

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: ЧУМАЧЕНКО ТАТЬЯНА АЛЕКСАНДРОВНА
Должность: РЕКТОР
Дата подписания: 10.10.2022 12:14:56
Уникальный программный ключ:
9c9f7aaffa4840d284abe156657b8f85432bdb16



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
(ФГБОУ ВО «ЮУГПУ»)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.В	Инженерная экология

Код направления подготовки	05.03.06
Направление подготовки	Экология и природопользование
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Природопользование
Уровень образования	бакалавр
Форма обучения	очная

Разработчики:

Должность	Учёная степень, звание	Подпись	ФИО
Заведующий кафедрой	кандидат химических наук, доцент		Сутягин Андрей Александрович

Рабочая программа рассмотрена и одобрена (обновлена) на заседании кафедры (структурного подразделения)

Кафедра	Заведующий кафедрой	Номер протокола	Дата протокола	Подпись
Кафедра химии, экологии и методики обучения химии	Сутягин Андрей Александрович	01	10.09.2021	

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Пояснительная записка	3
2. Трудоемкость дисциплины (модуля) и видов занятий по дисциплине (модулю)	5
3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	9
5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	11
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	16
7. Перечень образовательных технологий	17
8. Описание материально-технической базы	18

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Дисциплина «Инженерная экология» относится к модулю части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины/модули» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование» (уровень образования бакалавр). Дисциплина является дисциплиной по выбору.

1.2 Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 час.

1.3 Изучение дисциплины «Инженерная экология» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися следующих дисциплин: «Актуальные проблемы экологии транспорта», «Безопасность жизнедеятельности», «Геоэкология», «Основы природопользования», «Региональное и отраслевое природопользование», «Социальная экология», «Учение о биосфере», «Учение о гидросфере», «Учение об атмосфере», «Химия», «Химия окружающей среды», «Экологическое и почвозащитное озеленение», «Экологово-экономические проблемы транспорта».

1.4 Дисциплина «Инженерная экология» формирует знания, умения и компетенции, необходимые для освоения следующих дисциплин: «Биоиндикация окружающей среды», «выполнение и защита выпускной квалификационной работы», «География населения и геоурбанистика», «Геохимия окружающей среды», «Глобальные проблемы природопользования», «Ландшафтно-экологическое планирование для оптимизации природопользования», «Методика организации исследовательской деятельности», «Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза», «подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена», «Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды», «Радиоактивность и окружающая среда», «Техногенное воздействие на ландшафты», «Техногенные системы и экологический риск», «Урбоэкология», «Экологические основы общественного производства», «Экологический аудит», «Экологический менеджмент», «Экологический мониторинг и системы контроля состояния окружающей среды», «Экологическое нормирование и стандартизация», «Экология города», «Экологово-экономические основы природопользования», для проведения следующих практик: «производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (производственно-технологическая, контрольно-р...»), «производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (производственно-технологическая, контрольно-р...)».

1.5 Цель изучения дисциплины:

формирование экологического мышления через усвоение современных знаний о системе научно обоснованных инженерно-технических мероприятий, направленных на сохранение качества окружающей среды в условиях растущего промышленного производства

1.6 Задачи дисциплины:

1) приобрести знания в области мониторинга, прогнозирования и оценки возможных негативных последствий производственной деятельности человека для среды обитания, живых организмов и самого человека

2) раскрыть основные понятия организационных основ обеспечения промышленной безопасности методами инженерной защиты и рационализации природопользования

3) изучить возможности оптимизации технологических, инженерных и проектно-конструкторских разработок для минимизации ущерба окружающей среде и здоровью человека

1.7 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

№ п/п	Код и наименование компетенции по ФГОС
	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПК-3 проведение экологического анализа проектов расширения, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования, экологическое обеспечение производства новой продукции и экологово-экономическое обоснование планов внедрения новой природоохранной техники и технологий
	ПК.3.1 Знает принципы экологического анализа проектов решения, реконструкции и модернизации промышленных производств
	ПК.3.2 Умеет применять основные принципы экологии и регионального природопользования для анализа экологической безопасности конкретных технологий производства продукции, работы оборудования и установок
	ПК.3.3 Владеет навыками разработки проектов природоохранной техники и технологий
2	ПК-6 организация обучения персонала организации в области обеспечения экологической безопасности
	ПК.6.1 Знает основные методы и приемы работы с персоналом, направленные на формирование системы знаний об экологической безопасности и обеспечение безопасных условий труда
	ПК.6.2 Умеет организовывать обучение персонала в области экологической безопасности

ПК.6.3 Владеет системой знаний и умений, направленных на формирование ответственного отношения к экологической безопасности на производстве и профилактике травматизма	
3	ПК-5 разработка, внедрение и совершенствование системы экологического менеджмента, ее сертификация и экономическое регулирование природоохранной деятельности
ПК.5.1 Знает теоретические основы экологической экспертизы, экологического менеджмента	
ПК.5.2 Умеет проводить работы по организации экологического менеджмента и сертификации	
ПК.5.3 Владеет навыками проектного анализа, проведения инженерно-экологических исследований и управления в области охраны окружающей среды	

