

ИРКУТСК

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, утвержденным Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 25.05.2020 № 680.

Программу составил(и):

к.т.н., Доцент, А.А. Бегунов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Техносферная безопасность», протокол от «20» мая 2026 г. № 9

Зав. кафедрой, д. т. н., профессор

Е.А. Руш

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цель дисциплины	
1	формирование необходимых знаний для выполнения функций специалиста предприятия и обеспечения надлежащей охраны окружающей среды на предприятии в целом или подразделении
1.2 Задачи дисциплины	
1	демонстрация возможностей инженерных решений в повышении экологической безопасности предприятий транспорта, промышленности и энергетики
2	развитие экологического сознания и выработка принципов гармоничного отношения с природой как единственно возможного средства сохранения и развития цивилизации (кодекс экологической этики)
3	формирование у студентов корректного и критического подхода к огромному массиву информации экологической направленности, а также необходимости обязательной оценки последствий технических мероприятий (намеренных и случайных, сиюминутных и долгосрочных) с учетом их возможного влияния на здоровье людей и биосферу
1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	
Научно-образовательное воспитание обучающихся	
Цель научно-образовательного воспитания – создание условий для реализации научно-образовательного потенциала обучающихся в форме наставничества, тьюторства, научного творчества. Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач: – формирование системного и критического мышления, мотивации к обучению, развитие интереса к творческой научной деятельности; – создание в студенческой среде атмосферы взаимной требовательности к овладению знаниями, умениями и навыками; – популяризация научных знаний среди обучающихся; – содействие повышению привлекательности науки, поддержка научно-технического творчества; – создание условий для получения обучающимися достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, повышения заинтересованности в научных познаниях об устройстве мира и общества; – совершенствование организации и планирования самостоятельной работы обучающихся как образовательной технологии формирования будущего специалиста путем индивидуальной познавательной и исследовательской деятельности	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
Цель профессионально-трудового – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда. Цель воспитания достигается по мере решения в единстве следующих задач: – формирование сознательного отношения к выбранной профессии; – воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность; – формирование психологии профессионала; – формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения; – формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли	

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Блок/часть ОПОП	Блок 1. Дисциплины / Обязательная часть
2.1 Дисциплины и практики, на которых основывается изучение данной дисциплины	
1	Б1.О.22 Экология
2	Б1.О.25 Теория горения и взрыва
3	Б1.О.26 Теплофизика
4	Б1.О.27 Метрология, стандартизация и сертификация
5	Б1.О.28 Надежность технических систем и техногенный риск
6	Б1.О.36 Экологический мониторинг
7	Б1.О.44 Аналитическая химия и физико-химические методы анализа
8	Б2.О.02(Н) Учебная - научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
9	ФТД.01 Информационные технологии в сфере безопасности
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины	

необходимо как предшествующее	
1	Б1.О.29 Эргономика и психофизиологические основы безопасности труда
2	Б1.О.37 Расчет и проектирование систем безопасности
3	Б1.О.39 Защита окружающей среды в чрезвычайных ситуациях
4	Б1.В.ДВ.03.01 Экономика природопользования
5	Б2.О.03(П) Производственная - эксплуатационная практика
6	Б2.О.04(Пд) Производственная - преддипломная практика
7	Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы
8	Б3.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ		
Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-1 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека;	ОПК-1.2 Решает типовые задачи в области защиты окружающей среды и обеспечения безопасности человека с применением современной измерительной и вычислительной техники, информационных технологий	Знать: современные программные средства, измерительные приборы и оборудование, вычислительную технику и информационные технологии используемые для решения типовых задач в области профессиональной деятельности
		Уметь: давать оценку существующего положения, проводить анализ и на его основе составлять прогнозную оценку
ПК-1 Способен разрабатывать в организации мероприятия по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности и документально оформлять отчетность в соответствии с установленными требованиями	ПК-1.1 Проводит экологический анализ, предусматривающий расширение и реконструкцию действующих производств, а также создаваемых новых технологий и оборудования	Знать: основы законодательства, обеспечивающего экологическую безопасность при проведении работ по модернизации производства, его реконструкции и(или) технического перевооружения
		Уметь: определять виды негативного воздействия при использовании нового оборудования и технологий
	ПК-1.2 Разрабатывает технические решения по снижению негативного воздействия на окружающую среду различных производств и объектов транспорта	Владеть: навыками разработки и применения мероприятий по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности, а так же документально оформлять отчетность в соответствии с требованиями природоохранного законодательства
		Знать: методы минимизации негативного воздействия на окружающую среду при эксплуатации различных типов производств и объектов транспорта
		Уметь: применять на практике различные способы снижения негативного воздействия применительно для различных типов производств и объектов транспорта
		Владеть: способами и последовательностью принятия технических решений по снижению негативного

