

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Энергетический факультет
Кафедра Химии

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Энергетический факультет

Батухтин Андрей
Геннадьевич

«____» _____ 20____
г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.02.01 Биологические методы защиты окружающей среды
на 72 часа(ов), 2 зачетных(ые) единиц(ы)
для направления подготовки (специальности) 18.03.02 - Энерго- и ресурсосберегающие
процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от
«____» _____ 20____ г. №____

Профиль – Ресурсосберегающие технологии в горно-металлургическом и нефтегазовом
комплексе (для набора 2024)
Форма обучения: Очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

сформировать комплекс знаний об основных биотехнологических методах, применяемых для защиты окружающей среды (биоремедиацию, биodeградацию ксенобиотиков, биоконверсию отходов знакомит с биотестированием и биоиндикацией).

Задачи изучения дисциплины:

1) Изучить основы токсикологического и экологического нормирования, биоразнообразия организмов, используемых в биотехнологии защиты окружающей среды; 2) Научиться применять микроорганизмы как составляющую биотехнологий; 3) Овладеть навыками применения методов биологической очистки водных экосистем; переработки органических отходов, очистки и биоремедиации почв; очистки от нефти и нефтепродуктов, тяжелых металлов и радионуклидов; мониторинга окружающей среды, биотестирования и биоиндикации.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Б1.В.ДВ.02.01

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы), 72 часов.

Виды занятий	Семестр 3	Всего часов
Общая трудоемкость		72
Аудиторные занятия, в т.ч.	34	34
Лекционные (ЛК)	17	17
Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0
Лабораторные (ЛР)	17	17
Самостоятельная работа студентов (СРС)	38	38
Форма промежуточной аттестации в семестре	Дифференцированный зачет	0
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

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

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Планируемые результаты обучения по дисциплине
Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины	Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности
ОПК-3	ОПК-3.1 Способен решать задачи профессиональной деятельности с использованием законодательства РФ, в том числе в области экономики и экологии	<p>Знать: Законодательство РФ, в том числе в области экономики и экологии для защиты окружающей среды</p> <p>Уметь: решать задачи профессиональной деятельности с использованием законодательства РФ, в том числе в области экономики и экологии для защиты окружающей среды</p> <p>Владеть: Навыками решения задач профессиональной деятельности с использованием законодательства РФ, в том числе в области экономики и экологии для защиты окружающей среды</p>
ПК-1	ПК-1.2 Проводит конструкторскую проработку технических средств, направленных на создание энерго- и ресурсосберегающих технологий	<p>Знать: конструкторскую проработку технических средств, направленных на создание энерго- и ресурсосберегающих технологий в области защиты окружающей среды</p> <p>Уметь: Выполнять конструкторскую проработку технических средств, направленных на создание энерго- и ресурсосберегающих технологий в области защиты окружающей среды</p> <p>Владеть: навыками выполнения конструкторской проработки технических средств, направленных на создание энерго-</p>

		и ресурсосберегающих технологий защиты окружающей среды
ПК-4	ПК-4.1 Анализирует работу действующих производств с точки зрения соответствия требованиям нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды	<p>Знать: работу действующих производств с точки зрения соответствия требованиям нормативных правовых актов в области биологических методов защиты окружающей среды</p> <p>Уметь: Анализировать работу действующих производств с точки зрения соответствия требованиям нормативных правовых актов в области биологических методов защиты окружающей среды</p> <p>Владеть: Навыками анализа работы действующих производств с точки зрения соответствия требованиям нормативных правовых актов в области биологических методов защиты окружающей среды</p>
ПК-5	ПК-5.3 Предлагает решения по улучшению качества окружающей среды, нарушенной в результате хозяйственной деятельности	<p>Знать: окружающей среды, нарушенной в результате хозяйственной деятельности с помощью биологических методов</p> <p>Уметь: Предлагать решения по улучшению качества окружающей среды, нарушенной в результате хозяйственной деятельности с помощью биологических методов</p> <p>Владеть: Навыками решений по улучшению качества окружающей среды, нарушенной в результате хозяйственной деятельности с помощью биологических методов</p>
ПК-6	ПК-6.2 Разрабатывает проекты и программы внедрения мероприятий по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности с учетом специфики производства	<p>Знать: проекты и программы внедрения мероприятий по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности с учетом специфики производства</p> <p>Уметь: Разрабатывать проекты и программы внедрения</p>