№ п/п	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательные результаты по дисциплине
1	ПК.3.1 Знает принципы экологического анализа проектов решения, реконструкции и модернизации промышленных производств	3.1 основные методы и оборудование для снижения и предотвращения негативного воздействия производственной деятельности на состояние окружающей среды
2	ПК.3.2 Умеет применять основные принципы экологии и рационального природопользования для анализа экологической безопасности конкретных технологий производства продукции, работы оборудования и установок	У.1 правильно оценивать роль и значение экологических рисков, определять их уровень, оценивать экологические последствия загрязнения окружающей среды
3	ПК.3.3 Владеет навыками разработки проектов природоохранной техники и технологий	В.1 методами анализа экологических рисков и подходами к планированию и проектированию мероприятий по их снижения
1	ПК.6.1 Знает основные методы и приемы работы с персоналом, направленные на формирование системы знаний об экологической безопасности и обеспечение безопасных условий труда	3.3 средства и методы повышения безопасности, экологичности и устойчивости технических средств и технологических процессов
2	ПК.6.2 Умеет организовывать обучение персонала в области экологической безопасности	У.3 эффективно применять средства защиты от негативных воздействий и выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности
3	ПК.6.3 Владеет системой знаний и умений, направленных на формирование ответственного отношения к экологической безопасности на производстве и профилактике травматизма	В.3 основами обеспечения охраны труда в производственных условиях и способами устранения проблем, связанных с их нарушением
1	ПК.5.1 Знает теоретические основы экологической экспертизы, экологического менеджмента	3.2 способы производственного контроля за воздействием производственной деятельности на состояние окружающей среды
2	ПК.5.2 Умеет проводить работы по организации экологического менеджмента и сертификации	У.2 охарактеризовать воздействие различных отраслей промышленного производства на компоненты окружающей среды и здоровье человека и разрабатывать рекомендации по охране окружающей среды с учётом специфики производства на предприятиях различных отраслей промышленности
3	ПК.5.3 Владеет навыками проектного анализа, проведения инженерно-экологических исследований и управления в области охраны окружающей среды	В.2 приемами оценки последствий неразумного вмешательства человека в существующее в природе равновесие

2. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ВИДОВ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Наименование раздела дисциплины (темы)	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Итого часов
	CPC	Л	ПЗ	
Итого по дисциплине	40	12	20	72
Первый период контроля				
<i>Антропогенное воздействие на окружающую среду</i>	<i>10</i>	<i>2</i>	<i>4</i>	<i>16</i>
Виды техногенного воздействия на окружающую среду и его последствия	4	2		6
Определение категории опасности предприятия	6		4	10
<i>Средства и методы инженерной защиты окружающей среды</i>	<i>30</i>	<i>10</i>	<i>16</i>	<i>56</i>
Средства и методы инженерной защиты атмосферы		2		2
Контроль за состоянием атмосферного воздуха	4	2		6
Рассчеты эффективности работы установок по очистке газов	6		4	10
Средства и методы инженерной защиты водных объектов		2		2
Контроль за состоянием водных объектов	4	2		6
Способы очистки промышленно загрязненных вод	4		4	8
Рассчеты эффективности работы установок по очистке загрязненных вод	6		4	10
Обращение с отходами производства и потребления		2		2
Определение класса опасности отходов производства	6		4	10
Итого по видам учебной работы	40	12	20	72
<i>Форма промежуточной аттестации</i>				
Зачет				
Итого за Первый период контроля				72

**3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ
(РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА
АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

3.1 СРС

Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема для самостоятельного изучения	Трудоемкость (кол-во часов)
1. Антропогенное воздействие на окружающую среду	10
Формируемые компетенции, образовательные результаты: ПК-3: У.1 (ПК.3.2) ПК-5: У.2 (ПК.5.2), В.2 (ПК.5.3)	
1.1. Виды техногенного воздействия на окружающую среду и его последствия Задание для самостоятельного выполнения студентом: Подготовка опорной таблицы "Источники и виды загрязнений окружающей среды от различных промышленных источников и их последствий" Учебно-методическая литература: 4, 5, 6, 11, 12, 13, 14, 15 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2, 3, 4	4
1.2. Определение категории опасности предприятия Задание для самостоятельного выполнения студентом: Решение задач по расчету коэффициента опасности и определения категории опасности предприятия Учебно-методическая литература: 4, 5, 7, 11, 13, 15, 16 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2, 3, 4	6
2. Средства и методы инженерной защиты окружающей среды	30
Формируемые компетенции, образовательные результаты: ПК-3: 3.1 (ПК.3.1), У.1 (ПК.3.2), В.1 (ПК.3.3) ПК-5: 3.2 (ПК.5.1), В.2 (ПК.5.3) ПК-6: 3.3 (ПК.6.1), У.3 (ПК.6.2), В.3 (ПК.6.3)	
2.1. Контроль за состоянием атмосферного воздуха Задание для самостоятельного выполнения студентом: Подготовка опорной таблицы "Методы очистки выхлопных газов". Учебно-методическая литература: 1, 3, 4, 9, 10, 12 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2, 3, 4	4
2.2. Рассчеты эффективности работы установок по очистке газов Задание для самостоятельного выполнения студентом: Выполнение расчетов выбросов в атмосферу от различных источников и эффективности очистки очистного оборудования Учебно-методическая литература: 1, 3, 4, 9, 10, 12, 16 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2, 3, 4	6
2.3. Контроль за состоянием водных объектов Задание для самостоятельного выполнения студентом: Выполнение оценки качества поверхностных вод, расчеты водопотребления предприятиями и ПДС в водный объект Учебно-методическая литература: 2, 7, 11, 13, 15, 16 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2, 3, 4	4
2.4. Способы очистки промышленно загрязненных вод Задание для самостоятельного выполнения студентом: Подготовка технологических схем, реализуемых при очистке промышленных и бытовых сточных вод и вод питьевого назначения Учебно-методическая литература: 2, 4, 5, 7, 8, 11, 12, 13, 15, 16 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2, 3, 4	4
2.5. Рассчеты эффективности работы установок по очистке загрязненных вод Задание для самостоятельного выполнения студентом: Выполнение расчетов эффективности очистки сточных вод от различных загрязняющих веществ Учебно-методическая литература: 2, 4, 8, 11, 13, 15, 16 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2, 3, 4	6

