

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Красноярский государственный аграрный университет»

Институт аграроэкологических технологий
Кафедра «Экология и
природопользование»

СОГЛАСОВАНО:

Директор института Грубер В.В.
"24" 03 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор Пыжикова Н.И.
"28" 03 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Промышленная экология

ФГОС ВО

направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование»,
(код, наименование)

Направленность (профиль) «Экологическая безопасность»

Курс 3

Семестр 6

Форма обучения очная

Квалификация выпускника Бакалавр



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
ВЫДАННОЙ: ФГБОУ ВО КРАСНОЯРСКИЙ ГАУ
ВЛАДЕЛЕЦ: РЕКТОР ПЫЖИКОВА Н.И.
ДЕЙСТВИЕ: 15.05.2025 - 08.08.2026

Красноярск, 2025

Составитель: Злотникова О.В. канд. биол. наук, доцент
«17» марта 2025 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06
«Экология и природопользование», направленность (профиль) «Экологическая безопасность»

Программа обсуждена на заседании кафедры «Экология и природопользование»
протокол № 7 от «17» марта 2025 г.

Зав. кафедрой: Попова И.С. канд. биол. наук, доцент
«17» марта 2025 г

Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института
агроэкологических технологий протокол № 8 «24» марта 2025 г.

Председатель методической комиссии Батанина Е.В., канд. биол. наук, доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«24» марта 2025 г.

Зав. выпускающей кафедры по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», направленность (профиль) «Экологическая безопасность»
Попова Ирина Сергеевна, канд. биол. наук, доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«24» марта 2025 г.

* - В качестве рецензентов могут выступать работодатели, вузы по профилю, НИИ

Оглавление

АННОТАЦИЯ	4
1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	4
2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ.	4
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
4.1. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
4.2. ТРУДОЁМКОСТЬ МОДУЛЕЙ И МОДУЛЬНЫХ ЕДИНИЦ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4.3. СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЕЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
4.4. ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ	10
4.5. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ САМОПОДГОТОВКИ К ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ ЗНАНИЙ	11
4.5.1. <i>Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний.....</i>	11
4.5.2. <i>Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/ учебно-исследовательские работы.....</i>	13
5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ	13
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	14
6.1. КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ (ТАБЛИЦА 9)	14
6.3. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» (ДАЛЕЕ – СЕТЬ «ИНТЕРНЕТ»).....	16
6.4. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....	16
7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ.....	16
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	18
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	18
9.1. <i>Методические рекомендации по дисциплине для обучающихся</i>	18
9.2. <i>Методические рекомендации по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья</i>	19
ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД.....	21

Аннотация

Дисциплина «Промышленная экология» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование».

Дисциплина реализуется в институте агроэкологических технологий кафедрой экологии и природопользования.

Дисциплина нацелена на формирование профессиональных компетенций ПК-10, ПК-11 выпускника.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с взаимодействием промышленных предприятий с окружающей средой, в особенности с регламентацией природоохранной деятельности предприятий.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме тестирования, защиты отчета по лабораторным занятиям и промежуточный контроль в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (18 часов), практические (36 часов) занятия и 54 часа самостоятельной работы студента.

1. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Промышленная экология» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Промышленная экология», являются «Экология и охрана окружающей среды», «Основы природопользования», «Прикладная экология», «Малоотходные технологии в природопользовании».

Дисциплина «Промышленная экология» является одной из основополагающих для изучения дисциплины «Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза», «Техногенные системы и экологический риск», «Утилизация и обращение с отходами».

Особенность дисциплины состоит в формировании у обучающихся представления о факторах, способствующих превращению биосфера в ноосферу и техносферу, о воздействии промышленности на окружающую среду, об организационно-технических мероприятиях, направленных на сохранение и восстановление качества среды, в развитии экологического мышления, которое позволит анализировать и оценивать собственную производственную деятельность.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

2. Цели и задачи дисциплины. Компетенции, формируемые в результате освоения.

Целью преподавания дисциплины «Промышленная экология» является изучение единства материального, в первую очередь, промышленного производства, человека и других живых организмов и среды их обитания или эколого-экономических систем, состояния и прогнозирования изменений, а также управления развитием таких систем.

