

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

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

Факультет естественных наук, математики и технологий
Кафедра Биологии, химии и методики их обучения

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Факультет естественных
наук, математики и
технологий

Токарева Юлия Сергеевна

« ____ » _____ 20 ____
г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.01.11 Промышленная экология
на 108 часа(ов), 3 зачетных(ые) единиц(ы)
для направления подготовки (специальности) 05.03.06 - Экология и природопользование

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

Профиль – Экологическая безопасность (для набора 2023)
Форма обучения: Очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

формирование знаний в области проектирования и создания ресурсосберегающих технологий, экологически безопасных сооружений и промышленных производств, оптимизации эколого-территориальных комплексов, а также развитие способностей в реализации инженерно-экологических решений по различным направлениям охраны окружающей среды и рационального природопользования

Задачи изучения дисциплины:

формирование знаний о современных принципах, методах и средствах управления промышленными геотехническими системами, которые обеспечивали бы их функционирование, не нарушая механизмов саморегуляции объектов биосферы

ознакомление с основами промышленной экологии, характерными признаками антропогенного воздействия на окружающую среду, основными методами очистки и переработки газовых выбросов, сточных вод и твердых отходов

ознакомление с природоохранной деятельностью на промышленных предприятиях

освоение методов и приемов нормирования локальных выбросов и сбросов загрязняющих веществ

ознакомление с концепцией безотходных технологий, приоритетными путями развития новых технологий

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина располагается в части, формируемой участниками образовательных отношений, в модуле "Экология"

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы), 108 часов.

Виды занятий	Семестр 5	Всего часов
Общая трудоемкость		108
Аудиторные занятия, в т.ч.	34	34
Лекционные (ЛК)	17	17
Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	17	17
Лабораторные (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа	38	38

студентов (СРС)		
Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	36
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
ПК-3	ПК-3.1. Знает процессы эксплуатации очистных установок, очистных сооружений и полигонов и других производственных комплексов в области охраны окружающей среды и снижения уровня негативного воздействия хозяйственной деятельности	Знать: процессы эксплуатации очистных установок, очистных сооружений и полигонов и других производственных комплексов в области охраны окружающей среды и снижения уровня негативного воздействия хозяйственной деятельности
ПК-3	ПК-3.2. Умеет применять знания об эксплуатации очистных установок, очистных сооружений и полигонов и других производственных комплексов в области охраны окружающей среды и снижения уровня негативного воздействия хозяйственной деятельности	Уметь: применять знания об эксплуатации очистных установок, очистных сооружений и полигонов и других производственных комплексов в области охраны окружающей среды и снижения уровня негативного воздействия хозяйственной деятельности
ПК-3	ПК-3.3. Владеет знаниями об эксплуатации очистных установок, очистных сооружений и полигонов и других производственных комплексов в области охраны окружающей среды и снижения уровня негативного воздействия хозяйственной деятельности	Владеть: знаниями об эксплуатации очистных установок, очистных сооружений и полигонов и других производственных комплексов в области охраны окружающей среды и снижения уровня негативного воздействия хозяйственной деятельности

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	Введение в промышленную экологию	Предмет, задачи и содержание дисциплины. Общие сведения о техносфере.	17	4	4	0	9
2	2.1	Инженерная характеристика промышленного техногенеза и нормирование качества окружающей среды	Классификация антропогенных загрязнений окружающей среды. Краткая характеристика промышленного техногенеза по отраслям народного хозяйства. Предельно допустимая нагрузка как показатель воздействия одного или нескольких вредных воздействий на окружающую природную среду.	18	4	4	0	10
3	3.1	Промышленные загрязнения и их предотвращение	Предотвращение загрязнения атмосферы и контроль качества атмосферного воздуха. Предотвращение загрязнений гидросферы, литосферы. Контроль и управление качеством почв, воды в водных объектах	20	5	5	0	10
4	4.1	Концепция развития малоотходного и безотходного производств.	Концепция развития малоотходного и безотходного производств. Комплексное использование сырьевых и энергетических ресурсов	17	4	4	0	9

Итого	72	17	17	0	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	Предмет, задачи и содержание дисциплины. Общие сведения о техносфере.	Предмет, задачи и содержание дисциплины. Общие сведения о техносфере. Окружающая среда и ее состояние. Глобальный характер загрязнения атмосферы, почв и вод. Истощение природных ресурсов, рост темпов потребления. Возобновляемые и невозобновляемые ресурсы. Нормативно – правовые вопросы охраны окружающей среды. Структура производственных процессов. Экологическая стратегия охраны окружающей среды.	4
2	2.1	Классификация антропогенных загрязнений окружающей среды. Краткая характеристика промышленного техногенеза по отраслям народного хозяйства. Предельно допустимая нагрузка как показатель воздействия одного или нескольких вредных воздействий на окружающую природную	Классификация антропогенных загрязнений окружающей среды. Краткая характеристика промышленного техногенеза по отраслям народного хозяйства. Экологическое равновесие в геотехнических системах «промышленный объект – окружающая среда». Понятие о предельно допустимой концентрации загрязняющего вещества в окружающей среде и предельно допустимом уровне физических, биологических и других воздействий. Научные основы разработки и обоснования ПДК. Нормирование физических воздействий. Нормирование локальных выбросов и сбросов. Предельно допустимая нагрузка как показатель воздействия одного или нескольких вредных воздействий на окружающую природную среду.	4

