МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»
Кафедра гидрологии и природопользования

УТВЕРЖДАЮ
Декан географического факультета,
канд. геогр. наук, доцент
С. Ж. Вологжина
«16» апреля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

Наименование дисциплины
Б1.В.13 ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ

Направление подготовки
05.03.04 Гидрометеорология

Направленность (профиль) подготовки
Гидрология: управление водными ресурсами

Квалификация выпускника – бакалавр
Форма обучения – очная

Согласовано с УМК географического факультета

Протокол № 5 от «16» апреля 2025 г.
Председатель: канд. геогр. наук, доцент

_____ *С. Ж. Вологжина*

Рекомендовано кафедрой гидрологии и природопользования

Протокол № 12 от «08» апреля 2025 г.
Зав. кафедрой

_____ *Е. Н. Сутырина*

Иркутск 2025 г.

Содержание

	стр.
I. Цели и задачи дисциплины (модуля)	3
II. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.	3
III. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)	3
IV. Содержание и структура дисциплины (модуля)	6
4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов	6
4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	16
4.3 Содержание учебного материала	23
4.3.1 Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	25
4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение в рамках самостоятельной работы студентов	28
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	30
V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	31
а) перечень литературы	31
б) базы данных, поисково-справочные и информационные системы	31
VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	32
6.1. Учебно-лабораторное оборудование	32
6.2. Программное обеспечение	32
6.3. Технические и электронные средства обучения	32
VII. Образовательные технологии	32
VIII. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации	36

I. Цели и задачи дисциплины (модуля):

Цели: формирование у студентов знаний, умений и навыков в области охраны окружающей среды на производстве, позволяющих количественно оценивать влияние промышленных предприятий на окружающую среду и снижать это влияние за счет использования инженерных природоохранных технологий, а также управленческих решений.

Задачи: дисциплина направлена на решение оперативно-производственного типа задач, а именно «Участие в проектировании типовых мероприятий по охране окружающей среды» и «Осуществление работ в рамках проведения оценки состояния и уровня загрязнения водных объектов рыбохозяйственного значения», что возможно посредством:

- изучения взаимодействия промышленного производства и объектов биосферы (атмосферы, гидросферы, литосферы);
- ознакомление с основными инженерными методами снижения техногенного загрязнения;
- ознакомление с основными направлениями экологизации промышленного производства;
- получения навыка нормирования воздействий на окружающую среду;
- получения навыка разработки экологической документации на предприятии.

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Учебная дисциплина (модуль) *«Промышленная экология»* относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами*:*

Б1.О.12.01 «Введение в метеорологию»;

Б1.О.12.02 «Введение в гидрологию»;

Б1.О.29 «Гидрометеорологические основы охраны окружающей среды»;

Б1.О.30 «Основы природопользования»;

Таким образом, совокупность разделов, включенных в программу дисциплины «Промышленная экология», представляет собой важный этап единой системы подготовки бакалавров по профилю информационные технологии в гидрологии. Успешное освоение материала данной дисциплины возможно при условии овладения студентами фундаментальными знаниями в рамках курса указанных выше дисциплин.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

Б1.О.40 «Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды»

Б2.О.04 (Пд) «Преддипломная практика»

III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки 05.03.04 «Гидрометеорология»:

ПК-5 – способен выполнять расчетно-аналитические работы при оценках воздействия на окружающую среду от действующих и проектируемых хозяйственных объектов;

ПК-6 - способен проводить обобщение и анализ материалов наблюдений за состоянием и загрязнением воды, производить оценку соответствия качества воды нормативам для водных объектов рыбохозяйственного значения.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ПК-5 Способен выполнять расчетно-аналитические работы при оценках воздействия на окружающую среду от действующих и проектируемых хозяйственных объектов	*Б-ПК-5.1* Участвует в разработке экологических разделов проектной документации с учетом специфики намечаемой деятельности	*Знать:* - особенности функционирования предприятий различных отраслей промышленности и их оказываемое воздействие на окружающую среду; *Уметь:* - идентифицировать специфические загрязняющие вещества, присущие конкретной отрасли промышленности; *Владеть:* - навыками контроля уровней загрязнения окружающей среды в границах промышленного предприятия, а также методами снижения воздействия.

ПК-6 Способен проводить обобщение и анализ материалов наблюдений за состоянием и загрязнением воды, производить оценку соответствия качества воды нормативам для водных объектов рыбохозяйственного значения	*Б-ПК-6.1* Выполняет обобщение и анализ материалов наблюдений за состоянием и загрязнением воды, участвует в оценке соответствия качества воды нормативам для водных объектов рыбохозяйственного значения	*Знать:* - основные методы нормирования воздействия предприятий различных категорий неблагоприятного воздействия и риска на окружающую среду; *Уметь:* - составлять проекты предельно допустимых выбросов, сбросов, нормативов образования отходов и лимитов на их размещение, документов по статистической отчетности и другой обязательной природоохранной документации в зависимости от категории промышленного объекта; *Владеть:* - навыками расчетов нормативов воздействия на окружающую среду, контроля уровней загрязнения в границах промышленного предприятия, санитарно-защитной зоны, жилой зоны, прилегающей к предприятию.

IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часа,
в том числе 0,72 зачетных единиц

Форма промежуточной аттестации: зачет

4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной аттестации *(по семестрам)*
					Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоятельная работа	
					Лекции	Семинарские /практические /лабораторные занятия	Консультации		
1	Введение Промышленная экология: основные направления	7	0,5		0,5				Устный опрос
2	Классификация техногенных загрязнений	7	5		0,5	1		3,5	Отчет по практической работе; Отчет по самостоятельной работе

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Всего часов	практическая подготовка обучающихс	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной
					Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоятельная работа	
3	Нормирование качества окружающей среды	7	5,5		0,5		2	3	Отчет по самостоятельной работе
4	Нормирование качества атмосферного воздуха	7	5		0,5	1		3,5	Отчет по практической работе; Отчет по самостоятельной работе
5	Нормирование качества водных объектов	7	5,5		1	1		3,5	Отчет по практической работе; Отчет по самостоятельной работе
6	Нормирование качества почв	7	5,5		1	1		3,5	Отчет по практической работе; Отчет по самостоятельной работе
7	Нормирование физических факторов	7	5,5		1	1		3,5	Отчет по

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Всего часов	практическая подготовка обучающихс	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной
					Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоятельная работа	
	воздействия								практической работе; Отчет по самостоятельной работе
8	Электроэнергетика и влияние данной отрасли на окружающую среду	7	5,5		1	1		3,5	Отчет по практической работе; Отчет по самостоятельной работе
9	Топливная промышленность и влияние данной отрасли на окружающую среду	7	5,5		1	1		3,5	Отчет по практической работе;
10	Черная металлургия и влияние данной отрасли на окружающую среду	7	5,5		1	1		3,5	Отчет по самостоятельной работе
11	Цветная металлургия и влияние данной отрасли на окружающую среду		5		1	1		3	Отчет по практической работе; Отчет по самостоятельной

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Всего часов	практическая подготовка обучающихс	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной
					Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоятельная работа	
									работе
12	Химическая и нефтехимическая промышленность и влияние данной отрасли на окружающую среду	7	4,5		1	1		2,5	Отчет по практической работе; Отчет по самостоятельной работе
13	Машиностроение и металлообработка и влияние данной отрасли на окружающую среду	7	4,5		1	1		2,5	Отчет по практической работе; Отчет по самостоятельной работе
14	Лесная отрасль и ее влияние на окружающую среду	7	4,5		1	1		2,5	Отчет по практической работе; Отчет по самостоятельной работе
15	Деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность и ее влияние на окружающую среду	7	6,5		1	1		4,5	Отчет по практической работе;

