

Министерство науки и высшего образования РФ

ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет

Химико-технологический институт

*Кафедра химической технологии древесины, биотехнологии
и наноматериалов*

Рабочая программа дисциплины

включая фонд оценочных средств и методические указания для
самостоятельной работы обучающихся

Б1.В.14 – ЭКОБИОТЕХНОЛОГИЯ

Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) – «Промышленная биотехнология»

Квалификация - бакалавр

Количество зачётных единиц (часов) – 3 (108)

г. Екатеринбург, 2021

Разработчик: д.т.н., проф.  / Ю.Л.Юрьев /

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры химической технологии древесины, биотехнологии и наноматериалов (протокол № 8 от «19» февраля 2021 года).

Зав. кафедрой  / Ю.Л.Юрьев /

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией химико-технологического института (протокол № 5 от «12» марта 2021 года).

Председатель методической комиссии ХТИ  / И.Г. Перова /

Рабочая программа утверждена директором химико-технологического института

Директор ХТИ  / И.Г. Перова /

«13» марта 2021 года

Оглавление

1. Общие положения	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов	6
5.1. Трудоемкость разделов дисциплины	6
5.2. Содержание занятий лекционного типа	7
5.3. Темы и формы практических (лабораторных) занятий	7
5.4. Детализация самостоятельной работы	7
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине	8
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	10
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	10
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	10
7.3. 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	11
7.4. Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированных компетенций	13
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся	13
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	14
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	15

1. Общие положения

Дисциплина «Экобиотехнология» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 19.03.01 – Биотехнология (профиль – Промышленная биотехнология).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Экобиотехнология» являются:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации», утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;
- Приказ Минобрнауки России № 301 от 05.04.2017 г. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология» (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 193 от 11.03.2015
- Учебные планы образовательной программы высшего образования направления 19.03.01 – Биотехнологии (профиль – Промышленная биотехнология), подготовки бакалавров по очной и заочной формам обучения, одобренный Ученым советом УГЛТУ (протокол №2 от 25.02.2020) и утвержденный ректором УГЛТУ (25.02.2020).

Обучение по образовательной программе 19.03.01 – Биотехнологии (профиль – Промышленная биотехнология) осуществляется на русском языке.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

Цель изучения дисциплины - приобретение студентами навыков решения конкретных практических задач в области экологической биотехнологии

Задачи изучения дисциплины: – изучение возможности применения биообъектов для мониторинга и борьбы с загрязнениями антропогенного характера, биоочистки и получения биотоплив.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций

ПК-3 готовность оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- **знать:** основные этапы проведения проектной работы;
- **уметь:** обоснованно выбирать количественные характеристики проектов в сфере биотехнологии;
- **владеть:** навыками самостоятельного решения конкретных практических задач в области биотехнологии

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к дисциплинам вариативной части, формируемой участниками образовательных отношений, что означает формирование в процессе обучения у бакалавра основных профессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного профиля и профессионального стандарта.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и написания выпускной квалификационной работы.

Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин

	Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
3.	Процессы и аппараты биотехнологии	Основы биотехнологии	Очистка и рекуперация промышленных выбросов
4	Биологически активные вещества	Техника и технология биотоплива	Преддипломная практика
5	Общая биология и микробиология		Выпускная квалификационная работа

Указанные связи дисциплины дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего академических часов	
	очная форма	заочная форма
Контактная работа с преподавателем*:	42,25	20,25
лекции (Л)	18	4
практические занятия (ПЗ)	-	8
лабораторные работы (ЛР)	24	8
иные виды контактной работы	0,25	0,25
Самостоятельная работа обучающихся:	65,75	87,75
изучение теоретического курса	62	84
подготовка к текущему контролю		
курсовая работа (курсовой проект)		
подготовка к промежуточной аттестации	3,75	3,75
Вид промежуточной аттестации:	Зачет	Зачет
Общая трудоемкость	3/108	

*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, лабораторные занятия, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛУ от 25 февраля 2020 года.