		среду.		
3	3.1	Предотвращение загрязнения атмосферы и контроль качества атмосферного воздуха. Предотвращение загрязнений гидросферы, литосферы. Контроль и управление качеством почв, воды в водных объектах	<p>Природа и происхождение основных веществ, загрязняющих атмосферу. Загрязнение атмосферного воздуха (химическое, физическое, биотическое). Смоги, кислотные осадки, парниковый эффект. Источники загрязнения и основные загрязняющие атмосферу вещества. Классификация источников загрязнения. Влияние загрязнений атмосферы на климат и экосистемы. Перенос загрязнений в атмосфере. Химические превращения веществ в атмосфере. Характеристика производственных выбросов и их классификация. Условия выброса газов в атмосферу. Основные термины в нормировании качества атмосферного воздуха. Эффект суммации, расчет ПДВ.</p> <p>Классификация методов очистки газовых и газопылевых выбросов. Критерии выбора методов очистки. Очистка отходящих газов от аэрозолей (фильтры, скрубберы и т.д.). Основные принципы выбора метода очистки. Абсорбционные методы очистки отходящих газов. Адсорбционные методы очистки отходящих газов. Методы каталитической и термической очистки отходящих газов. Дезодорация и обезвреживание газовоздушных выбросов. Использование биохимических методов. Природа и значение загрязнения вод. Виды водопользования. Экологические последствия загрязнения природных вод. Антропогенное загрязнение гидросферы (химическое, физическое, биологическое). Источники загрязнения и основные загрязняющие вещества гидросферы. Основные тенденции изменения качества природных вод под влиянием хозяйственной</p>	5

			<p>деятельности человека. Основные показатели качества воды водоисточников. Санитарные условия спуска сточных вод в водные объекты. Понятие лимитирующего показателя вредности, его взаимосвязь с ПДК. Комплексный индекс загрязнения водной среды. Системы водообеспечения и водоотведения промышленных предприятий. Замкнутые системы промышленного водоснабжения. Основные промышленные методы очистки сточных вод, технологические схемы обезвреживания, применяемое оборудование. Удаление взвешенных частиц из сточных вод под действием гравитационных и центробежных сил. Физико-химические методы очистки сточных вод – коагуляция и флокуляция, флотация, адсорбция, ионный обмен, экстракция, обратный осмос и ультрафильтрация, электрохимические методы. Химические методы очистки сточных вод – нейтрализация, окисление и восстановление, удаление ионов тяжелых металлов. Биохимические методы очистки сточных вод. Аэробные и анаэробные процессы. Рекуперация активного ила. Термические методы очистки сточных вод. Источники загрязнения литосферы. Разновидности загрязняющих веществ и последствия загрязнения почв. Показатели качества почвы. Нормирование загрязняющих веществ в почве. Контроль и управление качеством почвы.</p>	
4	4.1	<p>Концепция развития малоотходного и безотходного производств. Комплексное</p>	<p>Экотехнология. Аспекты системного подхода к проблеме рационального производства и природопользования. Основные промышленные методы переработки и использования отходов производства и потребления. Методы ликвидации, складирования</p>	5

		использование сырьевых и энергетических ресурсов	и захоронения опасных промышленных отходов. Переработка твердых промышленных отходов. Обогащение. Физико-химическое выделение компонентов при участии жидкой фазы. Основные тенденции решения проблемы. Ресурсный цикл. Несовершенство современных технологий. Влияние отходов на состояние окружающей среды. Комбинирование и кооперация производств по использованию промышленных отходов. Экологическое проектирование с учетом требований окружающей среды.	
--	--	--	--	--