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Всего часов	практическая подготовка обучающихс	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной
					Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоятельная работа	
									Отчет по самостоятельной работе
16	Промышленность строительных материалов и ее влияние на окружающую среду	7	6,5		1	1		4,5	Отчет по практической работе; Отчет по самостоятельной работе
17	Легкая промышленность и ее влияние на окружающую среду	7	6,5		1	1		4,5	Отчет по практической работе; Отчет по самостоятельной работе
18	Пищевая промышленность и ее влияние на окружающую среду	7	6,5		1	1		4,5	Отчет по практической работе; Отчет по самостоятельной работе
19	Производство медикаментов и влияние	7	8,5		1	1	2	4,5	Отчет по

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Всего часов	практическая подготовка обучающихс	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной
					Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоятельная работа	
	данной отрасли на окружающую среду								практической работе; Отчет по самостоятельной работе
	Контроль самостоятельной работы	7	6						Тест
	Промежуточная аттестация								Зачет
	Итого часов		**108**		**17**	**17**	**4**	**64**	

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часа,
в том числе 0,72 зачетных единиц

Форма промежуточной аттестации: экзамен

4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной аттестации *(по семестрам)*
					Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоятельная работа	
					Лекции	Семинарские /практические /лабораторные занятия	Консультации		
1	Определение категории неблагоприятного воздействия на окружающую среду	8	6,5		1	2	0,5	3	Отчет по практической работе; Отчет по самостоятельной работе
2	Определение категории риска промышленного объекта	8	8,5		1	2	0,5	5	Отчет по практической работе; Отчет по самостоятельной работе

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Всего часов	практическая подготовка обучающихс	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной
					Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоятельная работа	
3	Нормативы допустимых воздействий на атмосферный воздух	8	11,5		2	4	0,5	5	Отчет по практической работе; Отчет по самостоятельной работе
4	Нормативы допустимых воздействий на водные объекты	8	11,5		2	4	0,5	5	Отчет по практической работе; Отчет по самостоятельной работе
5	Нормативы образования отходов производства и потребления	8	12		2	4	1	5	Отчет по практической работе; Отчет по самостоятельной работе
6	Санитарно-защитные зоны предприятий	8	12		2	4	1	5	Отчет по практической работе; Отчет по

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Всего часов	практическая подготовка обучающихс	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной
					Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоятельная работа	
									самостоятельной работе
7	Природоохранная документация	8	12		2	4	1	5	Отчет по практической работе; Отчет по самостоятельной работе
	Контроль самостоятельной работы	8	3						
	Промежуточная аттестация	8	31						Зачет
Итого часов			**108**		**12**	**24**	**5**	**33**	

4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
7	Классификация техногенных загрязнений	Работа с литературой	В течение	3,5	Конспект	ОЛ* 1-5

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
			семестра			
7	Нормирование качества окружающей среды	Работа с литературой, базами данных	В течение семестра	3	Конспект	Информационно-справочные системы из списка «б» раздела V (п.1-12)
7	Нормирование качества атмосферного воздуха	Работа с литературой, базами данных	В течение семестра	3,5	Конспект	Информационно-справочные системы из списка «б» раздела V (п.1-12)
7	Нормирование качества водных объектов	Работа с литературой, базами данных	В течение семестра	3,5	Отчет	Информационно-справочные системы из списка «б» раздела V (п.1-12)
7	Нормирование качества почв	Работа с литературой, базами данных	В течение семестра	3,5	Отчет	Информационно-справочные системы из списка «б» раздела V (п.1-12)
7	Нормирование физических факторов воздействия	Работа с литературой, базами данных	В течение семестра	3,5	Отчет	Информационно-справочные системы из

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
						списка «б» раздела V (п.1-12)
7	Электроэнергетика и влияние данной отрасли на окружающую среду	Работа с литературой	В течение семестра	3,5	Отчет	ОЛ*-1-5 Информационно-справочные системы из списка «б» раздела V (п.1-12)
7	Топливная промышленность и влияние данной отрасли на окружающую среду	Работа с литературой	В течение семестра	3,5	Отчет	ОЛ*-1-5 Информационно-справочные системы из списка «б» раздела V (п.1-12)
7	Черная металлургия и влияние данной отрасли на окружающую среду	Работа с литературой	В течение семестра	3,5	Отчет	ОЛ*-1-5 Информационно-справочные системы из списка «б» раздела V (п.1-12)
7	Цветная металлургия и влияние данной отрасли на окружающую среду	Работа с литературой	В течение семестра	3	Отчет	ОЛ*-1-5 Информационно-справочные системы из

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
						списка «б» раздела V (п.1-12)
7	Химическая и нефтехимическая промышленность и влияние данной отрасли на окружающую среду	Работа с литературой	В течение семестра	2,5	Отчет	ОЛ*-1-5 Информационно-справочные системы из списка «б» раздела V (п.1-12)
7	Машиностроение и металлообработка и влияние данной отрасли на окружающую среду	Работа с литературой	В течение семестра	2,5	Отчет	ОЛ*-1-5 Информационно-справочные системы из списка «б» раздела V (п.1-12)
7	Лесная отрасль и ее влияние на окружающую среду	Работа с литературой	В течение семестра	2,5	Отчет	ОЛ*-1-5 Информационно-справочные системы из списка «б» раздела V (п.1-12)
7	Деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность и ее влияние на окружающую среду	Работа с литературой	В течение семестра	4,5		ОЛ*-1-5 Информационно-справочные системы из

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
						списка «б» раздела V (п.1-12)
7	Промышленность строительных материалов и ее влияние на окружающую среду	Работа с литературой	В течение семестра	4,5	Отчет	ОЛ*-1-5 Информационно-справочные системы из списка «б» раздела V (п.1-12)
7	Легкая промышленность и ее влияние на окружающую среду	Работа с литературой	В течение семестра	4,5	Отчет	ОЛ*-1-5 Информационно-справочные системы из списка «б» раздела V (п.1-12)
7	Пищевая промышленность и ее влияние на окружающую среду	Работа с литературой	В течение семестра	4,5	Отчет	ОЛ*-1-5 Информационно-справочные системы из списка «б» раздела V (п.1-12)
7	Производство медикаментов и влияние данной отрасли на окружающую среду	Работа с литературой	В течение семестра	4,5		ОЛ*-1-5 Информационно-справочные системы из

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
						списка «б» раздела V (п.1-12)
8	Определение категории неблагоприятного воздействия на окружающую среду	Работа с литературой, базами данных	В течение семестра	3	Отчет	Информационно-справочные системы из списка «б» раздела V (п.1-3,7-9)
8	Определение категории риска промышленного объекта	Работа с литературой, базами данных	В течение семестра	3	Отчет	Информационно-справочные системы из списка «б» раздела V (п.1-3,7-9)
8	Нормативы допустимых воздействий на атмосферный воздух	Работа с литературой, базами данных	В течение семестра	5	Отчет	Информационно-справочные системы из списка «б» раздела V (п.1-3,7-9)
8	Нормативы допустимых воздействий на водные объекты	Работа с литературой, базами данных	В течение семестра	5	Отчет	Информационно-справочные системы из списка «б» раздела V (п.1-3,7-9)
8	Нормативы образования отходов производства	Работа с литературой, базами	В течение	5	Отчет	Информационно

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
	и потребления	данных	семестра			-справочные системы из списка «б» раздела V (п.1-3,7-9)
8	Санитарно-защитные зоны предприятий	Работа с литературой, базами данных	В течение семестра	5	Отчет	Информационно-справочные системы из списка «б» раздела V (п.1-3,7-9)
8	Природоохранная документация	Работа с литературой, базами данных	В течение семестра	5	Отчет	Информационно-справочные системы из списка «б» раздела V (п.1-3,7-9)
	Общий объем самостоятельной работы по дисциплине (час)			**97**		

4.3 Содержание учебного материала

Введение

Тема 1. Промышленная экология: основные направления

Этапы становления промышленной экологии. Определения промышленной экологии. Предмет, задачи и методологические основы промышленной экологии.