**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)
с указанием отведенного на них количества академических часов**

5.1. Трудоемкость разделов дисциплины

очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Антропогенные факторы загрязнения экосистем	2	-	-	2	6
2	Мониторинг окружающей среды	2	-	-	2	7
3	Очистка газовых выбросов	2	-	6	8	7
4	Методы биотехнологической очистки воздуха	2	-	-	2	7
5	Биологическая очистка сточных вод	2	-	6	8	7
6	Классификация методов биологической очистки сточных вод	2	-	-	2	7
7	Основные технологические схемы биологической очистки	2	-	-	2	7
8	Биовосстановление почв и переработка органических отходов	2	-	6	8	7
9	Биоэнергетика	2	-	6	8	7
Итого по разделам:		18	-	24	42,25	65,75
Промежуточная аттестация		-	-	-	0,25	3,75
Всего		108				

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Антропогенные факторы загрязнения экосистем	-	2	-	2	9
2	Мониторинг окружающей среды	0,5	-	-	0,5	9
3	Очистка газовых выбросов	0,5	-	-	0,5	9
4	Методы биотехнологической очистки воздуха	0,5	2	-	2,5	9
5	Биологическая очистка сточных вод	0,5	-	4	4,5	9
6	Классификация методов биологической очистки сточных вод	0,5	2	-	2,5	9
7	Основные технологические схемы биологической очистки	0,5	-	-	0,5	9
8	Биовосстановление почв и переработка органических отходов	0,5	-	4	4,5	9
9	Биоэнергетика	0,5	2	-	0,5	12
Итого по разделам:		4	8	8	22,25	87,75
Промежуточная аттестация		x	x	x	0,25	3,75
Всего		72				

5.2. Содержание занятий лекционного типа

Учебным планом не предусмотрены занятия лекционного типа

5.3. Темы и формы занятий семинарского типа

Учебным планом по дисциплине предусмотрены лабораторные и практические занятия

очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия
1	Раздел 3. Очистка газовых выбросов	Лабораторная работа
2	Раздел 5. Биологическая очистка сточных вод	Лабораторная работа
3	Раздел 8. Биовосстановление почв и переработка органических отходов	Лабораторная работа
4	Раздел 9. Биоэнергетика	Лабораторная работа
Итого:		24

заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия
1	Раздел 1. Антропогенные факторы загрязнения экосистем	семинар
2	Раздел 4. Методы биотехнологической очистки воздуха	семинар
3	Раздел 5. Биологическая очистка сточных вод	Лабораторная работа
4	Раздел 6. Классификация методов биологической очистки сточных вод	семинар
5	Раздел 8. Биовосстановление почв и переработка органических отходов	Лабораторная работа
6	Раздел 9. Биоэнергетика	Лабораторная работа
Итого:		16

5.4 Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
1	Антропогенные факторы загрязнения экосистем	Подготовка к опросу	2	2,5
2	Мониторинг окружающей среды	Подготовка реферата	2	2,5
3	Очистка газовых выбросов	Подготовка реферата	2	2,5
4	Методы биотехнологической очистки воздуха	Подготовка реферата	2	2,5
5	Биологическая очистка сточных вод	Подготовка реферата	2	2,5
6	Классификация методов биологической очистки сточных вод	Подготовка реферата	2	2,5
7	Основные технологические схемы биологической очистки	Подготовка реферата	2	2,5
8	Биовосстановление почв и переработка органических отходов	Подготовка реферата	2	2,5
9	Биоэнергетика	Подготовка реферата	2	2,5
Итого по разделу			62	84
Текущий контроль			3,75	3,75
Всего			65,75	87,75

**6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине
Основная и дополнительная литература**

№ п/п	Автор, наименование	Год издания	Примечание
Основная учебная литература			
1	Прикладная экобиотехнология : в 2 т : учебное пособие / А. Е. Кузнецов, Н. Б. Градова, С. В. Лушников, М. Энгельхарт ; художники С. Инфантэ, Н. А. Новак. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 1164 с. — ISBN 978-5-00101-849-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/152034 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2016	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
Дополнительная учебная литература			
2	Егорова, Татьяна Алексеевна. Основы биотехнологии [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Биология" / Т. А. Егорова, С. М. Клунова, Е. А. Живухина. - 4-е изд., стер. - Москва : Академия, 2008. - 208 с.	2019	ЭИОС
3	Комплексная программа развития биотехнологий в РФ на период до 2020 года http://economy.gov.ru/mines/activity/sections/innovations/development/doc20120427_06 [электронный ресурс] (утв. Правительством РФ от 24 апреля 2012 г. №1853п-П8). 15 мая 2012.	2014	ЭИОС