		воздействия на окружающую среду в сфере мониторинга производственной и экологической безопасности.
ПК-1.3 Проводит производственный экологический контроль и формирует отчетность о выполнении мероприятий по охране окружающей среды; ведет учет данных экологического мониторинга		Знать: требования к разработке документации по организации производственного экологического контроля и составлению отчетности по природоохранной деятельности на предприятии
		Уметь: проводить оценку эффективности проводимых мероприятий по производственному экологическому контролю, а так же формировать отчетность о выполнении мероприятий по охране окружающей среды.
ПК-1.4 Разрабатывает и внедряет мероприятия, направленные на предупреждение возникновения ЧС природного и техногенного характера		Владеть: навыками проведения производственного экологического контроля, формирования отчетности о выполнении мероприятий по охране окружающей среды; ведения учёта данных экологического мониторинга
		Знать: методы управления и внедрения опасностей, рисками и мероприятиями по защите среды обитания и предупреждению возникновения ЧС
		Уметь: оценивать значимость и адекватность модели разрабатываемых и принимаемых решений, вносить корректировки в случае изменения состояния ЧС природного и техногенного характера
		Владеть: навыками разработки и внедрения мероприятий, направленных на предупреждение возникновения ЧС природного и техногенного характера

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма				*Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы			
			Лек	Пр	Лаб	
1.0	Раздел 1. Воздействие на атмосферный воздух. Источники воздействия на атмосферный воздух. Инвентаризация источников негативного воздействия. Оборудования для очистки промышленных выбросов. Разработка нормативов ПДВ					
1.1	Источники воздействия на атмосферный воздух. Инвентаризация источников негативного воздействия	7	4			ПК-1.1
1.2	Оборудования для очистки промышленных выбросов. Разработка нормативов ПДВ	7	2			ПК-1.2
1.3	Определение содержания в воздухе вредных веществ методом индикаторных трубок	7		2/2		ПК-1.3
1.4	Определения содержания в воздухе кислорода с помощью газоанализатора «ЭЛАН»	7		2/2		ПК-1.1
1.5	Определение концентрации углеводородов с помощью газоанализатора «Колион -1В»	7		2/2		ПК-1.1
1.6	Определение дымности отработанных газов двигателей с воспламенением от сжатия при помощи дымомера «Мета-01-МП-01»	7		2/2		ПК-1.1
1.7	Адсорбционная очистка воздуха от примесей	7		2/2		ПК-1.1
1.8	Проработка теоретического материала по теме: «Характеристика современного состояния окружающей среды в результате возрастающего антропогенного воздействия»	7			16	ПК-1.4
1.9	Экологическое сопровождение хозяйственной деятельности	7			12	ПК-1.3
2.0	Раздел 2. Воздействие на поверхностные и подземные воды. Водный баланс предприятия. Оборудование для очистки промышленных сточных вод. Разработка НДС.					
2.1	Водный баланс предприятия	7	4			ОПК-1.2
2.2	Оборудование для очистки промышленных сточных вод. Разработка НДС	7	2			ПК-1.1

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ							
Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма				*Код индикатора достижения компетенции	
		Семестр	Часы				
			Лек	Пр	Лаб		СР
2.3	Мониторинг загрязнений окружающей среды по физико-химическим характеристикам снега	7			2/2		ПК-1.2
2.4	Определение перманганатной окисляемости воды	7			2/2		ПК-1.3
2.5	Определение взвешенных веществ в сточной воде центрифугированием	7			2/2		ПК-1.4
2.6	Определение жесткости воды. Умягчение воды катионитом	7			2/2		ПК-1.2
2.7	Определение тяжелых металлов в сточной воде	7			2/2		ПК-1.1
2.8	Проработка теоретического и лекционного материала по теме: «Очистка сточных вод. Методы очистки промышленных и коммунальных стоков. Применяемые процессы и аппараты. Сравнительный анализ возможностей этих методов с выделением достоинств и недостатков»	7				12	ПК-1.1
3.0	Раздел 3. Воздействие на почву. Образование промышленных отходов. Нормативы образования. Разработка ПНООЛР						
3.1	Образование промышленных отходов. Нормативы образования. Разработка ПНООЛР	7	2				ПК-1.4
3.2	Отбор проб различных сред	7			2/2		ПК-1.2
3.3	Расчёт количества образующихся отходов	7			2/2		ПК-1.1
3.4	Определение нефтепродуктов в почвах в водной вытяжке	7			4/4		ПК-1.1
3.5	Процессы утилизации, обезвреживания и размещения отходов	7				12	ПК-1.4
3.6	Экологическое сопровождение хозяйственной деятельности	7				14	ПК-1.3
	Форма промежуточной аттестации – зачет	7					ОПК-1.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4
	Итого часов (без учёта часов на промежуточную аттестацию)		14		28/28	66	

5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине оформлен в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещен в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература 6.1.1 Основная литература

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.1.1	Гарин, В. М. Промышленная экология : учеб. пособие для вузов ж.-д. трансп. / В. М. Гарин, И. А. Кленова, В. И. Колесников. — М. : Маршрут, 2005. — 326 с. — Текст : непосредственный.	59
6.1.1.2	Гарин, В. М. Промышленная экология : учеб. пособие для вузов ж.-д. трансп. / В. М. Гарин, И. А. Кленова, В. И. Колесников. — М. : Маршрут, 2005. — 326 с. — Текст : непосредственный.	3