Тема 2. Классификация техногенных загрязнений

Определения «загрязнение окружающей среды», «загрязняющее вещество». Классификация загрязнения: первичное и вторичное; по происхождению (естественное, антропогенное); по масштабам (глобальное, региональное, локальное); по видам загрязнителей (химическое, физическое, биологическое). Классификация физического загрязнения, биологического загрязнения.

Тема 3. Нормирование качества окружающей среды

Понятие концентрации, единицы измерения, понятие предельно-допустимых концентраций (ПДК).

Тема 4. Нормирование качества атмосферного воздуха

Виды ПДК, применяемые для нормирования загрязнения атмосферного воздуха: максимально-разовое, среднесуточное, рабочей зоны. Ориентировочно-безопасные уровни воздействия. Классы опасности веществ. Индекс загрязнения атмосферы. Нормативно-правовые акты, применяемые в области нормирования загрязнения атмосферы.

Тема 5. Нормирование качества водных объектов

Виды водопользования. Общие требования к составу и свойствам воды водных объектов, в зависимости от вида водопользования. Виды ПЛК, применяемые для нормирования загрязнения водных объектов: хозяйственно-питьевые, рыбохозяйственные. Ориентировочно-допустимый уровень воздействия. Индекс загрязнения воды. Нормативно-правовые акты, применяемые в области нормирования загрязнения водных объектов.

Тема 6. Нормирование качества почв

Предельно-допустимые концентрации для почв, допустимые остаточные количества. Ориентировочно-допустимая концентрация. Гигиенические показатели оценки санитарного состояния почвы. Нормативно-правовые акты, применяемые в области нормирования загрязнения почв.

Тема 6. Нормирование физических факторов воздействия

Определение предельно-допустимого уровня. Предельно-допустимый уровень шума, вибрации. Определение предельно-допустимой дозы. Предельно-допустимая доза облучения. Нормативно-правовые акты, применяемые в области нормирования физического загрязнения.

Тема 7. Электроэнергетика и влияние данной отрасли на окружающую среду

Основные технологические процессы. Характерные загрязняющие вещества. Влияние на окружающую среду.

Тема 8. Топливная промышленность и влияние данной отрасли на окружающую среду

Основные технологические процессы. Характерные загрязняющие вещества. Влияние на окружающую среду.

Тема 9. Черная металлургия и влияние данной отрасли на окружающую среду

Основные технологические процессы. Характерные загрязняющие вещества. Влияние на окружающую среду.

Тема 10. Цветная металлургия и влияние данной отрасли на окружающую среду

Основные технологические процессы. Характерные загрязняющие вещества. Влияние на окружающую среду.

Тема 11. Химическая и нефтехимическая промышленность и влияние данной отрасли на окружающую среду

Основные технологические процессы. Характерные загрязняющие вещества. Влияние на окружающую среду.

Тема 12. Машиностроение и металлообработка и влияние данной отрасли на окружающую среду

Основные технологические процессы. Характерные загрязняющие вещества. Влияние на окружающую среду.

Тема 13. Лесная отрасль и ее влияние на окружающую среду

Основные технологические процессы. Характерные загрязняющие вещества. Влияние на окружающую среду.

Тема 14. Деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность и ее влияние на окружающую среду

Основные технологические процессы. Характерные загрязняющие вещества. Влияние на окружающую среду.

Тема 15. Промышленность строительных материалов и ее влияние на окружающую среду

Основные технологические процессы. Характерные загрязняющие вещества. Влияние на окружающую среду.

Тема 16. Легкая промышленность и ее влияние на окружающую среду

Основные технологические процессы. Характерные загрязняющие вещества. Влияние на окружающую среду.

Тема 17. Пищевая промышленность и ее влияние на окружающую среду

Основные технологические процессы. Характерные загрязняющие вещества. Влияние на окружающую среду.

Тема 18. Производство медикаментов и влияние данной отрасли на окружающую среду

Основные технологические процессы. Характерные загрязняющие вещества. Влияние на окружающую среду.

Тема 19. Определение категории неблагоприятного воздействия на окружающую среду

Основные нормативные документы и критерии.

Тема 20. Определение категории риска промышленного объекта

Основные нормативные документы и критерии.

Тема 21. Нормативы допустимых воздействий на атмосферный воздух

Понятие предельно-допустимых выбросов (ПДВ). Принцип расчета ПДВ. Проект ПДВ: основная цель составления, основные разделы. Неблагоприятные метеорологические условия и режимы функционирования предприятий при их наступлении. Квотирование выбросов.

Тема 22. Нормативы допустимых воздействий на водные объекты

Понятие предельно-допустимых сбросов (ПДС). Принцип расчета ПДС. Проект ПДС: основная цель составления, основные разделы.

Тема 23. Нормативы образования отходов производства и потребления

Виды отходов, классы опасности. Принцип расчета нормативов образования отходов. Проект нормативов образования отходов и платы за их размещение.

Тема 24. Санитарно-защитные зоны предприятий

Определение санитарно-защитной зоны (СЗЗ), ее функциональное назначение, этапы разработки, виды СЗЗ и их размер. Варианты использования СЗЗ.

Тема 25. Природоохранная документация

Разработка природоохранной документации в зависимости от категории объекта неблагоприятного воздействия. Комплексное экологическое разрешение. Декларация о воздействии на окружающую среду. Статистический отчет. Программа производственного экологического контроля. Программа повышения экологической эффективности. Статистическая отчетность 2-ТП.

4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (час.)		Оценочные средства	Формируемые компетенции* (индикаторы)
			Всего часов	Из них практическая подготовка		
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
1	**Тема 2**	Виды загрязнений в соответствии с классификацией на территории Иркутской области	1		Отчет	*ПК-5 Б-ПК-5.1 ПК-6 Б-ПК-6.1*
2	**Тема 4**	Анализ динамики изменения нормативов качества атмосферного воздуха	1		Отчет	*ПК-5 Б-ПК-5.1 ПК-6 Б-ПК-6.1*
3	**Тема 5**	Анализ динамики изменения нормативов качества водных объектов	1		Отчет	*ПК-5 Б-ПК-5.1 ПК-6*

						Б-ПК-6.1
4	**Тема 6**	Анализ динамики изменения нормативов качества почв	1		Отчет	*ПК-5* *Б-ПК-5.1* *ПК-6* *Б-ПК-6.1*
5	**Тема 7**	Анализ вклада электроэнергетической отрасли в загрязнение окружающей среды в РФ, Иркутской области	1		Отчет	*ПК-5* *Б-ПК-5.1* *ПК-6* *Б-ПК-6.1*
6	**Тема 8**	Анализ вклада топливной промышленности в загрязнение окружающей среды в РФ, Иркутской области	1		Отчет	*ПК-5* *Б-ПК-5.1* *ПК-6* *Б-ПК-6.1*
7	**Тема 9**	Анализ вклада черной металлургии в загрязнение окружающей среды в РФ, Иркутской области	1		Отчет	*ПК-5* *Б-ПК-5.1* *ПК-6* *Б-ПК-6.1*
8	**Тема 10**	Анализ вклада цветной металлургии в загрязнение окружающей среды в РФ, Иркутской области	1		Отчет	*ПК-5* *Б-ПК-5.1* *ПК-6* *Б-ПК-6.1*
9	**Тема 11**	Анализ вклада химической и нефтехимической отрасли в загрязнение окружающей среды в РФ, Иркутской области	1 т		Отче	*ПК-5* *Б-ПК-5.1* *ПК-6* *Б-ПК-6.1*
10	**Тема 12**	Анализ вклада машиностроительной отрасли и металлообработки в загрязнение окружающей среды в РФ, Иркутской области	1		Отчет	ПК-8 ИДК$_{ПК8.1}$ ПК-10 ИДК$_{ПК10.2}$ *ПК-5*
11	**Тема 13**	Анализ вклада лесной отрасли в загрязнение окружающей среды в РФ, Иркутской области	1		Отчет	*Б-ПК-5.1* *ПК-6* *Б-ПК-6.1*