*- прежде чем пройти по ссылке, необходимо войти в систему

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

Электронные библиотечные системы

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронной библиотечной системе УГЛУТУ (<http://lib.usfeu.ru/>), ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/>, ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru/>, содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Справочные и информационные системы

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс».
2. Информационно-правовой портал Гарант. Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
3. База данных Scopus компании Elsevier B.V. <https://www.scopus.com/>

Профессиональные базы данных

1. Информационные системы, банки данных в области охраны окружающей среды и природопользования – Режим доступа: <http://минприродыро.рф>
2. Информационная система «ТЕХНОРМАТИВ». – Режим доступа: <https://www.technormativ.ru/>;
3. Научная электронная библиотека eLibrary. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/> .
4. Программы для экологов EcoReport. – Режим доступа: <http://ecoreport.ru/>;
5. Информационные системы «Биоразнообразие России». – Режим доступа: <http://www.zin.ru/BioDiv/>;

Нормативно-правовые акты

1. Указ Президента Российской Федерации от 08.02.2021 г. №76 « О мерах по реализации государственной научно-технической политики в области экологического развития Российской Федерации и климатических изменений». <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202102080007>.
2. Федеральный закон от 30 декабря 2020 г. № 492-ФЗ "О биологической безопасности в Российской Федерации ". <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202012300021>.
3. Лесной кодекс Российской Федерации (с изменениями на 22 декабря 2020 года). <http://leskod.ru>.
4. Федеральный закон от 28 ноября 2018 г. № 448-ФЗ “О внесении изменений в Федеральный закон "О государственном регулировании производства и оборота этилового спирта, алкогольной и спиртосодержащей продукции и об ограничении потребления (распития) алкогольной продукции". <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201811280035>.
5. Стратегия развития лесного комплекса Российской Федерации до 2030 года (утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 20 сентября 2018 г. № 1989-р). <http://docs.cntd.ru/document/551187885>.
6. Федеральный закон от 3 июля 2016 г. № 358-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части совершенствования государственного регулирования в области генно-инженерной деятельности”. <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201607040147>.
7. Федеральный закон от 23 июня 2016 г. № 180-ФЗ "О биомедицинских клеточных продуктах" с изменениями и поправками в виде Федерального закона от 3 августа 2018 г. № 323-ФЗ "О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросу обращения биомедицинских клеточных продуктов". <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201606230027>.
8. ГОСТ Р 57079-2016 Биотехнологии. Классификация биотехнологической продукции. Национальный стандарт Российской Федерации. БИОТЕХНОЛОГИИ.Классификация биотехнологической продукции. Biotechnology. Classification of biotechnology products. ОКС 01.020. Дата введения 2017-05-01. <http://docs.cntd.ru/document/1200139392>.
9. План мероприятий (“Дорожная карта”) “Развитие биотехнологий и генной инженерии” (утвержден распоряжением Правительства Российской Федерации от 18 июля 2013 г. №1247-р). <http://docs.cntd.ru/document/499033665>.
10. «Комплексная программа развития биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 года» (утверждена Правительством РФ 24.04.2012 г. № 1853п-П8)
11. Федеральный закон от 12.04.2010 N 61-ФЗ (ред. от 03.07.2016) "Об обращении лекарственных средств" (с изм. и доп., вступ. в силу с 15.07.2016). <http://docs.cntd.ru/document/902209774>.
12. ФЗ от 03.12.2008 г. №242-ФЗ «О государственной геномной регистрации в Российской Федерации». <http://docs.cntd.ru/document/902131995>.
13. Федеральный закон от 20.05.2002 г. № 54-ФЗ (ред. от 29.03.2010) «О временном запрете на клонирование человека». <http://www.kremlin.ru/acts/bank/18094>.
14. Постановление Правительства Российской Федерации от 21 декабря 2001 г. №884 «Об утверждении Положения о Межведомственной комиссии по биотехнологии» . <http://docs.cntd.ru/document/901835101>.
15. ФЗ от 30.03.1999 г. №52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» в редакции от 23.06.2014 г. <http://docs.cntd.ru/document/901729631>.