Таблица 1

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код компетенции и содержание компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-10 – Способен осуществлять контроль и обеспечивать эффективность использования малоотходных технологий в производстве, применять ресурсосберегающие технологии	<p>ИД-1ПК-10 Использует основные методики и программные продукты для оценки состояния безопасности производства;</p> <p>ИД-2ПК-10 Разрабатывает предложения по внедрению экологически безопасных малоотходных технологий;</p> <p>ИД-3ПК-10 Владеет навыками проведения расчетов и оценки ресурсообеспеченности, рекреационной нагрузки, эффективности природоохранных и ресурсосберегающих мероприятий.</p>	<p>Знать: факторы производства, отрицательно воздействующие на окружающую среду, основные методы очистки выбросов и сбросов, методы хранения, утилизации и переработки отходов</p> <p>Уметь: выделять загрязнители окружающей среды путем очистки отходящих газов, сточных вод, моделировать и оценивать состояние экосистем в процессе природопользования</p> <p>Владеть: методами определения нормативов воздействия деятельности человека на окружающую среду, навыками разработки приоритетных путей развития новых природоохранных технологий</p>
ПК-11 - способен к эксплуатации очистных установок, очистных сооружений и полигонов и других производственных комплексов в области охраны окружающей среды и снижения уровня негативного воздействия хозяйственной деятельности	<p>ИД-1ПК-11 Осуществляет контроль эксплуатации очистных установок, очистных сооружений и полигонов;</p> <p>ИД-2ПК-11 Осуществляет анализ технологических систем, обеспечивает экологическую эффективность природоохранных мероприятий, оценивает степень безотходности технологий, эффективности газо- и водоочистки;</p> <p>ИД-3ПК-11 Разрабатывает и контролирует исполнение плана мероприятий по снижению негативного воздействия на окружающую среду.</p>	<p>Знать: основные документы, регламентирующие природоохранную деятельность предприятий</p> <p>Уметь: исключать вредные факты путем выбора или изменения технологии, замены сырья, являющегося источником вредных веществ, на другое, экологически безопасное, применения ресурсосберегающие технологии</p> <p>Владеть: навыками организации переработки и обезвреживания выделенных в очистных сооружениях пыли, шламов, твердых и жидкых отходов производства, их реализации или захоронение</p>

3. Организационно-методические данные дисциплины

Таблица 1

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	зач.	ед.	час.
			по семестрам
Общая трудоемкость дисциплины по учебному	3		6

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	зач. ед.	час.	по семестрам
			6
плану			
Контактная работа	1,5	54	54
Лекции (Л)		18	18
Практические занятия (ПЗ)		36	36
Самостоятельная работа (СР)	1,5	54	54
в том числе:			
подготовка по вопросам для самостоятельного изучения		19	19
оформление отчета по лабораторным работам и подготовка к защите		10	10
самоподготовка к текущему контролю знаний		36	36
подготовка к зачету		9	9
Вид контроля:		зачет	зачет

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплины

Модуль 1 Принципы экологической безопасности

Модульная единица 1.1 Принципы регламентации природоохранной деятельности промышленного предприятия

Международная и государственная политика в области охраны окружающей среды. Правовые основы охраны окружающей среды. Стандартизация экологической деятельности, нормы и правила. Организация управления охраной окружающей среды. Экологический паспорт предприятия. Категории опасности предприятий. Оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха и воды. Установление нормативов и лимитов допустимого воздействия на окружающую среду для предприятия.

Модульная единица 1.2 Нормирование воздействия предприятия на окружающую среду

Основные виды воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду. Принципы нормирования. Нормативы качества окружающей среды и нормативы допустимого воздействия на нее. Виды нормативов и различия в их применении в природоохранной деятельности.

Модуль 2 Организационные аспекты природоохранной деятельности предприятия

Модульная единица 2.1 Источники, виды, нормирование загрязнения окружающей среды

Основные загрязнители атмосферы, воды, почвы. Виды выбросов и сбросов. Источники выбросов и сбросов. Источники образования отходов.

Инвентаризация выбросов, сбросов и отходов. Расчет загрязнения атмосферы выбросами промышленных предприятий. Нормирование и контроль качества атмосферного воздуха.

Вода как ресурс. Виды водопользования и классификация водных объектов. Оценка экологической опасности загрязнения водного объекта. Виды водопотребления. Сточные воды промышленных предприятий. Отведение сточных вод. Оценка качества воды. Нормирование и контроль качества воды.

Загрязнение почв и его последствия. Оценка качества почв. Степень загрязнения почв и их устойчивость. Нормирование и контроль загрязнения почв.