6.1.1.3	Ефимова, Т. Н. Экологическая экспертиза : учебное пособие / Т. Н. Ефимова, К. А. Копылов ; Поволжский государственный технологический университет. — Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2020. — 104 с. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=615670 (дата обращения: 19.03.2026). — Текст : электронный.	Онлайн
6.1.2 Дополнительная литература		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/онлайн
6.1.2.1	Бегунов, А. А. Промышленная экология : учеб. пособие по дисциплине "Промышленная экология" для студентов направления подгот. 20.03.01 "Техносферная безопасность", а также для студентов всех специальностей по дисциплине "Инженерная экология" / А. А. Бегунов, Е. А. Руш, Н. А. Коновалова, П. П. Панков. Чита : ЗаБИЖТ, 2022. - 91с.	23
6.1.2.2	Кузнецов, К. Б. Безопасность технологических процессов и производств : учеб. пособие для вузов ж.-д. трансп. / К. Б. Кузнецов. — М. : УМЦ по образованию на ж.-д. трансп., 2008. — 203 с. — Текст : непосредственный.	11
6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/онлайн
6.1.3.1	Бегунов А.А. Учебное пособие к изучению дисциплины Б1.О.38 Промышленная экология по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, профиль Безопасность технологических процессов и производств/ А.А. Бегунов; ИргУПС. – Иркутск: ИргУПС, 2023. – 17 с. - Текст: электронный. - URL: https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_71125_1486_2026_1_signed.pdf	Онлайн
6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»		
6.2.1	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн», https://biblioclub.ru/	
6.2.2	Электронная библиотека Учебно-методического центра по образованию на железнодорожном транспорте «ЭБ УМЦ ЖДТ» — https://umczdt.ru/books/	
6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы		
6.3.1 Базовое программное обеспечение		
6.3.1.1	Microsoft Windows Professional 10, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01	
6.3.1.2	Microsoft Office Russian 2010, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01	
6.3.1.3	FoxitReader, свободно распространяемое программное обеспечение http://free-software.com.ua/pdf-viewer/foxit-reader/	
6.3.1.4	Adobe Acrobat Reader DC свободно распространяемое программное обеспечение https://get.adobe.com/ru/reader/enterprise/	
6.3.1.5	Яндекс. Браузер. Прикладное программное обеспечение общего назначения, Офисные приложения, лицензия – свободно распространяемое программное обеспечение по лицензии BSD License	
6.3.2 Специализированное программное обеспечение		
6.3.2.1	Не предусмотрено	
6.3.3 Информационные справочные системы		
6.3.3.1	Не предусмотрены	
6.4 Правовые и нормативные документы		
6.4.1	Не предусмотрены	

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИргУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л ИргУПС находится – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80
2	Учебная аудитория Д-313 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование:

	специализированная мебель, мультимедиапроектор, экран, (ноутбук переносной). Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты).
3	Лаборатория Д-312 «Инженерная экология» для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель холодильник, анализатор, электроплитка бытовая, переносной измеритель массовой кон-центрации аэрозольных частиц, прибор анализа жидкостей, термостат воздушный, э/печь муфельная, барометр, мешалка магнитная, газоанализатор, Ph метр, центрифуга лабораторная настольная медицинская, фотоэлектроколориметр, штатив лабораторный, автотрансформатор лабораторный, весы лабораторные, кондуктометр, посуда лабораторная химическая, реактивы химические
4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИргУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальные залы; – учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507; – помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	<p>Лекция (от латинского «lection» – чтение) – вид аудиторных учебных занятий. Лекция: закладывает основы научных знаний в систематизированной, последовательной, обобщенной форме; раскрывает состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники; концентрирует внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах; стимулирует познавательную активность обучающихся.</p> <p>Во время лекционных занятий обучающийся должен уметь сконцентрировать внимание на изучаемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого весь материал, излагаемый преподавателем, обучающемуся необходимо конспектировать. На полях конспекта следует помечать вопросы, выделенные обучающимся для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в виде формул, рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы лучше запоминались. Полезно составить краткий справочник, содержащий определения важнейших понятий лекции. К каждому занятию следует разобрать материал предыдущей лекции. Изучая материал по учебнику или конспекту лекций, следует переходить к следующему вопросу только в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос. Ряд вопросов дисциплины может быть вынесен на самостоятельное изучение. Такое задание требует оперативного выполнения. В конспекте лекций необходимо оставить место для освещения упомянутых вопросов. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии</p>
Практическое занятие	<p>Практическое занятие – вид аудиторных учебных занятий, целенаправленная форма организации учебного процесса, при реализации которой обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя выполняют практические задания. Практические задания направлены на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки. Практические занятия развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания обучающихся, выступают как средства оперативной обратной связи; цель практических занятий – углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции, в обобщенной форме и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности.</p> <p>На практических занятиях подробно рассматриваются основные вопросы дисциплины, разбираются основные типы задач. К каждому практическому занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и выучить лекционный материал к следующей теме. Систематическое выполнение домашних заданий обязательно и является важным фактором, способствующим успешному усвоению дисциплины</p>