16. ФЗ от 23.08.1996 г. №127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике»
17. ФЗ от 05.07.1996 г. №86-ФЗ «О государственном регулировании в области генно-инженерной деятельности» с изменениями на 3 июля 2016 года.
<http://www.kremlin.ru/acts/bank/9973>.
18. ФЗ от 22.11.1995 г. №171-ФЗ «О государственном регулировании производства и оборота этилового спирта, алкогольной и спиртосодержащей продукции».
<http://www.kremlin.ru/acts/bank/8506>.
19. Федеральный закон от 20 мая 2002 г. № 54-ФЗ "О временном запрете на клонирование человека" с изменениями и дополнениями от 29 марта 2010 г. в виде Федерального закон от 29 марта 2010 г. № 30-ФЗ "О внесении изменения в статью 1 Федерального закона "О временном запрете на клонирование человека". <http://www.kremlin.ru/acts/bank/18094>.
20. Федеральный закон от 3 июля 2016 г. № 358-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части совершенствования государственного регулирования в области генно-инженерной деятельности”.
<http://www.kremlin.ru/acts/bank/41085>.

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

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
ПК-3 готовность оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	Промежуточный контроль: устный опрос Текущий контроль: выполнение практических занятий

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы зачета / экзамена (промежуточный контроль формирования компетенций ПК-3)

86-100 % заданий (отлично) – дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

71-85 % заданий (хорошо) – дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные бакалавром с помощью «наводящих» вопросов;

51-70% заданий (удовлетворительно) – дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания бакалавром их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутству-

ют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

Менее 51 % заданий (неудовлетворительно) – бакалавр демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

Критерии оценки выполнения и защита практической работы и реферата (текущий контроль формирования компетенций ПК-3)

86-100 % заданий (отлично): работа выполнена в срок; оформление, алгоритм решения задачи и правильность расчета образцовые; задание выполнено самостоятельно. Обучающийся правильно ответил на все вопросы при защите задачи.

71-85 % заданий (хорошо): работа выполнена в срок; оформление, алгоритм решения задачи образцовые; в задаче нет грубых математических ошибок; задача выполнена самостоятельно. Обучающийся при защите задачи правильно ответил на все вопросы с помощью преподавателя.

51-70 % заданий (удовлетворительно): работа выполнена с нарушением графика; в оформлении, выбранном алгоритме решения задачи есть недостатки; задача не имеет грубых математических ошибок; задача выполнена самостоятельно. Обучающийся при защите задачи ответил не на все вопросы.

Менее 51% заданий (неудовлетворительно): оформление работы не соответствует требованиям; выбран не верный алгоритм решения задачи; работа имеет грубые математические ошибки.

7.3. 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

Контрольные вопросы к зачету (промежуточный контроль)

1. Основные показатели загрязненности сточных вод.
2. Особенности сточных вод различного происхождения.
3. Общие принципы очистки сточных вод.
4. Биологические методы очистки сточных вод.
5. Классификация методов биологической очистки.
6. Аэробная биологическая очистка.
7. Биоценозы сооружений аэробной очистки.
8. Активный ил.
9. Биопленки и биообрастания.
10. Показатели состояния активного ила и биопленок.
11. Основные биохимические процессы при аэробной очистке.
12. Очистка с использованием естественных методов.
13. Очистка с активным илом.
14. Очистка в аэротенках.
15. Очистка с биопленкой.
16. Очистка на биофильтрах.
17. Пути совершенствования систем аэробной очистки.
18. Анаэробная биологическая очистка.
19. Биоценозы и биохимические процессы при анаэробной очистке
20. Малые установки для локальных очистных сооружений.
21. Биологическая очистка и дезодорация газовоздушных выбросов.

22. Переработка органических отходов.
23. Общая характеристика отходов.
24. Микробиологическая переработка органических отходов.
25. Обогащение кормовым белком.
26. Технологические особенности микробиологической конверсии в кормовой белок.
27. Выделение и концентрирование биомассы и белковых веществ.
28. Особенности переработки в кормовые продукты некоторых отходов.
29. Силосование.
30. Компостирование.
31. Аэробная стабилизация.
32. Анаэробное сбраживание и метаногенерация.
33. Биоконверсия в тепловую энергию и топлив.
34. Биоудобрения и биоинтенсивное земледелие.
35. Биодеструкция растительных полимеров и материалов.
36. Биодеградация синтетических полимерных материалов и использование биodeградируемых пластиков.
37. Складирование и захоронение твердых отходов.
38. Вермикультивирование и вермикомпостирование .
39. Биовосстановление почв.
40. Основные факторы, влияющие на выбор способов ремедиации почв
41. Классификация методов и технологий ремедиации.
42. Самоочищение (природное истощение).
43. Биомобилизация и биовыщелачивание.
44. Биопрепараты для рекультивации территорий и восстановления плодородия почв.
45. Сравнение методов ремедиации.