Модульная единица 2.2 Производственный экологический контроль

Нормативно-правовая база ПЭК. Состав ПЭК: производственный эколого-аналитический контроль, производственный экологический мониторинг. Объекты производственного экологического контроля. Основные требования к организации и осуществлению производственного экологического контроля, цели и задачи, формы проведения ПЭК. Программа ПЭК

Модульная единица 2.3 Образование отходов и ресурсосбережение

Источники и причины образования отходов. Классификации отходов. Правила обращения с отходами на производстве: определение объемов образования, организация мест временного хранения, транспортировка к местам размещения, обезвреживание и утилизация, лицензирование деятельности по обращению с отходами.

Модуль 3 Технические и технологические мероприятия по защите окружающей среды

Модульная единица 3.1 Технические средства защиты атмосферного воздуха

Основные методы и способы очистки внутренней и наружной воздушной среды от загрязняющих веществ. Установление и организация санитарно-защитной зоны.

Модульная единица 3.2 Виды загрязнения и средства защиты водной среды

Виды загрязнения воды и средства защиты водной среды от загрязнения. Использование замкнутых систем водопользования. Организация зон санитарной охраны.

Модульная единица 3.3 Охрана почв и земель

Охрана почв от загрязнения пестицидами. Охрана почв от загрязнения тяжелыми металлами: источники загрязнения почвы тяжелыми металлами и их влияние на ее плодородие; способы предупреждения и борьбы с загрязнением почвы тяжелыми металлами

Нарушение и рекультивация земель.

Модульная единица 3.4 Обращение с отходами и их обезвреживание

Современные безотходные и малоотходные технологии. Методы и способы переработки (утилизации) отходов производства. Организация транспортировки, захоронения и переработки неиспользуемых отходов.

Модуль 4 Экономическое стимулирование природоохранной деятельности предприятия

Модульная единица 4.1 Природные ресурсы как объект экономики природопользования.

Правовые основы охраны и использования природных ресурсов. Принцип рационального использования природных ресурсов. Безотходные и малоотходные технологии и производства. Учетная и стимулирующая функции экономической оценки природных ресурсов. Необходимость экономической оценки природных ресурсов. Рентный, затратный и рыночный методы оценки природных ресурсов. Подход, основанный на определении альтернативной стоимости и общей экологической ценности природных ресурсов.

Модульная единица 4.2 Механизм реализации эколого-экономической политики

Назначение налогов и платежей за природные ресурсы, их фискальная и регулирующая роль. Законодательное регулирование сферы природопользования и платной основы пользования природными ресурсами. Плата за негативное воздействие на окружающую среду. Правовые основы расчета платы за загрязнение окружающей среды. Плата за загрязнение окружающей среды. Ассимиляционный потенциал природной среды. Правовые основы расчета платы за загрязнение окружающей среды. Базовые нормативы платы за загрязнение окружающей среды. Коэффициент индексации платы. Плата за сверхлимитное загрязнение окружающей среды. Источники платежей за загрязнение окружающей среды.

4.2. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа			Внеаудиторная работа (СР)
		Л	ЛЗ	ПЗ	
Модуль 1 Принципы экологической безопасности	24	4	8	12	9
Модульная единица 1.1 Принципы регламентации природоохранной деятельности предприятия	12	2		6	7
Модульная единица 1.2 Нормирование воздействия предприятия на окружающую среду	12	2		6	2
Модуль 2 Организационные аспекты природоохранной деятельности предприятия	28	6		16	10
Модульная единица 2.1 Источники, виды, нормирование загрязнения атмосферного воздуха	13	2		6	5
Модульная единица 2.2 Производственный экологический контроль	7	2		5	5
Модульная единица 2.3 Образование отходов и ресурсосбережение	8	2		5	
Модуль 3 Технические и технологические мероприятия по защите окружающей среды	32	6		4	20
Модульная единица 3.1 Технические средства защиты атмосферного воздуха	6	2			5
Модульная единица 3.2 Виды загрязнения и средства защиты водной среды	14	2			5
Модульная единица 3.3 Охрана почв и земель	6				5
Модульная единица 3.4 Обращение с отходами и их обезвреживание	6	2		4	5
Модуль 4 Экономическое стимулирование природоохранной деятельности предприятия	15	2		4	15
Модульная единица 4.1 Природные ресурсы как объект экономики природопользования	7			4	5
Модульная единица 4.2 Механизм реализации эколого-экономической политики	8	2			10
Подготовка к зачету	9				9
ИТОГО	108	18		36	54