<p>2.6. Определение класса опасности отходов производства</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <p>Расчеты количества образующихся отходов и класса их опасности Учебно-методическая литература: 4, 5, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 16 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2, 3, 4</p>	6
--	---

3.2 Лекции

Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема и содержание	Трудоемкость (кол-во часов)
1. Антропогенное воздействие на окружающую среду	2
Формируемые компетенции, образовательные результаты: ПК-3: У.1 (ПК.3.2) ПК-5: У.2 (ПК.5.2), В.2 (ПК.5.3)	
1.1. Виды техногенного воздействия на окружающую среду и его последствия 1) Классификация загрязнений окружающей среды. 2) Характеристика физических загрязнений от промышленных объектов. 3) Химические загрязнения от промышленных объектов. 4) Радиационное загрязнение окружающей среды. Учебно-методическая литература: 4, 5, 10, 11, 12, 13, 14, 15	2
2. Средства и методы инженерной защиты окружающей среды	10
Формируемые компетенции, образовательные результаты: ПК-3: 3.1 (ПК.3.1), У.1 (ПК.3.2), В.1 (ПК.3.3) ПК-5: 3.2 (ПК.5.1), В.2 (ПК.5.3) ПК-6: 3.3 (ПК.6.1), У.3 (ПК.6.2), В.3 (ПК.6.3)	
2.1. Средства и методы инженерной защиты атмосферы 1. Классификация методов и аппаратов для очистки аэрозолей. 2. Основные характеристики аппаратов для очистки аэрозолей. 3. Классификация процессов и аппаратов для очистки газовых выбросов. 4. Выбор вариантов газоочистки. Учебно-методическая литература: 1, 3, 4, 7, 10, 11, 13, 14, 15	2
2.2. Контроль за состоянием атмосферного воздуха 1. Общие требования к организации наблюдений за уровнем загрязнения атмосферы. 2. Определение перечня веществ, подлежащих контролю за состоянием атмосферного воздуха. 3. Информация, необходимая для выполнения обследования за состоянием атмосферы. Учебно-методическая литература: 1, 3, 4, 5, 7, 12, 15, 16	2
2.3. Средства и методы инженерной защиты водных объектов 1. Методы очистки сточных вод от примесей. 2. Процессы и аппараты механической очистки сточных вод. 3. Установки и аппараты для физико-химической очистки сточных вод. 4. Оборудование для химической очистки сточных вод. 5. Процессы и аппараты для биологической очистки сточных вод. Учебно-методическая литература: 2, 4, 5, 8, 11, 13, 15, 16	2
2.4. Контроль за состоянием водных объектов 1. Правила контроля качества воды водоемов и водотоков. 2. Организация пунктов контроля за качеством водоемов. 3. Программа и периодичность проведения контроля за качеством водных объектов. Учебно-методическая литература: 2, 5, 9, 11, 14, 15, 16	2
2.5. Обращение с отходами производства и потребления 1. Методы утилизации, переработки и обезвреживания отходов. 2. Процессы и установки переработки твердых отходов. 3. Технология утилизации и ликвидации твердых отходов. 4. Сбор, обезвреживание и захоронение отходов. Учебно-методическая литература: 4, 5, 8, 11, 12, 13, 15, 16	2