		<p>мероприятий по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности с учетом специфики производства</p> <p>Владеть: Навыками разработки проектов и программ внедрения мероприятий по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности с учетом специфики производства</p>
--	--	--

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

3.1 Структура дисциплины для очной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			С Р С
					Л К	П З (С З)	Л Р	
1	1.1	Методы защиты окружающей среды	Принципы и подходы очистки гидросферы, атмосферы, литосферы	40	10	0	10	20
2	2.1	Биологические методы защиты окружающей среды	Биотехнологические методы защиты окружающей среды в современном обществе	32	7	0	7	18
Итого				72	17	0	17	38

3.2. Содержание разделов дисциплины

3.2.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Принципы и подходы очистки	Процессы очистки сточных вод. Биоремедиация окружающей среды: биodeградация тяжелых металлов,	10

		гидросферы, атмосферы, литосферы	очистка от нефти и нефтепродуктов, биоремедиация атмосферы Количественный биомониторинг техногенного загрязнения окружающей среды. Оценка экологической результативности, основные этапы.	
2	2.1	Биотехнологические методы защиты окружающей среды в современном обществе	Метод оценки жизненного цикла продукта: история возникновения, цель использования, преимущества и недостатки. Биотехнологические методы защиты окружающей среды в современном обществе Роль биотехнологии в экологическом мониторинге и создании новых высокочувствительных методов анализа загрязнений.	7

3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)

3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Принципы и подходы очистки гидросферы, атмосферы, литосферы	Экологическая биотехнология. Определение понятия. Основные задачи. История развития направления. Современное состояние и перспективы развития экологической биотехнологии в России и мире. Значение экологической биотехнологии в промышленности	10
2	2.1	Биотехнологические методы защиты окружающей среды в современном обществе	Очистка выбросов предприятий энергетики: состояние, проблемы, перспективы Очистка выбросов ГОК: состояние, проблемы, перспективы Очистка выбросов предприятий ЖКХ: состояние, проблемы, перспективы	7

3.3. Содержание материалов, выносимых на самостоятельное изучение

Модуль	Номер раздела	Содержание материалов, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной деятельности	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Ликвидация и переработка твердых бытовых отходов	Конспект, тезисы, доклады, таблицы, список литературы и ее анализ, подготовка к коллоквиумам, индивидуальные задания, подготовка презентаций	20
2	2.1	Применение биотехнологий в диагностике и лечении заболеваний, вызванных влиянием экологических факторов	Конспект, тезисы, доклады, таблицы, список литературы и ее анализ, подготовка к коллоквиумам, индивидуальные задания, подготовка презентаций	18

4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

[Фонд оценочных средств](#)

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Основная литература

5.1.1. Печатные издания

1. 1. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование : учеб. пособие / под ред. О.П. Мелеховой, Е.И. Сарапульцевой. - 3-е изд., стер. - Москва : Академия, 2010. - 288 с. – 13 экз.

5.1.2. Издания из ЭБС

1. 2. Биология с основами экологии : учебник для вузов / Мельченко А. И., Мазиров М. А., Беленков А. И., Погорелова В. А.; Мельченко А. И., Мазиров М. А., Погорелова В. А. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 264 с. - <https://e.lanbook.com/book/351956> 3. Биология с основами экологии / Нефедова С. А., Коровушкин А. А., Бачурин А. Н., Шашурина Е. А. - 2-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 368 с. - <https://e.lanbook.com/book/211862> 4.

Овчинников Д. К. Биология с основами экологии : учебное пособие / Овчинников Д. К., Кадермас И. Г. - Омск : Омский ГАУ, 2021. - 188 с. - <https://e.lanbook.com/book/176586> 5. Биология с основами экологии : учебное пособие / Царевская В. М., Коваленко М. В., Нечаева Е. Х., Мельникова Н. А. - Самара : СамГАУ, 2018. - 125 с. - <https://e.lanbook.com/book/109418>

5.2. Дополнительная литература

5.2.1. Печатные издания

1. 6. Кириенко Н. Н. Биология с основами экологии: практикум / Кириенко Н. Н. - Красноярск : КрасГАУ, 2017. - 135 с. 7. Белов Сергей Викторович. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность) : учебник для вузов / С. В. Белов. - 6-е изд. - Москва : Юрайт, 2023. - 636 с.