Примерные темы рефератов

1. Основные понятия и законы экологии.
2. Экологические риски.
3. Воздействие на экологическую ситуацию выбросов в атмосферу биотехнологических производств.
4. Варианты снижения экологической опасности выбросов в атмосферу биотехнологических производств.
5. Воздействие на экологическую ситуацию сточных вод биотехнологических производств.
6. Варианты снижения экологической опасности сточных вод биотехнологических производств.
7. Воздействие на экологическую ситуацию твердых отходов биотехнологических производств.
8. Варианты снижения экологической опасности твердых отходов биотехнологических производств.
9. Воздействие на экологическую ситуацию биотоплива и других продуктов переработки растительного сырья.
10. Воздействие на экологическую ситуацию твердого биотоплива первого и второго поколения.
11. Воздействие на экологическую ситуацию газового и жидкого биотоплива первого и второго поколения.

7.4. Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

Уровень сформированных компетенций	Пояснения
Высокий	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены.
Базовый	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями.
Пороговый	Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки.
Низкий	Теоретическое содержание курса не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий.

8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа способствует закреплению навыков работы с учебной и научной литературой, осмыслению и закреплению теоретического материала по умению аргументировано предлагать экологически безопасные технологии, включая обоснованный выбор метода и аппаратного оформления технологического процесса, позволяющие максимально минимизировать негативное антропогенное воздействия различных источников загрязнения атмосферы на воздушный бассейн.

Самостоятельная работа выполняется во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль в контроле за работой студентов и магистрантов).

Самостоятельная работа бакалавров в вузе является важным видом их учебной и научной деятельности. Самостоятельная работа играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Государственным стандартом предусматривается, как правило, 50% часов из общей трудоемкости дисциплины на самостоятельную работу бакалавров. В связи с этим, обучение в вузе включает в себя две, практически одинаковые по объему и взаимовлиянию части – процесса обучения и процесса самообучения. Поэтому самостоятельная работа должна стать эффективной и целенаправленной работой студентов.

Формы самостоятельной работы бакалавров разнообразны. Они включают в себя:

- знакомство с изучение и систематизацию официальных государственных документов: законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем «Консультант Плюс», «Гарант», глобальной сети «Интернет»

- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;

- создание презентаций и докладов по условию кейс-задания.

В процессе изучения дисциплины «Экобиотехнология» бакалаврами направления 19.03.01 «биотехнология» основными видами самостоятельной работы являются:

- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, лабораторным и практическим

занятиям) и выполнение соответствующих заданий;

- самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом;
- подготовка доклада и презентации в рамках выполнения кейс-задания;
- подготовка к зачету/экзамену.

Подготовка к практическим работам.

Выполнение индивидуальной практической работы является частью самостоятельной работы обучающегося и предусматривает индивидуальную работу студентов с учебной, технической и справочной литературой по соответствующим разделам курса.

Целью практических занятий является закрепление практических навыков, полученных на лекционных занятиях

Студент выполняет задание по варианту. Номер варианта соответствует порядковому номеру студента в списке группы.

Руководитель из числа преподавателей кафедры осуществляет текущее руководство, которое включает: систематические консультации с целью оказания организационной и научно-методической помощи студенту; контроль над выполнением работы в установленные сроки; проверку содержания и оформления завершенной работы.

Практическая работа выполняется обучающимся самостоятельно и должна быть представлена к проверке преподавателю до начала экзаменационной сессии.

Выполняемая работа должна быть защищена студентом. Студенты, не выполнившие практические работы, к сдаче (зачета) экзамена не допускаются. Работа должна быть аккуратно оформлена в печатном или письменном виде, удобна для проверки и хранения. Защита работы может носить как индивидуальный, так и публичный характер.

Подготовка докладов и презентаций.