3.3 Практические

Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема и содержание	Трудоемкость (кол-во часов)
1. Антропогенное воздействие на окружающую среду	4
Формируемые компетенции, образовательные результаты: ПК-3: У.1 (ПК.3.2) ПК-5: У.2 (ПК.5.2), В.2 (ПК.5.3)	
1.1. Определение категории опасности предприятия 1. Задачи определения категории опасности предприятия. 2. Категории опасности производства. 3. Определение категории опасности отдельных производств. Учебно-методическая литература: 4, 5, 11, 13, 14, 15, 16 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 2, 3, 4	4
2. Средства и методы инженерной защиты окружающей среды	16
Формируемые компетенции, образовательные результаты: ПК-3: 3.1 (ПК.3.1), У.1 (ПК.3.2), В.1 (ПК.3.3) ПК-5: 3.2 (ПК.5.1), В.2 (ПК.5.3) ПК-6: 3.3 (ПК.6.1), У.3 (ПК.6.2), В.3 (ПК.6.3)	
2.1. Рассчеты эффективности работы установок по очистке газов 1. Устройство и принципы работы установок по очистке газов. 2. Выбор и расчет средств по пылегазоочистке воздуха. 3. Расчет и выбор электрофильтров. Учебно-методическая литература: 1, 3, 4, 5, 7, 11, 12, 14, 15, 16 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2, 3, 4	4
2.2. Способы очистки промышленно загрязненных вод 1. Схема формирования промышленных сточных вод. 2. Схемы очистки вод различного назначения и происхождения. 3. Физико-химические методы очистки воды. Учебно-методическая литература: 2, 5, 9, 11, 13, 15 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2, 3, 4	4
2.3. Рассчеты эффективности работы установок по очистке загрязненных вод 1. Расчет работы отстойника сточных вод. 2. Расчет работы фильтров и решеток. 3. Расчет эффективности очистки сточных вод по различным загрязняющим веществам. Учебно-методическая литература: 2, 4, 5, 9, 11, 13, 15, 16 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2, 3, 4	4
2.4. Определение класса опасности отходов производства 1. Токсикологические, санитарно-гигиенические и физико-химические показатели компонентов отхода. 2. Расчетный и экспериментальный методы определения класса опасности отходов производства и потребления. 3. Расчет класса опасности отхода Учебно-методическая литература: 4, 5, 7, 11, 12, 13, 14, 15, 16 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2, 3, 4	4

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Ссылка на источник в ЭБС
Основная литература		
1	Ветошкин, А. Г. Инженерная защита атмосферы от вредных выбросов : учебное пособие / А. Г. Ветошкин. — 2-е изд. — Москва : Инфра-Инженерия, 2019. — 316 с. — ISBN 978-5-9729-0248-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS	https://www.iprbookshop.ru/86588.html
2	Ветошкин, А. Г. Инженерная защита гидросфера от сбросов сточных вод : учебное пособие / А. Г. Ветошкин. — 2-е изд. — Москва : Инфра-Инженерия, 2019. — 296 с. — ISBN 978-5-9729-0277-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS	https://www.iprbookshop.ru/86589.html
3	Ветошкин, А. Г. Инженерная защита окружающей среды от вредных выбросов : учебное пособие / А. Г. Ветошкин. — 2-е изд. — Москва : Инфра-Инженерия, 2019. — 416 с. — ISBN 978-5-9729-0249-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS	https://www.iprbookshop.ru/86590.html
4	Новиков, В. К. Экология и инженерная защита окружающей среды : курс лекций / В. К. Новиков. — Москва : Московская государственная академия водного транспорта, 2020. — 234 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS	https://www.iprbookshop.ru/97330.html
5	Островский, Ю. В. Промышленная экология : учебное пособие / Ю. В. Островский. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. — 91 с. — ISBN 978-5-7782-3639-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS	URL: https://www.iprbookshop.ru/91694.html
Дополнительная литература		
6	Быков, А. П. Инженерная экология. Часть 1 : учебное пособие / А. П. Быков. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2011. — 208 с. — ISBN 978-5-7782-1634-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS	https://www.iprbookshop.ru/44925.html
7	Быков, А. П. Инженерная экология. Часть 2. Основы экологии производства : учебное пособие / А. П. Быков. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2011. — 156 с. — ISBN 978-5-7782-1772-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS	https://www.iprbookshop.ru/44926.html
8	Быков, А. П. Инженерная экология. Часть 3. Основы экологии производства : учебное пособие / А. П. Быков. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2013. — 335 с. — ISBN 978-5-7782-2360-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS	https://www.iprbookshop.ru/44927.html
9	Быков, А. П. Инженерная экология. Часть 4. Основы экологии производства : учебное пособие / А. П. Быков. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 104 с. — ISBN 978-5-7782-2476-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS	https://www.iprbookshop.ru/44928.html
10	Быков, А. П. Инженерная экология. Охрана атмосферного воздуха : учебное пособие / А. П. Быков. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. — 154 с. — ISBN 978-5-7782-3646-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS	https://www.iprbookshop.ru/91350.html
11	Гальблауб, О. А. Промышленная экология : учебное пособие / О. А. Гальблауб, И. Г. Шайхисев, С. В. Фридланд. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. — 120 с. — ISBN 978-5-7882-2322-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS	https://www.iprbookshop.ru/95015.html
12	Глебов, В. В. Экология города и безопасность жизнедеятельности человека : учебник для бакалавров / В. В. Глебов, В. В. Ерофеева, С. Л. Яблочников. — Саратов : Вузовское образование, 2021. — 276 с. — ISBN 978-5-4487-0762-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS	https://www.iprbookshop.ru/103659.html