5.2.2. Издания из ЭБС

1. 8. Биотехнология : учебник и практикум для вузов / под редакцией Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. - 4-е изд. - Москва : Юрайт, 2023. - 384 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/530288> 9. Кулагина Т. А. Теоретические основы защиты окружающей среды : учеб. пособие / Кулагина Т. А., Кулагина Л. В. - Красноярск : СФУ, 2017. - 364 с. - <https://e.lanbook.com/book/117786> 10. Росляков П.В. Методы защиты окружающей среды : учебник / Росляков П.В. - Москва : МЭИ, 2017. - <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011645.html>

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Название	Ссылка
Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань»	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	https://www.studentlibrary.ru/

6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, АBBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МераПро".

Программное обеспечение специального назначения:

- 1) Atom
- 2) Google Chrome

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по факультету
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	
Учебные аудитории для промежуточной аттестации	
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по кафедре
Учебные аудитории для текущей аттестации	

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут. Для успешного овладения дисциплиной необходимо выполнять следующие требования:

- 1) посещать все лекционные, лабораторные, практические занятия, поскольку весь тематический материал взаимосвязан между собой и теоретического овладения, пропущенного недостаточно для качественного усвоения знаний по дисциплине;
- 2) все рассматриваемые на лекциях и практических занятиях темы и вопросы обязательно фиксировать (в тетради или на электронных носителях информации);
- 3) выполнять все домашние задания, получаемые на лекциях или практических занятиях;
- 4) проявлять активность на интерактивных лекциях и практических занятиях, а также при подготовке к ним. Необходимо помнить, что конечный результат овладения содержанием дисциплины необходим, в первую очередь, самому студенту;
- 5) в случаях пропуска занятий по каким-либо причинам, необходимо обязательно самостоятельно изучать соответствующий материал.

Образовательные технологии. Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (лабораторными, практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана. На первой лекции лектор рекомендует студентам базовое учебники и учебные пособия. Лекционный курс дает основной объем информации и обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при меньшей затрате времени, чем это требуется студентам на самостоятельное изучение материала.

Семинарские (лабораторные, практические занятия) представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения занятий является

обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров, выполнение лабораторных работ в аудиторных условиях. Преподаватель оказывает методическую помощь и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на занятиях оценивается по следующим критериям: • ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем; • участие в обсуждении теоретических вопросов; • выполнение и защита лабораторных работ; Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в накопленную оценку.

Курс выполнения лабораторных работ начинается занятием по ознакомлению с техникой безопасности. Необходимое для выполнения задания оборудование выдает лаборант. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов, по итогам лабораторных работ оформляется письменная работа (отчет). Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, оформление согласно ГОСТ, своевременность срока сдачи. Оценивание лабораторных работ входит в проектную оценку.

Для успешного усвоения курса необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны: • просматривать основные определения и факты; • повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы; • изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов; • самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях; • использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств; • выполнять домашние задания по указанию преподавателя. Домашнее задание оценивается по следующим критериям: • Степень и уровень выполнения задания; • Аккуратность в оформлении работы; • Использование специальной литературы; • Сдача домашнего задания в срок. Оценивание домашних заданий входит в накопленную оценку.

Реферат — индивидуальная письменная работа обучающегося, предполагающая изложение современной литературы по определенному вопросу либо проблеме. Как правило, реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения. Оценивается оригинальность реферата, актуальность и полнота использованных источников, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, оформление, своевременность срока сдачи, защита реферата перед аудиторией.

Оценивание по дисциплине. Оценка знаний осуществляется с использованием фонда оценочных средств по дисциплине, на основании утвержденного регламента ЗабГУ о балльно-рейтинговой системе, регламента организации текущего и промежуточного контроля знаний студентов.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

Разработчик/группа разработчиков:
Надежда Сергеевна Кузнецова

Типовая программа утверждена

Согласована с выпускающей кафедрой
Заведующий кафедрой

_____ «___» _____ 20__ г.