4.3. Содержание модулей дисциплины

Таблица 4

Содержание лекционного курса

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид ¹ контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Модуль 1. Принципы экологической безопасности		тестирование	4
	Модульная единица 1.1 Принципы регламентации природоохранной деятельности предприятия	Лекция 1 Основы правового регулирования природоохранительной деятельности		2
	Модульная единица 1.2 Нормирование воздействия предприятия на окружающую среду	Лекция 2 Система экологического нормирования		2
2.	Модуль 2 Организационные аспекты природоохранной деятельности предприятия		тестирование	6
	Модульная единица 2.1 Источники, виды, нормирование загрязнения окружающей среды	Лекция 3 Инвентаризация источников загрязнения		2
	Модульная единица 2.2 Производственный экологический контроль	Лекция 4 Производственный экологический контроль		2
	Модульная единица 2.3 Образование отходов и ресурсосбережение	Лекция 5 Образование отходов и ресурсосбережение		2
3	Модуль 3 Технические и технологические мероприятия по защите окружающей среды		тестирование	6
	Модульная единица 3.1 Технические средства защиты атмосферного воздуха	Лекция 6 Способы защиты воздуха от загрязнения		2
	Модульная единица 3.2 Виды загрязнения и средства защиты водной среды	Лекция 7 Системы водопользования и способы очистки воды		2
	Модульная единица 3.3 Охрана почв и земель			
	Модульная единица 3.4 Обращение с отходами и их обезвреживание	Лекция 8 Классификация отходов и учет их образования		2
4	Модуль 4 Экономическое стимулирование природоохранной деятельности предприятия		тестирование	2
	Модульная единица 4.1 Природные ресурсы как объект экономики природопользования			

¹Вид мероприятия: тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен, другое

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид ¹ кон- трольного ме- роприятия	Кол-во часов
	Модульная единица 4.2 Механизм реализации эколого-экономической политики	Лекция 9 Механизм реализации эколого-экономической политики		2
	Итого		зачет	18

4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 5.1
Содержание лабораторных занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ² контрольного мероприятия	Кол- во часов
1.	Модуль 1. Принципы экологической безопасности		тестирование, защита отче- та	8
	Модульная единица 1.1 Принципы регламентации природоохранной деятельности предприятия	Занятие 1 Санитарно-гигиеническая оценка состояния атмосферного воздуха		4
	Модульная единица 1.2 Нормирование воздействия предприятия на окружающую среду	Занятие 2 Определение ПДВ (НДВ) вредных веществ		4
2	Модуль 2 Организационные аспекты природоохранной деятельности предприятия		тестирование, защита отче- та	12
	Модульная единица 2.1 Источники, виды, нормирование загрязнения окружающей среды	Занятие 3 Определение массы выбросов вредных веществ в атмосферный воздух от одиночного источника		2
		Занятие 4 Оценка рассеивания вредных веществ, выбрасываемых в атмосферный воздух от одиночного источника		2
		Занятие 5 Определение массы выбросов от автотранспортного парка		2
	Модульная единица 2.2 Производственный экологический контроль	Занятие 6 Планирование и организация санитарно-защитной зоны		2
	Модульная единица 2.3 Образование отходов и ресурсосбережение	Занятие 7 Определение класса опасности отхода		2
		Занятие 8 Определение образова-		2

²Вид мероприятия: защита, тестирование, коллоквиум, другое

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ² контрольного мероприятия	Кол- во часов
		ния и размещения отходов		
3	Модуль 3 Технические и технологические мероприятия по защите окружающей среды		тестирование, защита отче- та	12
	Модульная единица 3.1 Технические средства защиты атмосферного воздуха			
	Модульная единица 3.2 Виды загрязнения и средства защиты водной среды	Занятие 9 Определение качества воды		2
		Занятие 10 Индекс загрязнения воды		2
		Занятие 11 Определение НДС вредных веществ		2
		Занятие 12 Определение необхо- димой степени очистки сточных вод		2
		Занятие 13 Определение эффе- ктивности очистки сточных вод		2
	Модульная единица 3.3 Охрана почв и земель	Занятие 14 Нарушение и рекуль- тивация земель		2
	Модульная единица 3.4 Обращение с отходами и их обезвреживание			
4	Модуль 4 Экономическое стимулирование природо- охранной деятельности предприятия		тестирование, защита отче- та	4
	Модульная единица 4.1 Природные ресурсы как объект экономики природопользования			
	Модульная единица 4.2 Механизм реализации экологово-экономической политики	Занятие 15 Расчет платежей за негативное воздействие на окру- жающую среду		4
	Итого		зачет	36