<p>Лабораторная работа</p>	<p>Основной целью лабораторных работ является теоретическое обоснование, наглядное и/или экспериментальное подтверждение и/или проверка существенных теоретических положений (законов, закономерностей) анализ существующих методик и методов их реализации и т.д. Они занимают преимущественное место при изучении дисциплин обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1.</p> <p>Исходя из цели, содержанием лабораторных работ могут быть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - экспериментальная проверка формул, методик расчета; - проведение натурных измерений свойств, рабочих параметров, режимов работы при помощи лабораторного оборудования и/или стендов и макетов; - ознакомление, анализ и теоретические выкладки по устройству, принципу действия и способам обслуживания аппаратов, деталей машин, механизмов, процессов, протекающих в них при этом и т.д.; - наглядная графическая интерпретация чертежей, схем, объемных поверхностей и т.д., воспроизводимых с помощью специализированного программного обеспечения; - имитационное моделирование процессов, протекающих в сложных химических, физических, механических, электрических и пр. объектах; - наглядное представление о работе персонала конкретной организации или подразделения ОАО «РЖД» посредством моделирования штатных и внештатных ситуаций в виртуальных специализированных АРМ (автоматизированных рабочих мест); - установление и подтверждение закономерностей (путем сравнения проведенного эксперимента и рассчитанных значений) и т.д.; - ознакомление с методиками проведения экспериментов, наглядным устройством стенд-макетов и пр.; - установление свойств веществ, их качественных и количественных характеристик; - анализ различных характеристик процессов, в том числе производственных и иных процессов; - расчет параметров различных явлений и процессов, смоделировать которые не возможно в реальных условиях (например, чрезвычайные ситуации и пр.); - наблюдение развития явлений, процессов и др. <p>Допускается иное содержание лабораторных работ, если это будет способствовать реализации целей и задач дисциплины и формированию соответствующих компетенций.</p> <p>По характеру выполняемых лабораторных работ возможны:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ознакомительные работы, используемые для закрепления изученного теоретического материала; - аналитические работы, используемые для получения новой информации на основе формализованных методов; - творческие работы, ориентированные на самостоятельный выбор подходов решения задач. <p>Прежде, чем приступить к лабораторным занятиям, обучающимся необходимо повторить теоретический материал по теме работы. Каждая лабораторная работа оснащена методическими указаниями, разработанными преподавателями, ведущими дисциплину</p>
<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Обучение по дисциплине «Промышленная экология» предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. В разделе 4 рабочей программы, который называется «Структура и содержание дисциплины», все часы самостоятельной работы расписаны по темам и вопросам, а также указана необходимая учебная литература: обучающийся изучает учебный материал, разбирает примеры и решает разноуровневые задачи в рамках выполнения как общих домашних заданий, так и индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) и других видов работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины. При выполнении домашних заданий обучающемуся следует обратиться к задачам, решенным на предыдущих практических занятиях, решенным домашним работам, а также к примерам, приводимым лектором. Если этого будет недостаточно для выполнения всей работы можно дополнительно воспользоваться учебными пособиями, приведенными в разделе 6.1 «Учебная литература». Если, несмотря на изученный материал, задание выполнить не удастся, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия, и/или консультацию лектора.</p> <p>Домашние задания, индивидуальные домашние задания и другие работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины должны быть выполнены обучающимся в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к</p>

	оформлению текстовой и графической документации, сформулированным в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль»
Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет	

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО ИргУПС)

Кафедра «Техносферная безопасность»

А.А. Бегунов

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.О.38 Промышленная экология

Направление подготовки – 20.03.01 Техносферная безопасность

Профиль – Безопасность технологических процессов и производств

ИРКУТСК

УДК 613.6 (07)
ББК 51.24973

Методические указания рассмотрены и одобрены для использования в учебном процессе на заседании кафедры «ТБ», протокол от «05» мая 2023 г. № 9.

Бегунов А.А. Учебное пособие к изучению дисциплины Б1.О.38 Промышленная экология по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, профиль Безопасность технологических процессов и производств/ А.А. Бегунов; ИрГУПС. – Иркутск: ИрГУПС, 2022. – 91 с.

Методические указания по изучению дисциплины разработаны на основе рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.38 Промышленная экология. Содержат указания по изучению лекций, лабораторных работ самостоятельной работы, а также методические указания для подготовки к промежуточной аттестации.