12	**Тема 14**	Анализ вклада деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной отрасли в загрязнение окружающей среды в РФ, Иркутской области	1		Отчет	*ПК-5 Б-ПК-5.1 ПК-6 Б-ПК-6.1*
13	**Тема 15**	Анализ вклада промышленности строительных материалов в загрязнение окружающей среды в РФ, Иркутской области	1		Отчет	*ПК-5 Б-ПК-5.1 ПК-6 Б-ПК-6.1*
14	**Тема 16**	Анализ вклада легкой промышленности в загрязнение окружающей среды в РФ, Иркутской области	1		Отчет	*ПК-5 Б-ПК-5.1 ПК-6 Б-ПК-6.1*
15	**Тема 17**	Анализ вклада пищевой промышленности в загрязнение окружающей среды в РФ, Иркутской области	1		Отчет	*ПК-5 Б-ПК-5.1 ПК-6 Б-ПК-6.1*
16	**Тема 18**	Анализ производства медикаментов в загрязнение окружающей среды в РФ, Иркутской области	1		Отчет	*ПК-5 Б-ПК-5.1 ПК-6 Б-ПК-6.1*
17	**Тема 19**	Работа с базой данных объектов НВОС федерального и регионального значения	1		Отчет	*ПК-5 Б-ПК-5.1 ПК-6 Б-ПК-6.1*
18	**Тема 20**	Работа с базой данных объектов различных категорий риска федерального и регионального значения	2		Отчет	*ПК-5 Б-ПК-5.1 ПК-6 Б-ПК-6.1*
19	**Тема 21**	Расчет нормативов ПДВ	2		Расчетная работа	*ПК-5 Б-ПК-5.1 ПК-6 Б-ПК-6.1*
20	**Тема 22**	Расчет нормативов ПДС	4		Расчетная работа	*ПК-5 Б-ПК-5.1*

						ПК-6 *Б-ПК-6.1*
21	**Тема 23**	Расчет нормативов образования отходов производства и потребления	4		Расчетная работа	*ПК-5* *Б-ПК-5.1* *ПК-6* *Б-ПК-6.1*
22	**Тема 24**	Расчет размера СЗЗ	4		Расчетно-графическая работа	*ПК-5* *Б-ПК-5.1* *ПК-6* *Б-ПК-6.1*
23	**Тема 25**	Работа по подготовке природоохранной документации	4		Отчет	*ПК-5* *Б-ПК-5.1* *ПК-6* *Б-ПК-6.1*

4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС)

п/п	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
1	**Тема 2**	Составить список примеров на каждый вид загрязнения	*ПК-5* *ПК-6*	*Б-ПК-5.1* *Б-ПК-6.1*
2	**Тема 3**	Составить список единиц измерения нормативов, установленных для различных сред в РФ и зарубежных странах.	*ПК-5* *ПК-6*	*Б-ПК-5.1* *Б-ПК-6.1*
3	**Тема 4**	Составить список актуализированных нормативных документов, применяемых для деятельности нормирования качества атмосферного воздуха	*ПК-5* *ПК-6*	*Б-ПК-5.1* *Б-ПК-6.1*
4	**Тема 5**	Составить список актуализированных нормативных документов, применяемых для деятельности	*ПК-5* *ПК-6*	*Б-ПК-5.1* *Б-ПК-6.1*

		нормирования качества водных объектов		
5	**Тема 6**	Составить список актуализированных нормативных документов, применяемых для деятельности нормирования качества почв	*ПК-5* *ПК-6*	*Б-ПК-5.1* *Б-ПК-6.1*
6	**Тема 7**	Составить список актуализированных нормативных документов, применяемых для деятельности нормирования физических факторов воздействия	*ПК-5* *ПК-6*	*Б-ПК-5.1* *Б-ПК-6.1*
7	**Тема 8**	Составить список специфических загрязняющих веществ, характерных для отрасли	*ПК-5* *ПК-6*	*Б-ПК-5.1* *Б-ПК-6.1*
8	**Тема 9**	Составить список специфических загрязняющих веществ, характерных для отрасли	*ПК-5* *ПК-6*	*Б-ПК-5.1* *Б-ПК-6.1*
9	**Тема 10**	Составить список специфических загрязняющих веществ, характерных для отрасли	*ПК-5* *ПК-6*	*Б-ПК-5.1* *Б-ПК-6.1*
10	**Тема 11**	Составить список специфических загрязняющих веществ, характерных для отрасли	*ПК-5* *ПК-6*	*Б-ПК-5.1* *Б-ПК-6.1*
11	**Тема 12**	Составить список специфических загрязняющих веществ, характерных для отрасли	*ПК-5* *ПК-6*	*Б-ПК-5.1* *Б-ПК-6.1*
12	**Тема 13**	Составить список специфических загрязняющих веществ, характерных для отрасли	*ПК-5* *ПК-6*	*Б-ПК-5.1* *Б-ПК-6.1*
13	**Тема 14**	Составить список специфических загрязняющих веществ,	*ПК-5* *ПК-6*	*Б-ПК-5.1* *Б-ПК-6.1*

		характерных для отрасли		
14	**Тема 15**	Составить список специфических загрязняющих веществ, характерных для отрасли	*ПК-5* *ПК-6*	*Б-ПК-5.1* *Б-ПК-6.1*
15	**Тема 16**	Составить список специфических загрязняющих веществ, характерных для отрасли	*ПК-5* *ПК-6*	*Б-ПК-5.1* *Б-ПК-6.1*
16	**Тема 17**	Составить список специфических загрязняющих веществ, характерных для отрасли	*ПК-5* *ПК-6*	*Б-ПК-5.1* *Б-ПК-6.1*
17	**Тема 18**	Составить список специфических загрязняющих веществ, характерных для отрасли	*ПК-5* *ПК-6*	*Б-ПК-5.1* *Б-ПК-6.1*
18	**Тема 19**	Составить список специфических загрязняющих веществ, характерных для отрасли	*ПК-5* *ПК-6*	*Б-ПК-5.1* *Б-ПК-6.1*
19	**Тема 20**	Сформировать список критериев отнесения объектов НВОС к различным категориям	*ПК-5* *ПК-6*	*Б-ПК-5.1* *Б-ПК-6.1*
20	**Тема 20**	Сформировать список критериев отнесения объектов к различным категориям риска	*ПК-5* *ПК-6*	*Б-ПК-5.1* *Б-ПК-6.1*
21	**Тема 21**	Описать основные требования к проекту ПДВ	*ПК-5* *ПК-6*	*Б-ПК-5.1* *Б-ПК-6.1*
22	**Тема 22**	Описать основные требования к проекту ПДС	*ПК-5* *ПК-6*	*Б-ПК-5.1* *Б-ПК-6.1*
23	**Тема 23**	Описать основные требования к проекту НООЛР	*ПК-5* *ПК-6*	*Б-ПК-5.1* *Б-ПК-6.1*
24	**Тема 24**	Описать основные требования к проекту СЗЗ	*ПК-5* *ПК-6*	*Б-ПК-5.1* *Б-ПК-6.1*
25	**Тема 25**	Описать основные требования к заполнению форм статистической		

		отчетности 2-ТП		

4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Методические указания по организации самостоятельной работы, с подробным описанием каждого задания, представленного в таблице 4.3.2, размещены в ЭИОС по соответствующей дисциплине «Промышленная экология». Код доступа: te5ga7.