4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний

4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

Таблица 6
Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к теку-
щему контролю знаний

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
1	Модуль 1 Принципы экологической безопасности		9
	Модульная единица 1.1 Принципы регламентации природоохранной деятельности предприятия	Тема 1. Характеристика отраслей народного хозяйства по воздействию на окружающую среду	3
	Модульная единица 1.2 Нормирование воздействия предприятия на окружающую среду		
	Оформление отчета по лабораторным работам и подготовка к защите		3
	Самоподготовка к текущему контролю знаний		3
2	Модуль 2 Организационные аспекты природоохранной деятельности предприятия		10
	Модульная единица 2.1 Источники, виды, нормирование загрязнения атмосферного воздуха		
	Модульная единица 2.2 Промышленный экологический контроль		
	Модульная единица 2.3 Образование отходов и ресурсосбережение		
	Оформление отчета по лабораторным работам и подготовка к защите		5
	Самоподготовка к текущему контролю знаний		5
3	Модуль 3 Технические и технологические мероприятия по защите окружающей среды		20
	Модульная единица 3.1 Технические средства защиты атмосферного воздуха	Тема 2 Технические средства защиты воздуха внутри и вне производственных помещений	4
	Модульная единица 3.2 Виды загрязнения и средства защиты водной среды	Тема 3 Методы и способы защиты водной среды	4
	Модульная единица 3.3 Охрана почв и земель	Тема 4 Охрана почв от загрязнения пестицидами. Охрана почв от загрязнения тяжелыми металлами: источники загрязнения почвы тяжелыми металлами и их влияние на ее плодородие; способы предупреждения и борьбы с загрязнением почвы тяжелыми металлами	4
	Модульная единица 3.4 Обращение с отходами и их обезвреживание		
	Оформление отчета по лабораторным работам и подготовка к защите		4
	Самоподготовка к текущему контролю знаний		4
4	Модуль 4 Экономическое стимулирование природоохранной деятельности предприятия		15

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
	Модульная единица 4.1 Природные ресурсы как объект экономики природопользования	Тема 5 Необходимость экономической оценки природных ресурсов. Рентный, затратный и рыночный методы оценки природных ресурсов. Подход, основанный на определении альтернативной стоимости и общей экологической ценности природных ресурсов.	5
	Модульная единица 4.2 Механизм реализации эколого-экономической политики		
	Оформление отчета по лабораторным работам и подготовка к защите		9
	Самоподготовка к текущему контролю знаний		1
	Подготовка к зачету		9
ИТОГО			54

4.5.2. Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/ учебно-исследовательские работы

Таблица 7

№ п/п	Темы курсовых проектов (работ)	Рекомендуемая литература (номер источника в соответствии с прилагаемым списком)
	В учебном плане не предусмотрено	

5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Таблица 8

Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	Лекции	ЛЗ	ПЗ	СР	Вид контроля
ПК-10	1-9	1-15	1-8	+	зачет
ПК-11	1-9	1-15	1-8	+	зачет

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Карта обеспеченности литературой (таблица 9)

Таблица 9

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра_экологии и природопользования__ Направление подготовки (специальность) __05.03.06 – Экология и природопользование
Дисциплина __ Промышленная экология

Вид занятий	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необходимое количество экз.	Количество экз. в вузе
					Печ.	Электр.	Библ.	Каф.		
Основная										
Л, СР	Промышленная экология	Н. М. Ларионов, А. С. Рябышенков	М.: Юрайт	2013	+			+	5	10
Л, ЛЗ, СР	Экономика и управление природопользованием. Ресурсосбережение : учебник и практикум для вузов	А. Л. Новоселов, И. Ю. Новоселова, И. М. Потравный, Е. С. Мелехин.	М.: Издательство Юрайт	2021		+				https://urait.ru/bcode/469335
Л, ЛЗ, ПЗ, СР	Промышленная экология : учебник и практикум для вузов	Н. М. Ларионов, А. С. Рябышенков	М.: Издательство Юрайт	2022		+				https://urait.ru/bcode/488228
Дополнительная										
СР	Экологический менеджмент и аудит : учебник и практикум для вузов	И. С. Масленникова, Л. М. Кузнецов	М.: Издательство Юрайт	2022		+				https://urait.ru/bcode/489523

СР	Системы защиты среды обитания : учебник и практикум для вузов	Е. Ю. Колесников	М.: Издательство Юрайт	2022	+					https://urait.ru/bcode/495052
СР	Инженерная экология и экологический менеджмент	М. В. Буторина и др.; под ред. Н. И. Иванова, И. М. Фадина	Москва: Логос,	2011	+		+		3	3

 Директор Научной библиотеки  Зорина Р.А.