УДК 613.6 (07)
ББК 51.24973

Печатается в авторской редакции

© Бегунов А.А., 2020
© Иркутский государственный университет
путей сообщения, 2020

Содержание

1	Цели, задачи и планируемые результаты обучения	4
2	Методические указания по организации учебной деятельности обучающихся	6

2.1	Лекции	6
2.2	Лабораторные работы	7
3	Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся	10
4	Промежуточная аттестация	11
5	Перечень изданий, рекомендуемых к использованию при освоении дисциплины	16

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	
Цели дисциплины	
1	Целью освоения учебной дисциплины «Промышленная экология» является формирование необходимых знаний для выполнения функций специалиста

	предприятия и обеспечения надлежащей охраны окружающей среды на предприятии в целом или подразделении
Задачи дисциплины	
1	демонстрация возможностей инженерных решений в повышении экологической безопасности предприятий транспорта, промышленности и энергетики;
2	развитие экологического сознания и выработка принципов гармоничного отношения с природой как единственно возможного средства сохранения и развития цивилизации (кодекс экологической этики);
3	формирование у студентов корректного и критического подхода к огромному массиву информации экологической направленности, а также необходимости обязательной оценки последствий технических мероприятий (намеренных и случайных, сиюминутных и долгосрочных) с учетом их возможного влияния на здоровье людей и биосферу.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ		
Планируемые результаты обучения	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование компетенции
Знать: современные программные средства, измерительные приборы и оборудование, вычислительную технику и информационные технологии используемые для решения типовых задач в области профессиональной деятельности	ОПК-1.2 Решает типовые задачи в области защиты окружающей среды и обеспечения безопасности человека с применением современной измерительной и вычислительной техники, информационных технологий	ОПК-1 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека;
Уметь: давать оценку существующего положения, проводить анализ и на его основе составлять прогнозную оценку.		
Владеть: профессиональными качествами при обосновании применения того или иного средства защиты ОС, а так же при решении задач в области защиты окружающей среды и обеспечения безопасности человека с применением современной измерительной и вычислительной техники, информационных технологий		
Знать: основы законодательства, обеспечивающего экологическую безопасность при проведении работ по модернизации производства, его реконструкции и(или) технического перевооружения	ПК-1.1 Проводит экологический анализ, предусматривающий расширение и реконструкцию действующих	ПК-1 Способен разрабатывать в организации мероприятия по охране окружающей

Уметь: определять виды негативного воздействия при использовании нового оборудования и технологий	производств, а также создаваемых новых технологий и оборудования	среды и обеспечению экологической безопасности и документально оформлять отчетность в соответствии с установленными требованиями
Владеть: навыками разработки и применения мероприятий по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности, а так же документально оформлять отчетность в соответствии с требованиями природоохранного законодательства		
Знать: методы минимизации негативного воздействия на окружающую среду при эксплуатации различных типов производств и объектов транспорта	ПК-1.2 Разрабатывает технические решения по снижению негативного воздействия на окружающую среду различных производств и объектов транспорта	
Уметь: применять на практике различные способы снижения негативного воздействия применительно для различных типов производств и объектов транспорта		
Владеть: способами и последовательностью принятия технических решений по снижению негативного воздействия на окружающую среду в сфере мониторинга производственной и экологической безопасности.	ПК-1.3 Проводит производственный экологический контроль и формирует отчетность о выполнении мероприятий по охране окружающей среды; ведет учет данных экологического мониторинга	
Знать: требования к разработке документации по организации производственного экологического контроля и составлению отчетности по природоохранной деятельности на предприятии		
Уметь: проводить оценку эффективности проводимых мероприятий по производственному экологическому контролю, а так же формировать отчетность о выполнении мероприятий по охране окружающей среды.		
Владеть: навыками проведения производственного экологического контроля, формирования отчетности о выполнении мероприятий по охране окружающей среды; ведения учёта данных экологического мониторинга		
Знать: методы управления и внедрения опасностей, рисками и мероприятиями по защите среды обитания и предупреждению возникновения ЧС.	ПК-1.4 Разрабатывает и внедряет мероприятия, направленные на предупреждение возникновения ЧС природного и техногенного характера	
Уметь: оценивать значимость и адекватность модели разрабатываемых и принимаемых решений, вносить корректировки в случае изменения состояния ЧС природного и техногенного характера		
Владеть: навыками разработки и внедрения мероприятий, направленных на предупреждение возникновения ЧС природного и техногенного характера		

2 Методические указания по организации

учебной деятельности обучающихся

Учебный процесс в высшей школе складывается из различных видов и форм учебной деятельности, включая самостоятельную деятельность обучающихся. В основе учебной деятельности лежат органически связанные теоретические занятия и лабораторные работы.

2.1 Лекции

Лекции – вид аудиторных учебных занятий, который закладывает основы научных знаний в систематизированной последовательной обобщенной форме. Лекция раскрывает состояние и перспективы развития соответствующей области науки (техники), концентрирует внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах дисциплины, стимулирует познавательную активность обучающихся. На лекционных занятиях обучающиеся знакомятся со структурой дисциплины, ключевыми материалами программы курса, современными подходами и проблемами в области изучаемой дисциплины.

Цель лекционных занятий – организация целенаправленной познавательной деятельности обучающихся по овладению программным материалом дисциплины.

Задачи лекционных занятий заключаются в обеспечении формирования системы знаний по дисциплине, в умении аргументировано излагать научный материал, в формировании профессионального кругозора и общей культуры, в отражении еще не получивших освещения в учебной литературе новых достижений науки, в оптимизации других форм организации учебного процесса. Важной задачей лекционных занятий является развитие у обучающихся навыков самостоятельной работы с научной и учебно-методической литературой.