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) перечень литературы

Основная:

1. Ларионов, Николай Михайлович. Промышленная экология [Электронный ресурс] : Учебник и практикум / Н. М. Ларионов, А. С. Рябышенков. - 2-е изд., пер. и доп. - Электрон. текстовые дан. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. - 382 с. - (Бакалавр. Академический курс). - Режим доступа: https://www.biblio-online.ru/bcode/431860, https://www.biblio-online.ru/book/cover/C9C01206-50B6-42A9-9968-59865F880D1D. - ЭБС "Юрайт". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-534-07324-9 : +
2. Промышленная экология [Текст] : учеб. пособие / А. В. Ахтиманкина ; рец.: А. В. Васянович, Е. В. Потапова ; Иркутский гос. ун-т, Географ. фак. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2014. - 107 с. : ил. ; 20 см. - Библиогр.: с. 102-107. – количество экземпляров: 21 +
3. Игнатова, А. Ю. Промышленная экология. Курс лекций : учебное пособие / А. Ю. Игнатова. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2017. — 96 с. — ISBN 978-5-906888-90-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/105443 (дата обращения: 26.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Прикладная экология : учебник / В. В. Дмитриев, А. И. Жиров, А. Н. Ласточкин. - М. : Академия, 2008. - 600 с. : ил. ; 21 см. - (Высшее профессиональное образование: Естественные науки). - Библиогр.: с. 593-596. – количество экземпляров: 5 +
5. Экологическая геохимия. Тяжелые металлы в почвах в зоне влияния промышленного города : учеб. пособие / В. А. Бычинский, Н. В. Вашукевич ; Иркут. гос. ун-т. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2008. - 189 с. ; 20 см. - Библиогр.: с. 186-189. – количество экземпляров: 21. +

б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. https://integral.ru – группа компаний «Интеграл»
2. https://forum.integral.ru/index.php - форум для экологов «Интеграл»
3. http://wiki.integral.ru/index.php/База_знаний_Фирмы_Интеграл - база знаний фирмы Интеграл
4. http://wiki.integral.ru/index.php/Категория:Программные_термины – Термины и определения, присутствующие в программах серии «Эколог»
5. https://eco-c.ru/public/emission/УПРЗА%20«ЭКО%20центр».%20Руководство%20пользователя.pdf – Руководство пользователя УПРЗА «ЭКО центр»
6. https://integral.ru/Integral/userguides/ecoMaster_manual.pdf - Руководство пользователя серии программ «ЭкоМастер»
7. https://docs.cntd.ru – электронный фонд правовых и нормативно-технических документов
8. https://www.consultant.ru – КонсультантПлюс
9. www.mnr.gov.ru – Министерство природных ресурсов

10. www.eco-mnepu.narod.ru/book - Ежегодник «Россия в окружающем мире»

11. https://www.un.org/ru/ - сайт ООН

12. https://www.transportpolicy.net/topic/air-quality-standards/ - Стандарты качества атмосферного воздуха в Зарубежных странах

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Учебно-лабораторное оборудование:

Лекционные занятия проходят в аудитории на 30 посадочных мест с мультимедийным оборудованием и учебной мебелью.

Практические занятия, требующие использование персональных компьютеров проходят в компьютерном классе на 14 посадочных мест.

6.2. Программное обеспечение:

Для выполнения практических работ используются следующие пакеты специализированных программ:

- Унифицированная программа расчета загрязнения атмосферы «Эколог»;
- Программа для расчета нормативов допустимых сбросов «НДС-Эколог»;
- Специализированные стандартные компьютерные программы для создания экологической отчетности («2-ТП (воздух)», «2-ТП (водхоз)», «2-ТП (отходы)», «Экологические платежи предприятия»).

6.3. Технические и электронные средства:

Учебный материал подается с использованием современных средств визуализации с применением мультимедийного оборудования.

Персональные компьютеры для выполнения практических и самостоятельных работ.

По каждой теме дисциплины подготовлены презентации, размещенные в открытом доступе в ЭИОС.

VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Информационные технологии: использование электронных образовательных ресурсов при подготовке к занятиям, занятия сопровождаются мультимедийными презентациями, просмотром роликов по проходимым темам.

Проектная технология: организация самостоятельной работы студентов, когда обучение происходит в процессе деятельности, направленной на разрешение проблемы, возникшей в ходе изучения темы

Проблемное обучение: стимулирование студентов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы, его элементы используются в ходе занятий.

Контекстное обучение: мотивация студентов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением;

Обучение на основе опыта: активизация познавательной деятельности студента проводится за счет ассоциации и собственного опыта.

Обучение критическому мышлению: построение занятия по определенному алгоритму – последовательно, в соответствии с тремя фазами: вызов, осмысление и рефлексия. Цель данной образовательной технологии – развитие мыслительных навыков обучающихся, необходимых не только при изучении учебных предметов, но и в обычной жизни, и в профессиональной деятельности (умение принимать взвешенные решения, работать с информацией и др.).

Станционное обучение: организация целенаправленной и планомерной самостоятельной работы студентов на занятии в мини-группах в целях более

эффективного усвоения проходимого материала, когда каждая группа выбирает свою образовательную траекторию, и студенты сами оценивают свою работу.

Наименование тем занятий с использованием активных форм обучения:

№	Тема занятия	Вид занятия	Форма / Методы интерактивного обучения	Кол-во часов
1	Введение Тема 1. Промышленная экология: основные направления	Лекция	Информационные технологии	0,5
2	Тема 2. Классификация техногенных загрязнений	Лекция	Информационные технологии	0,5
3	Тема 3. Нормирование качества окружающей среды	Лекция	Информационные технологии	0,5
4	Тема 4. Нормирование качества атмосферного воздуха	Лекция	Информационные технологии	0,5
5	Тема 5. Нормирование качества водных объектов	Лекция	Информационные технологии	1
6	Тема 6. Нормирование качества почв	Лекция	Информационные технологии	1
7	Тема 7. Электроэнергетика и влияние данной отрасли на окружающую среду	Лекция/Самостоятельная работа	Информационные технологии/Контекстное обучение	1/3,5
8	Тема 8. Топливная промышленность и влияние данной отрасли на окружающую среду	Лекция /Самостоятельная работа	Информационные технологии/Контекстное обучение	1/3,5
9	Тема 9. Черная металлургия и	Лекция/Самостоятельная работа	Информационные технологии/Контекст	1/3,5

	влияние данной отрасли на окружающую среду		ное обучение	
10	Тема 10. Цветная металлургия и влияние данной отрасли на окружающую среду	Лекция/Самостоятельная работа	Информационные технологии/Контекстное обучение	1/3,5
11	Тема 11. Химическая и нефтехимическая промышленность и влияние данной отрасли на окружающую среду	Лекция/Самостоятельная работа	Информационные технологии/Контекстное обучение	1/3,5
12	Тема 12. Машиностроение и металлообработка и влияние данной отрасли на окружающую среду	Лекция/Самостоятельная работа	Информационные технологии/Контекстное обучение	1/3,5
13	Тема 13. Лесная отрасль и ее влияние на окружающую среду	Лекция /Самостоятельная работа	Информационные технологии/Контекстное обучение	1/3,5
14	Тема 14. Деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность и ее влияние на окружающую среду	Лекция/Самостоятельная работа	Информационные технологии/Контекстное обучение	1/3,5
15	Тема 15. Промышленность строительных материалов и ее влияние на окружающую среду	Лекция/Самостоятельная работа	Информационные технологии/Контекстное обучение	1/3,5
16	Тема 16. Легкая промышленность и ее влияние на окружающую	Лекция/Самостоятельная работа	Информационные технологии/Контекстное обучение	1/3,5