13	Гридэл, Т. Е. Промышленная экология : учебное пособие для вузов / Т. Е. Гридэл, Б. Р. Алленби ; перевод Э. В. Гирузов ; под редакцией Э. В. Гирузов. — Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 526 с. — ISBN 5-238-00620-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS	https://www.iprbookshop.ru/74942.html
14	Марков, Ю. Г. Социальная экология. Взаимодействие общества и природы : учебное пособие / Ю. Г. Марков ; под редакцией С. В. Казначеев, В. Н. Врагов. — Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2017. — 544 с. — ISBN 978-5-379-02010-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS	https://www.iprbookshop.ru/65291.html
15	Мясоедова, Т. Н. Промышленная экология : учебное пособие / Т. Н. Мясоедова. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. — 89 с. — ISBN 978-5-9275-2720-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS	https://www.iprbookshop.ru/87477.html
16	Траулько, Е. В. Экологические основы природопользования и экология здоровья : учебное пособие / Е. В. Траулько. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. — 196 с. — ISBN 978-5-7782-3382-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS	https://www.iprbookshop.ru/91486.html

4.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование базы данных	Ссылка на ресурс
1	Специализированная база данных «Экология: наука и технологии»	http://ecology.gpntb.ru/ecologydb/
2	База данных по статистике окружающей среды (ООН)	http://data.un.org/Explorer.aspx?d=ENV
3	База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU	https://elibrary.ru/default.aspx
4	База книг и публикаций Электронной библиотеки "Наука и Техника"	http://www.n-t.ru

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1. Описание показателей и критерии оценивания компетенций

Код компетенции по ФГОС		Текущий контроль				Промежуточная аттестация
Код образовательного результата дисциплины	Таблица по теме	Схема/граф-схема	Задача	Зачет/Экзамен		
ПК-3						
3.1 (ПК.3.1)	+	+			+	
У.1 (ПК.3.2)	+		+		+	
В.1 (ПК.3.3)	+	+	+		+	
ПК-5						
3.2 (ПК.5.1)			+		+	
У.2 (ПК.5.2)	+		+		+	
В.2 (ПК.5.3)	+		+		+	
ПК-6						
3.3 (ПК.6.1)	+	+			+	
У.3 (ПК.6.2)	+	+			+	
В.3 (ПК.6.3)	+	+			+	

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

5.2.1. Текущий контроль.

Типовые задания к разделу "Антропогенное воздействие на окружающую среду":

1. Задача

Используя справочные данные о предельно допустимых концентрациях загрязняющих веществ в атмосферном воздухе и исходя из массы и видового состава выбрасываемых в атмосферу загрязняющих веществ, рассчитать коэффициент опасности и определить категорию опасности предприятия

Загрязняющие вещества	Масса выбрасываемых веществ, т/год									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Вариант										
Диоксид азота	40	128	120	64	36	40	100	104	60	180
Диоксид серы	250	150	100	120	140	180	200	250	300	420
Оксид углерода	2160	690	900	1200	1500	900	1800	2100	2400	3300
Пыль неорганическая, содержащая более 70% оксида кремния	630	410	650	300	450	600	500	480	520	600
Сажа	150	200	250	300	320	200	240	300	320	400
Формальдегид	0,3	0,06	0,9	0,12	0,3	0,24	0,36	0,6	0,9	0,99

Количество баллов: 10

2. Таблица по теме

- Подготовьте опорную таблицу "Источники и виды загрязнений окружающей среды от различных промышленных источников и их последствия". Таблица должна содержать следующие пункты:
 - Вид промышленной деятельности;
 - Общий тип загрязнения;
 - Объект загрязнения;
 - Тип источника;
 - Режим внесения загрязнителя.
 - Примеры крупнейших предприятий на территории Российской Федерации.

7) Примеры предприятий на территории Челябинской области

Количество баллов: 10

Типовые задания к разделу "Средства и методы инженерной защиты окружающей среды":

1. Задача

Задачи по расчетам выбросов в атмосферу от различных источников и эффективности очистки очистного оборудования

1) Определить предельно допустимый выброс (ПДВ) из трубы котельной пыли неорганической при условии, что фоновая концентрация $C_f = 0,01 \text{ мг}/\text{м}^3$. Параметры точечного источника выброса приведены в таблице. Разность между температурой выбрасываемой газовоздушной смеси и температурой атмосферного воздуха $\Delta T = 1500$. Значения коэффициентов: $A=160$; $F=3$; $m=1,3$; $n=1$; $\eta=1$.

Параметры источника выброса

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Высота трубы, м	20	24	18	20	22	24	22	26	28	30
Диаметр устья, м	0,8	1,0	0,8	1,0	1,2	1,6	1,0	1,3	1,8	1,2
Скорость потока газовоздушной смеси, м/с	8,2	8,6	9,2	9,5	10,2	10,1	12,2	12,8	10,5	8,8

2) Рассчитать индекс суммарного загрязнения атмосферы в промышленном центре, используя справочные данные о величинах ПДК и данные таблицы. Определить, следует ли включать данный промышленный центр в список городов России с наибольшим уровнем загрязнения атмосферы.