6.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»)

1. Научная электронная библиотека «eLibrary» <http://elibrary.ru/>
2. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
3. Информационная сеть по загрязнению земель в Европе (NICOLE, Network for Contaminated Land in Europe) - <http://www.nicole.org/general/>
4. Официальный сайт Министерства природных ресурсов Российской Федерации - <http://www.mnr.gov.ru/>
5. Электронная библиотека BookFinder - <http://bookfi.org>
6. Электронная библиотека МГУ - <http://www.pochva.com>

Ссылки на действующие нормативы:

1. ПДК: http://www.ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/46/46714/
2. ОДК: <http://www.gosthelp.ru/text/GN217204206Orientirovochn.html>
3. Санитарные требования к качеству почв: <http://www.estateline.ru/legislation/416/>
4. ГН 2.1.6.1338-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест» http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/42/42030/index.php

6.4. Программное обеспечение

1. Office 2007 Russian Open License Pack, академическая лицензия ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ №44937729 от 15.12.2008;
2. Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования) – бесплатно распространяемое ПО;
3. Библиотечная система «Ирбис 64» (web версия), договор сотрудничества от 2019 года;
4. ABBYYFineReader 10 CorporateEdition, лицензия № FCRC 1100-1002-2465-8755-4238 от 22.02.2012;
5. AcrobatProfessionalRussian 8.0 AcademicEditionBandR 1-999, лицензия образовательная № СЕ 0806966 27.06.2008;
6. Офисный пакет LibreOffice 6.2.1, бесплатно распространяемое ПО;
7. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition. 1000-1499 Node 2 year Educational License, лицензия 17E0-171204-043145-330-825 с 12.04.2017 до 12.12.2019);
8. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition. 1000-1499 Node 2 year Educational License, лицензия 1800-191210-144044-563-2513 с 10.12.2019 до 17.12.2021;
9. Операционная система Windows Vista Business Russian Upgrade Open License, академическая лицензия № 44937729 от 15.12.2008;
10. Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ», лицензионный договор №158 от 03.04.2019.

7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

При изучении дисциплины «Промышленная экология» со обучающимися в течение семестра проводятся лекционные и лабораторные занятия. Зачет определяется как сумма балов по результатам всех запланированных учебных мероприятий (табл. 10).

Текущая аттестация обучающихся проводится в дискретные временные интервалы преподавателями, ведущими лабораторные занятия по дисциплине в следующих формах:

- тестирование;
- выполнение лабораторных и практических работ;
- защита отчета по лабораторным и практическим работам;
- отдельно оцениваются личностные качества обучающихся (аккуратность, исполнительность, самостоятельность, инициативность, активность) – работа у доски, своевременная сдача отчетов по лабораторным и практическим работам.

Промежуточный контроль по дисциплине проходит в форме зачета (включает в себя тестирование по всему курсу).

Учитываются все виды учебной деятельности, оцениваемые определенным количеством баллов. В итоговую сумму баллов входят результаты всех контролируемых видов деятельности.

Таблица 10

Рейтинг-план

Календарный модуль 1			Итого баллов
Дисциплинарные модули	баллы за задание	количество заданий	
Модуль 1 Принципы экологической безопасности			20
Защита лабораторных и практических работ	10	1	10
Тестирование по теме модуля	10	1	10
Модуль 2 Организационные аспекты природоохранной деятельности предприятия			20
Защита лабораторных и практических работ	10	1	10
Тестирование по теме модуля	10	1	10
Модуль 3 Технические и технологические мероприятия по защите окружающей среды			20
Защита лабораторных и практических работ	10	1	10
Тестирование по теме модуля	10	1	10
Модуль 4 Экономическое стимулирование природоохранной деятельности предприятия			20
Защита лабораторных и практических работ	10	1	10
Тестирование по теме модуля	10	1	10
Выходной контроль - зачет			20
Итого за КМ ₁			100

Дисциплина считается освоенной при наборе не менее 60 баллов.