	среду			
17	Тема 17. Пищевая промышленность и ее влияние на окружающую среду	Лекция/Самостоятельная работа	Информационные технологии/Контекстное обучение	1/3,5
18	Тема 18. Производство медикаментов и влияние данной отрасли на окружающую среду	Лекция /Самостоятельная работа	Информационные технологии/Контекстное обучение	1/3
19	Тема 19. Определение категории неблагоприятного воздействия на окружающую среду	Лекция /Практическая работа	Информационные технологии/Проблемное, Контекстное обучение	1/2
20	Тема 20. Определение категории риска промышленного объекта	Лекция /Практическая работа	Информационные технологии/Проблемное, Контекстное обучение	1/2
21	Тема 21. Нормативы допустимых воздействий на атмосферный воздух	Лекция /Практическая работа	Информационные технологии/Проблемное, Контекстное обучение	1/4
22	Тема 22. Нормативы допустимых воздействий на водные объекты	Лекция /Практическая работа	Информационные технологии/Проблемное, Контекстное обучение	1/4
23	Тема 23. Нормативы образования отходов производства и потребления	Лекция /Практическая работа	Информационные технологии/Проблемное, Контекстное обучение	1/4
24	Тема 24. Санитарно-защитные зоны предприятий	Лекция /Практическая работа	Информационные технологии/Проблемное, Контекстное обучение	1/4
25	Тема 25. Природоохранная документация	Лекция /Практическая работа	Информационные технологии/Проблемное, Контекстное обучение	1/4
		Итого часов		Лекции 23/

	самостоятельные работы 38,5/ практические работы 24

VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1 Оценочные материалы (ОМ):

Оценочные материалы для входного контроля – не предусмотрены.

Оценочные материалы текущего контроля

Тема или раздел дисциплины	Показатель	Критерий оценивания	Формируемые компетенции и индикаторы
Введение. Промышленная экология: основные направления	Знает этапы становления промышленной экологии. Определения промышленной экологии. Предмет, задачи и методологические основы промышленной экологии.	Владеет материалом данного раздела.	*ПК-5* *Б-ПК-5.1* *ПК-6* *Б-ПК-6.1*
Классификация техногенных загрязнений	Знает определения «загрязнение окружающей среды», «загрязняющее вещество». Умеет классифицировать загрязнения на: первичное и вторичное; по происхождению (естественное, антропогенное); по масштабам (глобальное, региональное, локальное); по видам загрязнителей (химическое, физическое, биологическое). Классификация физического	Владеет материалом данного раздела. Выполнил практическую и самостоятельную работу с оценкой не ниже «удовлетворительно».	*ПК-5* *Б-ПК-5.1* *ПК-6* *Б-ПК-6.1*

Тема или раздел дисциплины	Показатель	Критерий оценивания	Формируемые компетенции и индикаторы
	загрязнения, биологического загрязнения.		
Нормирование качества окружающей среды	Знает понятие концентрации, единицы измерения, понятие предельно-допустимых концентраций (ПДК).	Владеет материалом данного раздела. Выполнил самостоятельную работу с оценкой не ниже «удовлетворительно».	*ПК-5* *Б-ПК-5.1* *ПК-6* *Б-ПК-6.1*
Нормирование качества атмосферного воздуха	Знает виды ПДК, применяемые для нормирования загрязнения атмосферного воздуха: максимально-разовое, среднесуточное, рабочей зоны. Ориентировочно-безопасные уровни воздействия. Классы опасности веществ. Индекс загрязнения атмосферы. Нормативно-правовые акты, применяемые в области нормирования загрязнения атмосферы.	Владеет материалом данного раздела. Выполнил практическую и самостоятельную работу с оценкой не ниже «удовлетворительно».	*ПК-5* *Б-ПК-5.1* *ПК-6* *Б-ПК-6.1*
Нормирование качества водных объектов	Знает виды водопользования. Общие требования к составу и свойствам воды водных объектов, в зависимости от вида водопользования. Виды ПЛК, применяемые для нормирования загрязнения водных объектов: хозяйственно-питьевые, рыбохозяйственные. Ориентировочно-допустимый уровень воздействия. Индекс	Владеет материалом данного раздела. Выполнил практическую и самостоятельную работу с оценкой не ниже «удовлетворительно».	*ПК-5* *Б-ПК-5.1* *ПК-6* *Б-ПК-6.1*

Тема или раздел дисциплины	Показатель	Критерий оценивания	Формируемые компетенции и индикаторы
	загрязнения воды. Нормативно-правовые акты, применяемые в области нормирования загрязнения водных объектов.		
Нормирование качества почв	Знает предельно-допустимые концентрации для почв, допустимые остаточные количества. Ориентировочно-допустимая концентрация. Гигиенические показатели оценки санитарного состояния почвы. Нормативно-правовые акты, применяемые в области нормирования загрязнения почв.	Владеет материалом данного раздела. Выполнил практическую и самостоятельную работу с оценкой не ниже «удовлетворительно».	*ПК-5* *Б-ПК-5.1* *ПК-6* *Б-ПК-6.1*
Нормирование физических факторов воздействия	Знает определение предельно-допустимого уровня. Предельно-допустимый уровень шума, вибрации. Определение предельно-допустимой дозы. Предельно-допустимая доза облучения. Нормативно-правовые акты, применяемые в области нормирования физического загрязнения.	Владеет материалом данного раздела. Выполнил практическую и самостоятельную работу с оценкой не ниже «удовлетворительно».	*ПК-5* *Б-ПК-5.1* *ПК-6* *Б-ПК-6.1*
Электроэнергетика и влияние данной отрасли на окружающую среду	Знает основные технологические процессы. Может идентифицировать характерные загрязняющие вещества. Знает влияние на окружающую среду.	Владеет материалом данного раздела. Выполнил практическую и самостоятельную работу с оценкой не ниже «удовлетворительно».	*ПК-5* *Б-ПК-5.1* *ПК-6* *Б-ПК-6.1*

Тема или раздел дисциплины	Показатель	Критерий оценивания	Формируемые компетенции и индикаторы
Топливная промышленность и влияние данной отрасли на окружающую среду	Знает основные технологические процессы. Может идентифицировать характерные загрязняющие вещества. Знает влияние на окружающую среду.	Владеет материалом данного раздела. Выполнил практическую и самостоятельную работу с оценкой не ниже «удовлетворительно».	*ПК-5* *Б-ПК-5.1* *ПК-6* *Б-ПК-6.1*
Черная металлургия и влияние данной отрасли на окружающую среду	Знает основные технологические процессы. Может идентифицировать характерные загрязняющие вещества. Знает влияние на окружающую среду.	Владеет материалом данного раздела. Выполнил практическую и самостоятельную работу с оценкой не ниже «удовлетворительно».	*ПК-5* *Б-ПК-5.1* *ПК-6* *Б-ПК-6.1*
Цветная металлургия и влияние данной отрасли на окружающую среду	Знает основные технологические процессы. Может идентифицировать характерные загрязняющие вещества. Знает влияние на окружающую среду.	Владеет материалом данного раздела. Выполнил практическую и самостоятельную работу с оценкой не ниже «удовлетворительно».	*ПК-5* *Б-ПК-5.1* *ПК-6* *Б-ПК-6.1*
Химическая и нефтехимическая промышленность и влияние данной отрасли на окружающую среду	Знает основные технологические процессы. Может идентифицировать характерные загрязняющие вещества. Знает влияние на окружающую среду.	Владеет материалом данного раздела. Выполнил практическую и самостоятельную работу с оценкой не ниже «удовлетворительно».	*ПК-5* *Б-ПК-5.1* *ПК-6* *Б-ПК-6.1*
Машиностроение и металлообработка и влияние данной отрасли на окружающую среду	Знает основные технологические процессы. Может идентифицировать характерные загрязняющие вещества. Знает влияние на окружающую среду.	Владеет материалом данного раздела. Выполнил практическую и самостоятельную работу с оценкой не ниже «удовлетворительно».	*ПК-5* *Б-ПК-5.1* *ПК-6* *Б-ПК-6.1*
Лесная отрасль и ее влияние на окружающую среду	Знает основные технологические процессы. Может	Владеет материалом данного раздела. Выполнил	*ПК-5* *Б-ПК-5.1* *ПК-6*

