 с.	учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"
4	Стадницкий Г. В. Экология [Электронный ресурс] : учеб. для вузов / Г. В. Стадницкий. - 10-е изд., стереотип. - Санкт-Петербург : ХИМИЗДАТ, 2014. - 296 с.	учебник	ЭБС "IPRbooks"
5	Ветошкин А. Г. Основы процессов инженерной экологии [Электронный ресурс] : теория, примеры, задачи : учеб. пособие / А. Г. Ветошкин. - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 512 с.	учебное пособие	ЭБС "Лань"

- 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 «Экобиотехнологии в защите окружающей среды»	учебно-методическое пособие	методический кабинет кафедры

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки _____
(подпись)

А.М. Асаева
(И.О. Фамилия)

«___» _____ 20__ г.
МП

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 №

№ п/п	Наименование ПО	Количество лицензий	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
			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 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 ,	445020 Самарская область, г. Тольятти, Центральный р-н, ул.	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
		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.	Белорусская, 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	Столы ученические трехместные (моноблок), моноблоки двухместные,	445020 Самарская область,	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
	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)	стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая), кафедра.	г. Тольятти, 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	Стол ученические моноблоки, столы, стулья, доска аудиторная (меловая), проектор, ноутбук, экран переносной, установка технологического комплекса, позволяющая снизить распространение аэродисперсной системы в	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
	проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (А-409)	пространстве., установка, 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