Тематика и распределение трудоемкости лекционных занятий дисциплины

Код	Наименование раздела. Наименование темы лекционного занятия	Количество часов
		очная форма обучения
1	Раздел 1. Воздействие на атмосферный воздух	
1.1	Источники воздействия на атмосферный воздух. Инвентаризация источников негативного воздействия (лек).	4
1.2	Оборудования для очистки промышленных выбросов Разработка нормативов ПДВ (лек).	2
1.3	Проработка теоретического материала по теме: «Характеристика современного состояния окружающей среды в результате возрастающего антропогенного воздействия» (Ср)	16
1.4	Аппараты очистки аэровыбросов (Ср)	14
2	Раздел 2. Воздействие на поверхностные и подземные воды.	
2.1	Водный баланс предприятия (Лек)	4
2.2	Оборудование для очистки промышленных сточных вод. Разработка НДС (Лек)	2
2.3	Проработка теоретического и лекционного материала по теме: «Очистка сточных вод. Методы очистки промышленных и коммунальных стоков. Применяемые процессы и аппараты. Сравнительный анализ возможностей этих методов с выделением достоинств и недостатков» (Ср)	12
3	Раздел 3. Воздействие на почву.	
3.1	Образование промышленных отходов. Нормативы образования. Разработка ПНООЛР. (Лек.)	2
3.2	Процессы утилизации, обезвреживания и размещения отходов. (Ср)	12

Код	Наименование раздела. Наименование темы лекционного занятия	Количество часов
		очная форма обучения
3.3	Экологическое сопровождение хозяйственной деятельности (Ср)	14
4	Промежуточная аттестация/ зачёт	

Во время лекционных занятий обучающийся должен уметь сконцентрировать внимание на изучаемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого весь материал, излагаемый преподавателем, обучающемуся необходимо конспектировать. В конспект рекомендуется записывать определения, формулировки, порядок построения и изложения, нормативные документы и т.п. На полях конспекта следует помечать вопросы, возникающие у обучающегося в процессе изучения материала, чтобы задать их на консультации преподавателю. Выводы, рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы они лучше запоминались. Полезно составить краткий справочник, содержащий определения важнейших понятий и наиболее часто употребляемые формулировки, применяемые при изучении дисциплины. К каждой лекции следует разобрать материал предыдущей лекции. Изучая материал по учебнику или конспекту лекций, следует переходить к следующему вопросу только в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос.

Ряд вопросов дисциплины может быть вынесен на самостоятельное изучение. Такое задание требует оперативного выполнения. В конспекте лекций необходимо оставить место для освещения упомянутых вопросов. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

Первый просмотр записей лекции желательно сделать в тот день, когда прочитана лекция. Конспект нужно прочитать, заполнить пропуски, расшифровать некоторые сокращения. Затем надо ознакомиться с рекомендованной по теме преподавателем литературой, учебником, внести нужные уточнения и дополнения в лекционный материал.

Для лучшего представления структуры изучаемого материала очень полезно составлять схемы логических связей отдельных частей лекции, раздела. После проработки лекции желательно проверить, как вами усвоен материал. Критериями качественной работы могут быть следующие аспекты:

- знать тему;
- четко представлять план лекции или данного вопроса;
- уметь выделять основное, главное;
- усвоить примеры;
- знать, как связаны вновь получаемые знания с имеющимися уже знаниями;
- знать возможность и необходимость применения полученных сведений.

Завершающим этапом, выполняемым в рамках самостоятельной работы над лекцией, является обработка, закрепление и углубление знаний по теме. Необходимо обращаться к лекциям неоднократно. После каждой лекции перечитать новый материал с заучиванием новых определений, понятий и выражений.

2.3 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия – вид аудиторных учебных занятий, при реализации которых обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя выполняют одну или несколько лабораторных работ.

Цели лабораторных работ – экспериментальное подтверждение изученных теоретических положений; экспериментальная проверка формул, расчетов; ознакомление с методикой проведения экспериментов, исследований.

В задачи лабораторных занятий входит:

- способствовать осуществлению связи теории с практикой;
- знакомить обучающихся с устройством и принципом действия приборов, установок и других технических средств, которые применяются в науке, на производстве и в других областях практической деятельности, а также прививать навыки пользования современной техникой;

- обучать методам научных экспериментальных исследований, способам измерения величин и приемам обработки экспериментальных данных;

- приобретать навыки научно-исследовательской работы, развивать самостоятельность в формировании умений и усвоении знаний, постановке опытов, активизировать творческую деятельность обучающихся.

Лабораторное занятие имеет следующую структуру:

- начальный этап: допуск к занятию, в ходе которого преподаватель проверяет готовность обучающихся к выполнению лабораторных работ (знание теоретического материала, знание инструкции по выполнению лабораторной работы);

- проведение обучающимися опытов и сбор экспериментальных данных;

- обработка экспериментальных данных, оформление отчетов;

- сдача преподавателю отчетов по работе (сдача отчета может произойти на следующем занятии или в специально установленное время);

- защита лабораторной работы может произойти на следующем занятии или в специально установленное время.