Тема или раздел дисциплины	Показатель	Критерий оценивания	Формируемые компетенции и индикаторы
	идентифицировать характерные загрязняющие вещества. Знает влияние на окружающую среду.	практическую и самостоятельную работу с оценкой не ниже «удовлетворительно».	*Б-ПК-6.1*
Деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность и ее влияние на окружающую среду	Знает основные технологические процессы. Может идентифицировать характерные загрязняющие вещества. Знает влияние на окружающую среду.	Владеет материалом данного раздела. Выполнил практическую и самостоятельную работу с оценкой не ниже «удовлетворительно».	*ПК-5* *Б-ПК-5.1* *ПК-6* *Б-ПК-6.1*
Промышленность строительных материалов и ее влияние на окружающую среду	Знает основные технологические процессы. Может идентифицировать характерные загрязняющие вещества. Знает влияние на окружающую среду.	Владеет материалом данного раздела. Выполнил практическую и самостоятельную работу с оценкой не ниже «удовлетворительно».	*ПК-5* *Б-ПК-5.1* *ПК-6* *Б-ПК-6.1*
Легкая промышленность и ее влияние на окружающую среду	Знает основные технологические процессы. Может идентифицировать характерные загрязняющие вещества. Знает влияние на окружающую среду.	Владеет материалом данного раздела. Выполнил практическую и самостоятельную работу с оценкой не ниже «удовлетворительно».	*ПК-5* *Б-ПК-5.1* *ПК-6* *Б-ПК-6.1*
Пищевая промышленность и ее влияние на окружающую среду	Знает основные технологические процессы. Может идентифицировать характерные загрязняющие вещества. Знает влияние на окружающую среду.	Владеет материалом данного раздела. Выполнил практическую и самостоятельную работу с оценкой не ниже «удовлетворительно».	*ПК-5* *Б-ПК-5.1* *ПК-6* *Б-ПК-6.1*
Производство медикаментов и влияние данной отрасли на окружающую среду	Знает основные технологические процессы. Может идентифицировать характерные загрязняющие	Владеет материалом данного раздела. Выполнил практическую и самостоятельную работу с оценкой не	*ПК-5* *Б-ПК-5.1* *ПК-6* *Б-ПК-6.1*

Тема или раздел дисциплины	Показатель	Критерий оценивания	Формируемые компетенции и индикаторы
	вещества. Знает влияние на окружающую среду.	ниже «удовлетворительно».	
Определение категории неблагоприятного воздействия на окружающую среду	Знает основные нормативные документы и критерии. Умеет работать с базой данных об объектах НВОС, определять категорию объекта НВОС	Владеет материалом данного раздела. Выполнил практическую и самостоятельную работу с оценкой не ниже «удовлетворительно».	*ПК-5* *Б-ПК-5.1* *ПК-6* *Б-ПК-6.1*
Определение категории риска промышленного объекта	Знает основные нормативные документы и критерии. Умеет работать с базой данных об объектах различной категории риска, определять категорию риска	Владеет материалом данного раздела. Выполнил практическую и самостоятельную работу с оценкой не ниже «удовлетворительно».	*ПК-5* *Б-ПК-5.1* *ПК-6* *Б-ПК-6.1*
Нормативы допустимых воздействий на атмосферный воздух	Знает понятие предельно-допустимых выбросов (ПДВ). Принцип расчета ПДВ. Проект ПДВ: основная цель составления, основные разделы. Неблагоприятные метеорологические условия и режимы функционирования предприятий при их наступлении. Квотирование выбросов. Умеет рассчитывать ПДВ	Владеет материалом данного раздела. Выполнил практическую и самостоятельную работу с оценкой не ниже «удовлетворительно».	*ПК-5* *Б-ПК-5.1* *ПК-6* *Б-ПК-6.1*
Нормативы допустимых воздействий на водные объекты	Знает понятие предельно-допустимых сбросов (ПДС). Принцип расчета ПДС. Проект ПДС: основная цель составления, основные	Владеет материалом данного раздела. Выполнил практическую и самостоятельную работу с оценкой не ниже	*ПК-5* *Б-ПК-5.1* *ПК-6* *Б-ПК-6.1*

Тема или раздел дисциплины	Показатель	Критерий оценивания	Формируемые компетенции и индикаторы
	разделы. Умеет рассчитывать ПДС	«удовлетворительно».	
Нормативы образования отходов производства и потребления	Знает виды отходов, классы опасности. Принцип расчета нормативов образования отходов. Проект нормативов образования отходов и платы за их размещение. Умеет рассчитывать НООЛР	Владеет материалом данного раздела. Выполнил практическую и самостоятельную работу с оценкой не ниже «удовлетворительно».	*ПК-5* *Б-ПК-5.1* *ПК-6* *Б-ПК-6.1*
Санитарно-защитные зоны предприятий	Определение санитарно-защитной зоны (СЗЗ), ее функциональное назначение, этапы разработки, виды СЗЗ и их размер. Варианты использования СЗЗ. Умеет определять и рассчитывать размер СЗЗ	Владеет материалом данного раздела. Выполнил практическую и самостоятельную работу с оценкой не ниже «удовлетворительно».	*ПК-5* *Б-ПК-5.1* *ПК-6* *Б-ПК-6.1*
Природоохранная документация	Умеет разрабатывать природоохранную документацию в зависимости от категории объекта неблагоприятного воздействия. Комплексное экологическое разрешение. Декларация о воздействии на окружающую среду. Статистический отчет. Программа производственного экологического контроля. Программа повышения экологической эффективности. Статистическая отчетность 2-ТП.	Владеет материалом данного раздела. Выполнил практическую и самостоятельную работу с оценкой не ниже «удовлетворительно».	*ПК-5* *Б-ПК-5.1* *ПК-6* *Б-ПК-6.1*

Текущий контроль в виде проверки отчета по практической или самостоятельной работе, предполагает следующие варианты оценивания:

Оценка выполнения практических (самостоятельных) работ. Отметка "отлично" ставится, если студент:

1) правильно определил цель задания;

2) выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения измерений или расчетов;

3) самостоятельно и рационально выбрал для работы необходимые методы, все измерения выполнил в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью;

4) научно грамотно, логично описал результаты и сформулировал выводы. В представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, графики, вычисления и сделал выводы;

5) проявляет организационно-трудовые умения;

7) измерения осуществляет по плану с учетом правил работы с оборудованием.

Отметка "хорошо" ставится, если студент выполнил требования к оценке "отлично", но:

1) измерения проводил в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерений ;

2) или было допущено два-три недочета;

3) или измерения/расчет проведен не полностью;

5) или в описании результатов допустил неточности, выводы сделал неполные.

Отметка "удовлетворительно" ставится, если студент:

1) правильно определил цель задания; работу выполняет правильно не менее чем наполовину, однако объе м выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы;

2) или подбор материалов, методов работы по началу опыта провел с помощью преподавателя; или в ходе проведения измерений были допущены ошибки в описании наблюдений , формулировании выводов;

3) измерения/расчет проводился в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью; или в отче те были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, и т.д.) не принципиального для данной работы характера, но повлиявших на результат выполнения;

4) допускает грубую ошибку в ходе измерения/расчета (в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил при работе с приборами), которая исправляется по требованию преподавателя.