Вариант

Аммиак	0,18	0,04	0,32	0,21	0,08	-	0,02	0,12	0,08	0,1
Азота диоксид -	-	0,084	0,088	0,12	0,04	0,11	0,05	0,08	0,09	0,1
Сероуглерод	0,03	-	0,11	0,02	-	0,05	0,03	0,005	0,05	0,08
Фенол	0,02	0,012	0,003	0,009	0,02	0,001	-	0,001	0,04	-
Формальдегид	0,01	0,009	0,002	-	0,019	0,003	0,006	-	0,009	0,08
Углерод оксид	1,2	15,0	-	1,5	2,0	21,0	10,0	12,0	-	6,0

3) Определить эффективность очистки выбросов от пыли при использовании пылеулавливающего аппарата, используя таблицу:

Параметры пылегазоочистки

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Концентрация пыли в газовом потоке до очистки, мг/м ³	220	120	230	340	160	240	230	180	150	190
Концентрация пыли в газовом потоке после очистки, мг/м ³	30	15	20	35	10	15	25	30	30	40

Задачи на оценку качества поверхностных вод, расчеты водопотребления предприятиями и ПДС в водный объект

1) Используя справочные данные о ПДК вредных веществ для воды рыбохозяйственных водоемов и данные таблицы, рассчитать индекс загрязненности для поверхностных вод и определить класс качества воды рыбохозяйственного водного объекта

Наименование загрязняющего вещества
(показателя)

Концентрация, мг/л

(показателя)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Вариант										
Сульфаты	120	90	80	50	140	110	120	190	40	180
Железо	0,02	0,08	0,07	0,09	0,04	0,06	0,03	0,05	0,01	0,04
Нитриты	0,19	0,07	0,12	0,08	0,14	0,09	0,15	0,18	0,17	0,16
Нефтепродукты	0,04	0,07	0,05	0,04	0,06	0,15	0,08	0,12	0,1	0,09
Марганец	0,01	0,08	0,02	0,09	0,1	0,07	0,06	0,05	0,04	0,03
БПК5	4,5	2,8	4,5	6,0	5,2	4,2	4,5	4,1	6,3	5,2

2) Используя справочные данные о ПДК вредных веществ для воды рыбохозяйственных водоемов и данные таблицы, рассчитать предельно допустимый сброс в водный объект для загрязняющих веществ.

Таблицы, рассчитать предельно допустимыйброс в водный объект для загрязняющих веществ.
Загрязняющее в-во Фоновая концентрация, г/м3 Расход сточных вод, м3/с Кратность общего разбавления

разобрать

Вариант 1				
Алюминий	0,01		2,3	30
Бензол	0,02		1,2	160
Никель	0,04		1,6	100
Нитраты (по NO ₃)	5		2,5	20
Ртуть	0,0001		1,1	200

Путь Вариант 2

Барий	0,01	2,4	210
Натрий	30	3,6	40
Никель	0,02	1,1	140
Нитриты (по NO ₂)	1,0	2,0	80
Свинец	0,002	0,8	200

3) Рассчитать ежемесячные затраты воды на производственные нужды для предприятия железнодорожного транспорта. Для решения задачи используйте данные таблицы

Исходные данные / вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
N, число единиц подвижного состава	30	23	24	27	28	25	29	34	33	32
Ноб ,число единиц производственного оборудования	19	13	11	18	14	12	15	17	20	16
куд, удельный расход воды на охлаждение оборудования м ³ /час	0,15	0,12	0,14	0,13	0,14	0,12	0,13	0,16	0,18	0,17
S, площадь помещений, в которых проводится гидроуборка, м ²	1700	1200	1000	1300	1500	1100	1400	1800	1900	1600

Задачи по расчетам эффективности очистки сточных вод от различных загрязняющих веществ

1) Оцените эффективность очистки сточных вод (СВ) на станции аэрации по данным, приведенным в таблице.. Спуск сточных вод осуществляется в реку в пределах городской черты.

Показатели анализа	Поступающие СВ	СВ после радиальных отстойников	СВ после аэротенков	СВ после хлорирования
Температура, °C	22,5	21,8	19,4	20
Прозрачность, см	2	9	12	19
Осадок по объему, %	2,2	1,1	0,9	0,2
Взвешенные вещества, мг/л	120	55	92	16
pH	7,6	7,6	7,7	7,7
БПК ₅ , мгО ₂ /л	83	73	8	7
Относительная стабильность, %	11	37	99	99
Хлориды, мг/л	55	55	50	50
Азот аммиака, мг/л	18,2	18	10,2	9,8
Азот нитритов, мг/л	0	0	0,1	0,14
Азот нитратов, мг/л	0	0	9,6	9