Теоретическая подготовка к лабораторным работам должна проводиться во внеаудиторное время до лабораторного занятия. Она заключается в проработке инструкции по выполнению работы с уяснением цели ее выполнения, с пониманием сущности изучаемого явления и теоретических основ предстоящего эксперимента, в методике его постановки.

Код	Наименование раздела. Наименование темы лекционного занятия	Количество часов
		очная форма обучения
1	Раздел 1. Воздействие на атмосферный воздух	
1.1	Определение содержания в воздухе вредных веществ методом индикаторных трубок.	2/2
1.2	Определения содержания в воздухе кислорода с помощью газоанализатора «ЭЛАН»	2/2
1.3	Определение концентрации углеводородов с помощью газоанализатора «Колион -1В»	2/2
1.4	Определение дымности отработанных газов двигателей с воспламенением от сжатия при помощи дымомера «Мета-01-МП-01»	2/2
1.5	Адсорбционная очистка воздуха от примесей.	2/2
2	Раздел 2. Воздействие на поверхностные и подземные воды.	
2.1	Мониторинг загрязнений окружающей среды по физико-химическим характеристикам снега	2/2
2.2	Определение перманганатной окисляемости воды	2/2

Код	Наименование раздела. Наименование темы лекционного занятия	Количество часов
		очная форма обучения
2.3	Определение взвешенных веществ в сточной воде центрифугированием	2/2
2.4	Определение жесткости воды. Умягчение воды катионитом	2/2
2.5	Определение тяжелых металлов в сточной воде	2/2
Раздел 3. Воздействие на почву.		
3.1	Отбор проб различных сред	2/2
3.2	Расчет количества образующихся отходов	2/2
3.3	Определение нефтепродуктов в почвах в водной вытяжке	4/4
Итого		28/28

Критерии и шкала оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости по лабораторным работам

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; показал необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Работа (отчет) оформлена аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме
«хорошо»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме и самостоятельно. Допущены отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Работа показывает знание обучающимся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допущены неточности и небрежность в оформлении результатов работы (отчета)
«удовлетворительно»	Лабораторная работа выполнена с задержкой, письменный отчет с недочетами. Лабораторная работа выполняется и оформляется обучающимся при посторонней помощи. На выполнение работы затрачивается много времени. Обучающийся показывает знания теоретического материала, но испытывает затруднение при самостоятельной работе с источниками знаний или приборами
«неудовлетворительно»	Лабораторная работа не выполнена, письменный отчет не представлен. Результаты, полученные обучающимся, не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений. Лабораторная работа не выполнена, у учащегося отсутствуют необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки

3 Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа выполняется обучающимся по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Преподаватель сопровождает самостоятельную работу обучающихся: предлагает задания различного типа, консультирует обучающегося в процессе его работы, помогает преодолеть возникающие затруднения, оценивает совместно с обучающимся качество выполненной работы, организует публичность обсуждения результатов.

Самостоятельная работа в рамках образовательного процесса решает следующие задачи:

- закрепление и расширение знаний, умений, полученных обучающимися во время аудиторных и внеаудиторных занятий;
- приобретение дополнительных знаний и навыков по дисциплинам учебного плана;
- формирование и развитие знаний и навыков, связанных с научно-исследовательской деятельностью;
- развитие ориентации и установки на качественное освоение образовательной программы;
- развитие навыков самоорганизации;
- формирование самостоятельности мышления, способности к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- выработка навыков эффективной самостоятельной профессиональной теоретической, практической и учебно-исследовательской деятельности.

Критериями оценки результатов самостоятельной работы обучающегося являются:

- уровень освоения учебного материала (качество знаний);
- умение и навыки использовать теоретические знания в решении практических задач;
- обоснованность и четкость изложения ответов;
- оформление письменных работ в соответствии с предъявляемыми требованиями.

Результаты контроля самостоятельной работы учитываются для оценивания успеваемости обучающихся при текущем контроле знаний и промежуточной аттестации по результатам семестра.

В ходе самостоятельной работы обучающийся может:

- освоить теоретический материал по изучаемой дисциплине (отдельные темы, отдельные вопросы тем, отдельные положения и т. д.);
- закрепить знания теоретического материала, используя необходимый инструментарий в практической деятельности (решение задач, выполнение контрольных работ, тестов для самопроверки);
- применить полученные знания и практические навыки для анализа ситуации и выработки правильного решения (подготовка к групповой дискуссии, подготовленная работа в рамках деловой игры, письменный анализ конкретной ситуации);
- использовать полученные знания и умения для формирования собственной позиции, теории, модели, выполнения научно-исследовательской работы.