Доклад составляется по заданной тематике (поиск оптимальных воздухоохраных мероприятий для конкретных производств) предполагает подбор необходимого материала и его анализ, определение его актуальности и достаточности, формирование плана доклада или структуры выступления, таким образом, чтобы тема была полностью раскрыта. Изложение материала должно быть связным, последовательным, доказательным. Способ изложения материала для выступления должен носить конспективный или тезисный характер. Подготовленная в PowerPoint презентация должна иллюстрировать доклад и быть удобной для восприятия

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

- При проведении лекций используются презентации материала в программе Microsoft Office (PowerPoint), выход на профессиональные сайты, использование видеоматериалов различных интернет-ресурсов.
- Практические занятия по дисциплине проводятся с необходимого методического материала (методические указания, справочники, нормативы и т.п.)
- Лабораторные занятия по дисциплине проводятся в специализированной учебной аудитории – лаборатории рекуперации газовых выбросов.

Лабораторные занятия по дисциплине проводятся с использованием различного лабораторного оборудования, а также на лабораторных стендах-установках. На занятии обучающийся знакомится с физико-химическими методами анализа объектов окружающей среды, работой и устройством пылегазоочистного оборудования и приборов, используемых при исследовании объектов окружающей среды, учится готовить стандартные растворы, строить калибровочные графики и т.п.

На практических занятиях студенты отрабатывают навыки обоснованного выбора пылегазоочистного оборудования, определения его основных габаритных размеров и технических характеристик.

В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации о теоретических основах и принципах работы с документами (карты, планы, схемы, регламенты), ее усвоение, запоминание, а также структурирование полученных знаний и развитие интеллектуальных умений, ориентированных на способы деятельности репродуктивного характера. Посредством использования этих интеллектуальных умений достигаются узнавание ранее усвоенного материала в новых ситуациях, применение абстрактного знания в конкретных ситуациях.

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- семейство коммерческих операционных систем семейства Microsoft Windows;
- офисный пакет приложений Microsoft Office;
- программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»;

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Требования к аудиториям

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Помещение для лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная столами и стульями.
Помещение для практических занятий	<p>Переносные:</p> <ul style="list-style-type: none"> - демонстрационное мультимедийное оборудование (ноутбук, экран, проектор); - комплект электронных учебно-наглядных материалов (презентаций) на флеш-носителях, обеспечивающих тематические иллюстрации. <p><i>Программное обеспечение:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Windows 7, License 49013351 УГЛТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309; - Office Professional Plus 2010, License 49013351 УГЛТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309; - Kaspersky Endpoint Security для бизнеса- Стандартный Russian Edition. 250-499 Node 2 year Educational

	<p>Renewal License. Лицензионный сертификат: № лицензии 1B08-201001-083025-257-1457. PN: KL4863RATFQ. Срок с 01.10.2020 по 09.10.2022г.;</p> <p>- Справочно-правовая система «Система ГАРАНТ». Свободный доступ;</p> <p>- Справочная Правовая Система КонсультантПлюс Договор сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс № 0003/ЗК от 08.02.2021 года. Срок с 01.02.2021 г по 31.12.2021 г.;</p> <p>- «Антиплагиат. ВУЗ» Договор № /0092/21-ЕП-223-06 от 11.03.2021 года. Срок с 11.03.2021 г по 11.03.2022 г.</p>
Помещение для лабораторных занятий	<p>Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, оснащенная следующим оборудованием: учебная доска, столы лабораторные – 12 шт., табуреты – 12 шт., стол для преподавателя – 1 шт.; стул – 1 шт.; вытяжные шкафы – 3 шт., дистиллятор АЭ-10 МО – 1 шт.; шкаф сушильный лабораторный SU-12 – 1 шт.; печь муфельная – 1 шт.; низкотемпературная лабораторная электропечь SNOL 24/200 – 1 шт.; автоклавы лабораторные – 2 шт.; встряхиватель лабораторный – 1 шт.; ванна ультразвуковая УЗВ-1/100-ТН – 1 шт.; рН-метр «Эксперт-рН» – 1 шт.; весы аналитические электронные ВЛ-210 – 1 шт.; центрифуга MPW-340 – 1 шт.; баня водяная 4-х гнездовая – 1шт.; баня водяная 8-ти гнездовая – 1 шт.; анализатор качества пива «Колос-1» – 1 шт.; установка для определения сырого протеина – 1шт.; установки для титрометрического и потенциометрического титрования – 2 шт.; стенд охраны труда и техники безопасности.</p>
Помещения для самостоятельной работы	<p>Стол, стулья, экран, проектор. Рабочие места студентов, оснащены компьютерами с выходом в сеть Интернет и электронную информационную образовательную среду.</p>
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	<p>Расходные материалы для ремонта и обслуживания техники. Места для хранения оборудования</p>