2) По данным таблицы оцените гигиеническую эффективность и составьте заключение об эффективности очистки городских сточных вод. Очистка сточных вод осуществляется на станции аэрации. Выпуск сточных вод производится в реку ниже города. Ближайший пункт водопользования использует воду реки для целей централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Показатели анализа	Вода водоема	
	до спуска сточных вод	в створе на 1 км выше города
Взвешенные вещества, мг/л	18	18,25
Плавающие примеси	Не обнаружены	Не обнаружены
Запах в баллах	2	5
Окраска	Отсутствует в столбике 20 см	Отсутствует в столбике 20 см
Водородный показатель (pH)	7,4	7,3
Минеральный состав, мг/л	450	750
Растворенный кислород, мг/л	8	7,5
БПК ₅ , мгО ₂ /л	1,4	2,5
Возбудители кишечных инфекций	Не обнаружены	Не обнаружены
Термотолерантные колиформные бактерии, КОЕ/100 см ³	77	150
Общие колиформные бактерии, КОЕ/100 см ³	670	990
Колифаги, БОЕ/100 см ³	5	14
Фенол, мг/л	Отсутствует	8

Задачи по расчетам количества образующихся отходов и класса их опасности

1) Используя данные таблицы, рассчитать объем образования стружки и опилок. Принять коэффициент содержания пыли в отходе равным 12,5.

Исходные данные

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Количество обрабатываемой древесины, м ³	650	600	550	500	450	400	350	300	250	200
Количество отходов стружек, %;	10	12	14	15	10	12	14	15	16	10
Количество отходов опилок, %	11	13	16	17	12	13	16	17	18	11
Коэффициент эффективности пылеулавливающего оборудования	0,9	0,8	0,85	0,82	0,8	0,9	0,82	0,8	0,91	0,86

2) Используя справочные данные о показателях опасности химических веществ, определить класс опасности производственного отхода массой M = 10 кг следующего состава: песок – 90 %, цинк – 3 %, медь – 3 %, краситель органический прямой черный 2С – 2 %, триметиламин – 2 %.

3) Используя справочные данные о показателях опасности химических веществ, определить класс опасности производственного отхода массой M = 10 кг следующего состава: песок – 80 %, марганец – 9 %, хлорэтан – 7 %, медь – 4 %.

4) Используя справочные данные о показателях опасности химических веществ, определить класс опасности производственного отхода массой M = 10 кг следующего состава: песок – 90 %, серебро – 2 %, алюминий – 5 %, муравьиная кислота – 3 %.

Количество баллов: 60

2. Схема/граф-схема

Подготовьте технологические схемы, демонстрирующие каждый из перечисленных ниже процессов (частный пример, взятый для описания, выбирается самостоятельно).

1. Очистка промышленных вод
2. Очистка водопроводной воды
3. Очистки сточных вод.

Количество баллов: 30

3. Таблица по теме

Подготовить опорную таблицу «Методы очистки выхлопных газов», включающую в себя следующие пункты:

- 1) Метод очистки;
- 2) Краткое описание сущности метода;
- 3) Назначение метода, удаляемые загрязнители;
- 4) Используемые аппараты и оборудование;
- 5) Преимущества метода;
- 6) Недостатки метода

Количество баллов: 10

5.2.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации в ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ».

Первый период контроля

1. Зачет

Вопросы к зачету:

1. Классификация и виды загрязнений окружающей среды.
2. Основные загрязнители атмосферного воздуха. Источники загрязнений.
3. Основные загрязнители гидросфера. Источники загрязнений.
4. Основные загрязнители почв. Источники загрязнений.
5. Вода, использование ее в промышленности.
6. Технологическая очистка питьевой воды.
7. Методы очистки «промышленной воды».
8. Прямоточные и оборотные системы промышленного водоснабжения.
9. Формирование сточных вод.
10. Очистка сточных вод.
11. Механические методы при очистке сточных вод.
12. Химические методы при очистке сточных вод.
13. Биохимические методы при очистке сточных вод.
14. Физико-химические методы при очистке сточных вод.

15. Методы очистки промышленных газов.
16. Принцип полноты использования сырья в промышленности.
17. Категории опасности предприятия.
18. Классы опасности отходов производства и потребления.
19. Подходы к расчету эффективности очистки загрязненных вод.
20. Подходы к расчетам водопотребления и ПДС.
21. Технология расчета производственных выбросов в атмосферу.

5.3. Примерные критерии оценивания ответа студентов на экзамене (зачете):

Отметка	Критерии оценивания
"Отлично"	<ul style="list-style-type: none"> -дается комплексная оценка предложенной ситуации -демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять -последовательное, правильное выполнение всех заданий -умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы
"Хорошо"	<ul style="list-style-type: none"> -дается комплексная оценка предложенной ситуации -демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять -последовательное, правильное выполнение всех заданий -возможны единичные ошибки, исправляемые самим студентом после замечания преподавателя -умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы
"Удовлетворительно" ("зачтено")	<ul style="list-style-type: none"> -затруднения с комплексной оценкой предложенной ситуации -неполное теоретическое обоснование, требующее наводящих вопросов преподавателя -выполнение заданий при подсказке преподавателя -затруднения в формулировке выводов
"Неудовлетворительно" ("не зачтено")	<ul style="list-style-type: none"> -неправильная оценка предложенной ситуации -отсутствие теоретического обоснования выполнения заданий

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекции

Лекция - одна из основных форм организации учебного процесса, представляющая собой устное, монологическое, систематическое, последовательное изложение преподавателем учебного материала с демонстрацией слайдов и фильмов. Работа обучающихся на лекции включает в себя: составление или слежение за планом чтения лекции, написание конспекта лекции, дополнение конспекта рекомендованной литературой.