Все виды учебных работ должны быть выполнены точно в сроки, предусмотренные графиком учебного процесса.

При изучении каждого модуля дисциплины проводится рубежный контроль знаний с целью проверки и коррекции хода освоения теоретического материала и практических умений и навыков. Рубежный контроль знаний проводится по графику в часы лабораторных занятий по основному расписанию.

Модуль считается сданным, если обучающийся получил не менее 60% баллов от максимально возможного количества, которое он мог бы получить за этот модуль.

В конце семестра на основании поэтапного контроля обучения суммируются баллы текущего рейтинга, подсчитываются дополнительные баллы (посещаемость и активность на занятия) и принимается решение о допуске обучающегося к выходному контролю или освобождении от его сдачи.

Обучающийся обязан отчитаться по всем учебным модулям дисциплины и с учётом выходного контроля набрать не менее 60 баллов по данной дисциплине. Обучающемуся, не набравшему требуемое минимальное количество баллов (< 60), дается две недели после окончания календарного модуля для добра необходимых баллов.

Если по результатам текущего рейтинга обучающийся набрал в сумме менее 40% баллов от максимального рейтинга дисциплины, то до выходного контроля он не допускается и считается задолжником по этой дисциплине. Для устранения задолженностей обучающийся получает индивидуальное задание для самостоятельной работы.

Если же сумма баллов составляет 60 и более, то по усмотрению преподавателя обучающемуся может быть проставлен зачёт без сдачи выходного контроля. Если обу-

чающийся не набрал на протяжении семестра необходимое количество баллов, он сдаёт зачёт по расписанию зачётной сессии.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для обучения применяются: электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК) «Промышленная экология», в котором интегрированы электронные образовательные модули, базы данных, совокупность других дидактических средств и методических материалов, обеспечивающих сопровождение учебного процесса по всем видам занятий и работ по дисциплине.

Таблица 11

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	Аудиторный фонд
Лекции, лабораторные, практические	Учебная аудитория № 2-40 центрифуга лабораторная ОПН-8, термостат ТС-1/80 СПУ, рефрактометр, центрифуга малая (1 шт.), влагомер, РН-метр (pH410), печь микроволновая Elenberg MS170M, термостат ТС-1/80 СПУ, аквадистиллятор электрический ДЭ-10М по ТУ 9452-001-23159878-2013, весы электронные ВЛТЭ-150 (ЦД 1 мг, НПВ 150 г)
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы № 2-04 компьютерная техника 2 шт. с подключением к сети Интернет, принтер HP 2 шт, столы, стулья, учебно-методическая литература

9. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

9.1. Методические рекомендации по дисциплине для обучающихся

Дисциплина «Промышленная экология» преподается в одном календарном модуле и разбита на четыре дисциплинарных модуля:

ДМ1 – Принципы экологической безопасности;
ДМ 2 – Организационные аспекты природоохранной деятельности предприятия;
ДМ 3 – Технические и технологические мероприятия по защите окружающей среды;
ДМ 4 - Экономическое стимулирование природоохранной деятельности предприятия.

По дисциплине «Промышленная экология» предусмотрен промежуточный контроль в форме зачета в виде тестирования.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся

При освоении курса дисциплины «Промышленная экология» обучающиеся выполняют следующие виды самостоятельной работы: подготовка по вопросам для самостоятельного изучения, самоподготовка к текущему контролю знаний, подготовка сообщений по выбранным темам, изучение отдельных тем, поиск научной информации в Интернете, самоподготовка к текущему контролю. Эти виды работ предполагают освоение обучающимися литературы, рекомендованной для самостоятельного изучения.

Самостоятельная работа является одной из прогрессивных и современных форм освоения теоретико-практического материала. Обучающемуся необходимо найти соответствующие источники информации и осуществить подготовку учебного материала в рамках поставленных целей и задач. Результат освоения СР контролируется преподавателем, ведущим дисциплину, по критериям и формам контроля, отраженным в рейтинг-плане.

Советы по планированию и организации времени, необходимого на изучение дисциплины

Обучающиеся должны готовить все вопросы тематического плана и обязаны уметь давать определения основным категориям, которыми оперирует данная дисциплина.

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

Повторение теоретического материала – 20-30 минут.