Отметка "неудовлетворительно" ставится, если студент:

1) не определил самостоятельно цель задания; выполнил работу не полностью, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов;

2) или измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно;

3) или в ходе работы и в отчете обнаружились в совокупности все недостатки, отмеченные в требованиях к оценке "удовлетворительно";

4) допускает две (и более) грубые ошибки в ходе измерений/расчетов, в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил работы с приборами, которые не может исправить даже по требованию преподавателя.

Подробное выполнение практических и самостоятельных работ указано в методических материалах, размещенных на educa.isu.ru

Оценочные материалы для промежуточной аттестации в форме зачета (7 семестр).

Примерный перечень вопросов и заданий к зачету:

1. Влияние водного транспорта на окружающую среду.
2. Нормирование загрязняющих веществ в водных объектах (ПДК, показатели вредности, ОДУ).
3. Определение «загрязнение окружающей среды». Первичное и вторичное загрязнение.
4. Мероприятия по охране атмосферного воздуха от вредного влияния нефтеперерабатывающей промышленности.
5. Влияние тепловых электростанций на атмосферный воздух.
6. Отходы, образующиеся в результате деятельности черной металлургии.
7. Сточные воды нефтедобывающей промышленности.
8. Шумовое воздействие транспорта, факторы влияющие на него.
9. Отходы нефтеперерабатывающей промышленности.
10. Отрицательные и положительные последствия влияния гидроэлектростанций.
11. Определение «загрязнение окружающей среды». Классификация загрязнения по видам.
12. Снижение транспортного шума и вибрации.
13. Влияние автомобильного транспорта на окружающую среду.
14. Источники загрязнения окружающей среды нефтедобывающей промышленности.
15. Влияние на атмосферный воздух горно-добывающей промышленности.
16. Нормирование загрязняющих веществ в почве (показатели нормирования, ВДК).
17. Виды водопользования.
18. Санитарно-защитные зоны, их классификация и режим использования.
19. Виды мероприятий и их суть по защите окружающей среды от вреднбого воздействия транспортно-дорожной отрасли.
20. Определение «загрязнение окружающей среды». Классификация физического загрязнения.
21. Влияние трубопроводного транспорта на окружающую среду.
22. Нарушения земной поверхности в результате деятельности горно-добывающей промышленности.
23. Определение «загрязнение окружающей среды». Классификация загрязнения по происхождению.
24. Мероприятия по защите водных объектов от вредного влияния нефтеперерабатывающей промышленности.
25. Влияние воздушного транспорта на окружающую среду.
26. Мероприятия по защите атмосферного воздуха от вредного влияния ТЭК.
27. Определение «промышленная экология», задача промышленной экологии, предмет исследования. Предпосылки появления промышленной экологии.
28. Обезвреживание и переработка шламов, образующихся в результате деятельности нефтеперерабатывающей промышленности
29. Полиароматические углеводороды, пестициды (влияние на окружающую среду и организм человека).
30. Охрана от отрицательного воздействия сточных вод ТЭС.
31. Влияние железнодорожного транспорта на окружающую среду.
32. Нормирование загрязнения атмосферного воздуха (концентрация, ПДК и его виды, ОБУВ, класс опасности, ИЗА).
33. Охрана земельных ресурсов от воздействия ТЭС.
34. Нефть и нефтепродукты, тяжелые металлы (влияние на окружающую среду и организм человека).
35. Характеристика сточных вод, образующихся в результате деятельности черной металлургии.

36. Характеристика сточных вод технологических систем тепловых электростанций и их влияние на водные объекты.

37. Стационарные источники выделения загрязняющих веществ транспортно-дорожной отрасли.

38. Загрязнение почвы в результате деятельности нефтедобывающей промышленности.

39. Диоксид серы, оксид азота, оксид углерода (ПДК, влияние на окружающую среду и организм человека).

40. Очистка сточных вод АЭС.

41. Нормирование загрязняющих веществ в почве (показатели нормирования, ВДК).

42. Загрязнение водных объектов, образующееся в результате деятельности горно-добывающей промышленности.

43. Атомные электростанции и их влияние на атмосферный воздух и водные объекты.

44. Источники загрязнения атмосферы черной металлургии.

45. Сточные воды нефтеперерабатывающей промышленности.

46. Общая характеристика воздействия транспорта на экосистемы.

47. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии (их достоинства и недостатки).

48. Выбросы в атмосферный воздух, в результате деятельности нефтеперерабатывающей промышленности.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации в форме <u>экзамена (8 семестр).</u>

Экзамен проводится в форме тестирования. Примерный вариант теста:

1. Дайте определение:
   Промышленная экология – это

   _____

2. Продолжите фразу
   «Методологической основой промышленной экологии служит_____»

3. «Дисциплина, изучающая общие и локальные закономерности формирования техносферы и способы управления ею в целях защиты и безопасности природной среды, или система инженерно-технических мероприятий, направленных на сохранение качества среды в условиях растущего промышленного производства» - это_____

4. «Изменение температуры в связи с выбросами нагретых или охлажденных газов, воздуха, воды в окружающую среду» - это _____

5. Выберите правильный вариант соотношения ПДК-ЛПВ:
   а) $ПДК_{с.с.}$- рефлекторное;
   б) $ПДК_{м.р.}$ - рефлекторное;
   в) $ПДК_{с.с.}$- резорбтивное;
   г) $ПДК_{м.р.}$ – органолептическое.

6. Перечислите виды водопользования:

   _____
   _

7. По каким ЛПВ нормируется качество хозяйственно-питьевых и культурно-бытовых вод:
   а) токсикологический;
   б) органолептический;
   в) общесанитарный;
   г) санитарно-токсикологический.

8. Укажите соответствующие единицы измерения ПДК:
   Атмосферный воздух - _____
   Гидросфера - _____
   Почвы - _____

9. Дайте определение
   Санитарно-защитная зона – это
   _____
   _

10. В чем разница между расчетным (предварительным) и установленным (окончательным) этапами разработки санитарно-защитной зоны
    _____
    _

11. Для предприятия какого класса опасности размер санитарно-защитной зоны равен 300 м.:
    а) I класс опасности;
    б) II класс опасности;
    в) III класс опасности;
    г) IV класс опасности;
    д) V класс опасности.

12. Дайте определение
    Предельно-допустимый выброс – это
    _____
    _

13. Дайте определение
    Фоновая концентрация – это
    _____
    _

14. Какие параметры учитываются при расчете ПДВ?
    _____
    _

15. Метод расчета образования отходов, в основе которого лежит индивидуальный подход к расчету объема образования каждого вида отходов называется:
    а) экспериментальный;
    б) расчетно-параметрический;
    в) по удельным показателям образования отходов.

16. Запишите формулу для расчета СЗЗ, что обозначает каждая компонента формулы, запиши их единицы измерения:

_

17. При расчете выбросов вредных веществ от автотранспорта в городах с население до 500 тыс. человек выбираются автомагистрали с интенсивностью движения:
    а) более 400-500 автомобилей в час; б) более 200-300 автомобилей в час; в) более 500-600 автомобилей в час.

18. При расчете ПДС веществ, не обладающих эффектом суммации, как рассчитывается минимально возможная концентрация каждого загрязняющего вещества (C_{min}), запишите формулу:

_

19. На какой срок разрабатываются проекты ПДВ, ПДС и ПНООЛР?

_

20. Перечислите основные загрязняющие вещества, поступающие в атмосферный воздух в результате деятельности нефтедобывающей промышленности

Разработчики:

(подпись)	Доцент кафедры гидрологии и природопользования (занимаемая должность)	С.Ж. Вологжина (инициалы, фамилия)

Программа рассмотрена на заседании кафедры гидрологии и природопользования протокол №12 от 8.04.2025

Зав. кафедрой __________Е.Н. Сутырина

Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.

Лист согласования, дополнений и изменений
на 2026/2027 учебный год

Изменений в рабочей программе дисциплины на 2026/2027 учебный год нет.

Декан географического факультета  Вологжина С.Ж.