3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Предмет, задачи и содержание дисциплины. Общие сведения о техносфере.	Предмет, задачи и содержание дисциплины. Общие сведения о техносфере. Окружающая среда и ее состояние. Глобальный характер загрязнения атмосферы, почв и вод. Истощение природных ресурсов, рост темпов потребления. Возобновляемые и невозобновляемые ресурсы. Нормативно – правовые вопросы охраны окружающей среды. Структура производственных процессов. Экологическая стратегия охраны окружающей среды.	4
2	2.1	Классификация антропогенных загрязнений окружающей среды. Краткая характеристика промышленного техногенеза по отраслям народного	Классификация антропогенных загрязнений окружающей среды. Краткая характеристика промышленного техногенеза по отраслям народного хозяйства. Экологическое равновесие в геотехнических системах «промышленный объект – окружающая среда». Понятие о предельно допустимой концентрации загрязняющего вещества в окружающей среде и предельно допустимом уровне физических,	4

		<p>хозяйства. Предельно допустимая нагрузка как показатель воздействия одного или нескольких вредных воздействий на окружающую природную среду.</p>	<p>биологических и других воздействий. Научные основы разработки и обоснования ПДК. Нормирование физических воздействий. Нормирование локальных выбросов и сбросов. Предельно допустимая нагрузка как показатель воздействия одного или нескольких вредных воздействий на окружающую природную среду.</p>	
3	3.1	<p>Предотвращение загрязнения атмосферы и контроль качества атмосферного воздуха. Предотвращение загрязнений гидросферы, литосферы. Контроль и управление качеством почв, воды в водных объектах</p>	<p>Природа и происхождение основных веществ, загрязняющих атмосферу. Загрязнение атмосферного воздуха (химическое, физическое, биотическое). Смоги, кислотные осадки, парниковый эффект. Источники загрязнения и основные загрязняющие атмосферу вещества. Классификация источников загрязнения. Влияние загрязнений атмосферы на климат и экосистемы. Перенос загрязнений в атмосфере. Химические превращения веществ в атмосфере. Характеристика производственных выбросов и их классификация. Условия выброса газов в атмосферу. Основные термины в нормировании качества атмосферного воздуха. Эффект суммации, расчет ПДВ. Классификация методов очистки газовых и газопылевых выбросов. Критерии выбора методов очистки. Очистка отходящих газов от аэрозолей (фильтры, скрубберы и т.д.). Основные принципы выбора метода очистки. Абсорбционные методы очистки отходящих газов. Адсорбционные методы очистки отходящих газов. Методы каталитической и термической очистки отходящих газов. Дезодорация и обезвреживание газовоздушных выбросов.</p>	5

Использование биохимических методов. Природа и значение загрязнения вод. Виды водопользования. Экологические последствия загрязнения природных вод. Антропогенное загрязнение гидросферы (химическое, физическое, биологическое). Источники загрязнения и основные загрязняющие вещества гидросферы. Основные тенденции изменения качества природных вод под влиянием хозяйственной деятельности человека. Основные показатели качества воды водоисточников. Санитарные условия спуска сточных вод в водные объекты. Понятие лимитирующего показателя вредности, его взаимосвязь с ПДК. Комплексный индекс загрязнения водной среды. Системы водообеспечения и водоотведения промышленных предприятий. Замкнутые системы промышленного водоснабжения. Основные промышленные методы очистки сточных вод, технологические схемы обезвреживания, применяемое оборудование. Удаление взвешенных частиц из сточных вод под действием гравитационных и центробежных сил. Физико-химические методы очистки сточных вод – коагуляция и флокуляция, флотация, адсорбция, ионный обмен, экстракция, обратный осмос и ультрафильтрация, электрохимические методы. Химические методы очистки сточных вод – нейтрализация, окисление и восстановление, удаление ионов тяжелых металлов. Биохимические методы очистки сточных вод. Аэробные и анаэробные процессы. Рекуперация активного ила. Термические методы очистки сточных вод. Источники загрязнения литосферы. Разновидности загрязняющих веществ и последствия

			загрязнения почв. Показатели качества почвы. Нормирование загрязняющих веществ в почве. Контроль и управление качеством почвы.	
4	4.1	Концепция развития малоотходного и безотходного производств. Комплексное использование сырьевых и энергетических ресурсов	Экотехнология. Аспекты системного подхода к проблеме рационального производства и природопользования. Основные промышленные методы переработки и использования отходов производства и потребления. Методы ликвидации, складирования и захоронения опасных промышленных отходов. Переработка твердых промышленных отходов. Обогащение. Физико-химическое выделение компонентов при участии жидкой фазы. Основные тенденции решения проблемы. Ресурсный цикл. Несовершенство современных технологий. Влияние отходов на состояние окружающей среды. Комбинирование и кооперация производств по использованию промышленных отходов. Экологическое проектирование с учетом требований окружающей среды.	4

3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)

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	Экологическая стратегия охраны окружающей среды.	Конспект	9
2	2.1	Характеристика	индивидуальные задания	10