Требования к конспекту лекций: краткость, схематичность, последовательная фиксация основных положений, выводов, формулировок, обобщений. В конспекте нужно помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Последующая работа над материалом лекции предусматривает проверку терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. В конспекте нужно обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

2. Практические

Практические (семинарские занятия) представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения практических занятий и семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

При подготовке к практическому занятию необходимо, ознакомиться с его планом; изучить соответствующие конспекты лекций, главы учебников и методических пособий, разобрать примеры, ознакомиться с дополнительной литературой (справочниками, энциклопедиями, словарями). К наиболее важным и сложным вопросам темы рекомендуется составлять конспекты ответов. Следует готовить все вопросы соответствующего занятия: необходимо уметь давать определения основным понятиям, знать основные положения теории, правила и формулы, предложенные для запоминания к каждой теме.

В ходе практического занятия надо давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов, доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

3. Зачет

Цель зачета – проверка и оценка уровня полученных студентом специальных знаний по учебной дисциплине и соответствующих им умений и навыков, а также умения логически мыслить, аргументировать избранную научную позицию, реагировать на дополнительные вопросы, ориентироваться в массиве информации.

Подготовка к зачету начинается с первого занятия по дисциплине, на котором обучающиеся получают предварительный перечень вопросов к зачету и список рекомендуемой литературы, их ставят в известность относительно критериев выставления зачета и специфике текущей и итоговой аттестации. С самого начала желательно планомерно осваивать материал, руководствуясь перечнем вопросов к зачету и списком рекомендуемой литературы, а также путем самостоятельного конспектирования материалов занятий и результатов самостоятельного изучения учебных вопросов.

По результатам сдачи зачета выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

4. Таблица по теме

Таблица – форма представления материала, предполагающая его группировку и систематизированное представление в соответствии с выделенными заголовками граф.

Правила составления таблицы:

1. таблица должна быть выразительной и компактной, лучше делать несколько небольших по объему, но наглядных таблиц, отвечающих задаче исследования;
2. название таблицы, заглавия граф и строк следует формулировать точно и лаконично;
3. в таблице обязательно должны быть указаны изучаемый объект и единицы измерения;
4. при отсутствии каких-либо данных в таблице ставят многоточие либо пишут «Нет сведений», если какое-либо явление не имело места, то ставят тире;
5. числовые значения одних и тех же показателей приводятся в таблице с одинаковой степенью точности;
6. таблица с числовыми значениями должна иметь итоги по группам, подгруппам и в целом;
7. если суммирование данных невозможно, то в этой графе ставят знак умножения;
8. в больших таблицах после каждой пяти строк делается промежуточок для удобства чтения и анализа.

5. Задача

Задачи позволяют оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей.

Алгоритм решения задач:

1. Внимательно прочтите условие задания и уясните основной вопрос, представьте процессы и явления, описанные в условии.
2. Повторно прочтите условие для того, чтобы чётко представить основной вопрос, проблему, цель решения, заданные величины, опираясь на которые можно вести поиск решения.
3. Произведите краткую запись условия задания.
4. Если необходимо, составьте таблицу, схему, рисунок или чертёж.
5. Установите связь между искомыми величинами и данными; определите метод решения задания, составьте план решения.
6. Выполните план решения, обосновывая каждое действие.
7. Проверьте правильность решения задания.
8. Произведите оценку реальности полученного решения.
9. Запишите ответ.

6. Схема/граф-схема

Схема — графическое представление определения, анализа или метода решения задачи, в котором используются символы для отображения данных.

Граф-схема — графическое изображение логических связей между основными субъектами текста (отношений между условно выделенными константами).

Для выполнения задания на составление схемы/граф-схемы необходимо:

1. Выделить основные понятия, изученные в данном разделе (по данной теме).
2. Определить, как понятия связаны между собой.
3. Показать, как связаны между собой отдельные блоки понятий.
4. Привести примеры взаимосвязей понятий в соответствии с созданной граф-схемой.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

1. Развивающее обучение
2. Проблемное обучение

8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ

1. компьютерный класс – аудитория для самостоятельной работы
2. учебная аудитория для семинарских, практических занятий
3. учебная аудитория для лекционных занятий
4. Лицензионное программное обеспечение:
 - Операционная система Windows 10
 - Microsoft Office Professional Plus
 - Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition
 - Справочная правовая система Консультант плюс
 - 7-zip
 - Adobe Acrobat Reader DC