Изучение теоретического материала – 1 час в неделю.

Подготовка к лабораторному занятию – 1 час.

Тогда общие затраты времени на освоение курса студентами составят около 2,5 часов в неделю.

При изучении «Промышленной экологии» следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его качественного усвоения рекомендуется разобрать рассмотренные примеры (10-15 минут); в течение недели выбрать время для работы с литературой по «Промышленной экологии» (1 час).

Рекомендуется использовать методические указания и материалы по курсу «Промышленной экологии», а также электронные пособия, имеющиеся на сервере университета.

Рекомендации по работе с литературой

Теоретический и практический материал курса «Промышленная экология» становится более понятным, когда дополнительно к лабораторным работам изучаются и книги по экологии, технологиям производства продукции, происходит ознакомление с ГОСТами и техническими требованиями.

Советы по подготовке к зачету

При подготовке к зачету по данной дисциплине обучающийся должен продемонстрировать глубокие, систематизированные знания. При этом недостаточно иметь общее представление о проблемах промышленной экологии. Необходимо владеть материалом по соответствующей теме, т.е.

- знать определения основных понятий;
- уметь изложить существующие в науке точки зрения по дискуссионным вопросам;

Критериями при выставлении баллов являются правильность ответов на вопросы, полнота ответа, умение связывать теорию с практикой, приведение примеров, культура речи. Это значит, что преподаватель оценивает как знания, так и форму изложения их обучающимся.

Указания по организации работы с контрольно-измерительными материалами

Учебно-методический комплекс включает примерные тесты для повторения изученного материала. Тесты охватывают наиболее важные, сложные вопросы тем, а также те вопросы, которые в соответствии с тематическим планом были отведены для самостоятельного изучения. Назначение тестов заключается, во-первых, в возможности для студента самостоятельно проверить полученные знания, а, во-вторых, в возможности ознакомиться с принципами составления и уровнем сложности тестовых заданий, включенных в модульные контрольные работы.

9.2. Методические рекомендации по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

1. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
 - 1.1. размещение в доступных для обучающихся местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
 - 1.2. присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- 1.3. выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
2. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья послуху:

 - 2.1. надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;
 3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

 - 3.1. возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения института, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Таблица 12

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в одной из форм, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Категории студентов	Формы
С нарушением слуха	<ul style="list-style-type: none"> • в печатной форме; • в форме электронного документа;
С нарушением зрения	<ul style="list-style-type: none"> • в печатной форме увеличенных шрифтом; • в форме электронного документа; • в форме аудиофайла;
С нарушением опорно-двигательного аппарата	<ul style="list-style-type: none"> • в печатной форме; • в форме электронного документа; • в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии

Программу разработал:

Злотникова О.В., к.б.н., доц.

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу учебной дисциплины «Промышленная экология», разработанную Злотниковой О.В., канд. биол. наук, доцентом кафедры экологии и природопользования ФГБОУ ВО «Красноярский ГАУ»

Рабочая программа дисциплины «Промышленная экология» для подготовки бакалавров по направлению 05.03.06 – Экология и природопользование по профилю «Экологическая безопасность» разработана в соответствии с ФГОС ВО.

Дисциплина реализуется в институте агроэкологических технологий кафедрой экологии и природопользования. Структуру дисциплины «Промышленная экология» образуют четыре модуля. Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы учебного процесса: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа студентов. Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме тестирования и выходной контроль в форме зачета. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины включает список основной, дополнительной литературы и Интернет-ресурсы.

В рабочей программе дано описание логической и содержательно-методической взаимосвязи дисциплины с другими частями ОПОП (дисциплинами, модулями). Указаны требования к «входным» знаниям, умениям и готовностям обучающегося, необходимые при освоении данной дисциплины и приобретенные в результате освоения предшествующих дисциплин. Также указаны теоретические дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее. Приведен перечень и описание компетенций, а также требования к знаниям, умениям и навыкам, полученным в ходе изучения дисциплины.

Рабочая программа, составленная Злотниковой О.В., соответствует требованиям ФГОС ВО, ОПОП ВО, Учебного плана и может быть рекомендована к применению для обеспечения основной образовательной программы по направлению подготовки 05.03.06 – Экология и природопользование по дисциплине «Промышленная экология».

Доцент кафедры экологии
и природопользования
ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный
университет», канд. биол. наук

О.М. Шабалина