		промышленного техногенеза в горно-добывающей промышленности.		
3	3.1	<p>Основные принципы выбора метода очистки. Абсорбционные методы очистки отходящих газов. Адсорбционные методы очистки отходящих газов. Методы каталитической и термической очистки отходящих газов. Дезодорация и обезвреживание газовойоздушных выбросов. Использование биохимических методов. Физико-химические методы очистки сточных вод – коагуляция и флокуляция, флотация, адсорбция, ионный обмен, экстракция, обратный осмос и ультрафильтрация, электрохимические методы. Химические методы очистки сточных вод – нейтрализация, окисление и восстановление, удаление ионов тяжелых металлов. Биохимические методы очистки сточных вод. Аэробные и анаэробные процессы. Рекуперация активного ила. Термические методы очистки сточных вод.</p>	конспект	10
4	4.1	Ресурсный цикл.	индивидуальные задания	9

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. Резник Ю. Н. Основы общей экологии : учеб. пособие / Резник Юрий Николаевич, Бондарь Ирина Алексеевна. - Чита : ЧитГУ, 2009. - 287 с. - ISBN 978-5-9293-0354-8 : б/ц. Зима Л. Н. Промышленная экология : учеб. пособие. Ч. 1 / Зима Лия Николаевна. - Чита : ЧитГУ, 2007. - 124 с. + эл. версия. - 64-00. Жигарев, Дмитрий Владимирович. Правовые основы охраны окружающей среды : учеб. пособие / Жигарев Дмитрий Владимирович . - Чита : ЗабГУ, 2013. - 119 с. - ISBN 978-5-9293-1042-3 : 90-00. Воропаева Т. В. Экологический мониторинг : учеб. пособие / Воропаева Татьяна Владимировна, Лескова Ольга Александровна, Ткачук Татьяна Евгеньевна. - Чита : ЗабГУ, 2015. - 306 с. - ISBN 978-5-9293-1449-0 : 179-00.

5.1.2. Издания из ЭБС

1. Павлова Е. И. Экология транспорта : учебник для бакалавров / Е. И. Павлова, В. К. Новиков. — 5-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 479 с. — (Серия : Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-9916-3436-6.

5.2. Дополнительная литература

5.2.1. Печатные издания

1. Росляков П.В. Методы защиты окружающей среды : учеб. / П. В. Росляков. - Москва : МЭИ, 2007. - 336 с. : ил. - ISBN 978-5-383-00056-4 : 490-00. Шаликовский А. В. Управление природоохранной деятельностью : учеб. пособие / Шаликовский Андрей Валерьевич. - Чита : РИК ЧитГУ, 2009. - 139 с. - ISBN 978-5-9293-0489-7 : б/ц. Экология : практикум / сост. А.П. Лесков, О.А. Лескова. - Чита : ЗабГУ, 2015. - 105 с. - ISBN 978-5-9293-1255-7 : 105-00. Копылова Л.В. Содержание тяжелых металлов в почвах и растениях урбанизированных территорий (Восточное Забайкалье) : моногр. / Копылова Любовь Викторовна [и др.]. - Чита : ЗабГУ, 2013. - 154 с. - ISBN 978-5-9293-0914-4 : 145-00.

5.2.2. Издания из ЭБС

1. Хван Т. А. Экология. Основы рационального природопользования : учебник для прикладного бакалавриата / Т. А. Хван. — 6-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 253 с. — (Серия : Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-04698-4.

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Название	Ссылка
----------	--------

6. Перечень программного обеспечения

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

Программное обеспечение специального назначения:

1) 1С-Битрикс: Корпоративный портал - Компания 1С: Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях 7-Zip ABBYY FineReader Adobe Audition Adobe Flash Adobe In Design Adobe Lightroom Adobe Photoshop

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 практических 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.

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.

Лекционные занятия целесообразно проводить с использованием видеофильмов и мультимедийных презентаций, которые содержат слайды теоретического характера (положения нормативных документов, основные понятия и определения) и практического характера.

Лабораторные занятия студентов планируется проводить по принципу систематизации и углубления знаний учебного материала по разделам программы в устной форме и форме подготовки отчетов письменных практических работ, содержащих расчеты, анализ и синтез различного материала.

При самостоятельном рассмотрении теоретических вопросов следует обратить внимание на дополнительные материалы. Для более углубленного изучения дисциплины рекомендуется изучать периодическую научную литературу, интернет сайты библиотек с актуальной информацией и т.д. Самостоятельная работа оформляется в виде рефератов, конспектов, дайджестов и проч.

При самостоятельном изучении федеральных и региональных законов целесообразно обращаться к нормативной базе, которая издана в развитие этих законов (постановления Правительства, ведомственные акты).

Разработчик/группа разработчиков:
Татьяна Владимировна Воропаева

Типовая программа утверждена

Согласована с выпускающей кафедрой
Заведующий кафедрой

_____ «___» _____ 20___ г.