Содержание самостоятельной внеаудиторной работы определяется в соответствии с рекомендуемыми видами заданий согласно рабочей программе дисциплины. Виды заданий для внеаудиторной самостоятельной работы, их содержание и характер могут иметь вариативный и дифференцированный характер. Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит инструктаж по выполнению задания, сообщая обучающимся: цель и содержание задания, сроки выполнения, основные требования к результатам работы, критерии оценки, а также информирует обучающихся о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания. Инструктаж проводится преподавателем за счет объема времени, отведенного на изучение дисциплины. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами обучающихся

в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

4 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация в форме зачета является завершением учебной деятельности обучающихся по дисциплине в семестре.

Задачи промежуточной аттестации в рамках дисциплины – оценить уровень сформированности компетенций у обучающихся и уровень усвоенных ими теоретических знаний, а также умение применять их к решению практических задач.

Для организации и проведения промежуточной аттестации по дисциплине составляются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, приобретенных обучающимся в процессе обучения.

Перечень теоретических вопросов и типовые практические задания разного уровня сложности для проведения промежуточной аттестации обучающиеся получают вначале семестра через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

4.1. Перечень теоретических вопросов к зачету

Раздел 1. Воздействие на атмосферный воздух

1. Факторы загрязнения атмосферного воздуха.
2. Нормативы качества атмосферного воздуха (воды, почв, физических факторов воздействия).
3. Мероприятия по охране воздушного бассейна.
4. Законодательство в области охраны атмосферного воздуха.
5. СЗЗ, классификация. Методы достижения ПДК на границе СЗЗ.
6. Планировочные мероприятия на стадии проектирования.
7. Технические и технологические мероприятия по снижению выбросов загрязняющих веществ.
8. Физические методы очистки газов. Принцип работы основных аппаратов для очистки.
9. Аппараты «мокрой» очистки газопылевых выбросов.
10. Фильтры. Типы фильтров.
11. Физико-химические и химические методы очистки отходящих газов.
12. Термическая нейтрализация.
13. Мероприятия по улучшению рассеивания загрязняющих веществ.

Раздел 2. Воздействие на поверхностные и подземные воды

14. Методы и способы защиты водного бассейна. Системы водоснабжения промышленных предприятий.
15. Подразделение сточных вод в зависимости от условий образования.
16. Механические способы очистки сточных вод.
17. Физико-химические и химические способы очистки сточных вод.
18. Биологические способы очистки сточных вод.
19. Подразделение методов очистки по принципу воздействия на загрязняющие вещества.
20. Нейтрализация сточных вод. Используемые материалы.
21. Электрохимические методы очистки сточных вод.
22. Бессточные системы водопользования (отличие замкнутых и оборотных).

Раздел 3. Воздействие на почву.

23. Понятие отходов производства и потребления. Классификация.
24. Паспортизация опасных отходов. Лицензирование.
25. Расчётный и экспериментальный метод количества образующихся отходов.
26. Природоохранная документация на предприятии (воздух, вода, отходы). Срок действия документации.
27. Мониторинг атмосферного воздуха, водных объектов, почв. Объекты и субъекты контроля.
28. Требования к объектам размещения отходов.
29. Транспортировка опасных отходов. Трансграничное перемещение отходов.
30. Плата за НВОС.
31. Экологический контроль, виды контроля. Чьими силами выполняется.
32. Понятия ПДК, ПДУ, ПДВ, ВСВ, НДС.
33. Законодательство в сфере охраны окружающей среды.
34. Статотчётная документация на предприятии.
35. Классификация пыли. Свойства. Методы очистки.

Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме зачета и оценивания результатов обучения

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета преподаватель может воспользоваться результатами текущего контроля успеваемости в течение семестра. С целью использования результатов текущего контроля успеваемости, преподаватель подсчитывает среднюю оценку уровня сформированности компетенций обучающегося (сумма оценок, полученных обучающимся, делится на число оценок).

Шкала и критерии оценивания уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по результатам текущего контроля
(без дополнительного аттестационного испытания)

Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля	Шкала оценивания
Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю	«зачтено»
Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю	«не зачтено»

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета без дополнительного аттестационного испытания, то промежуточная аттестация проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач или в форме компьютерного тестирования.

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета

Шкалы оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками

	применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы
	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов
	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы
«не зачтено»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов

4.3. Перечень типовых простых практических заданий к зачёту (для оценки умений)

Перечень типовых простых заданий к зачету

(для оценки умений устанавливать причины аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в организации, выявлять источники аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду в организации, а так же разрабатывать предложения по предупреждению аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду)

- 3.5.1 Отбор проб на твёрдые сорбенты.
- 3.5.2 Отбор проб в жидкие среды.
- 3.5.3 Отбор проб атмосферных осадков.
- 3.5.4 Отбор проб почв.
- 3.5.5 Отбор проб воды.
- 3.5.6 Отбор проб в условиях крайнего севера.

4.4. Перечень типовых простых заданий к зачету

(для оценки навыков и (или) опыта деятельности в разработке и организации мероприятий по устранению обнаруженных неисправностей и отклонений показателей средств и систем защиты окружающей среды в организации)

Вариант задачи может содержать одно или несколько заданий приведенных ниже. Для решения задачи можно пользоваться записями с лекционных и лабораторных занятий.

Задание 1. Заполните форму паспорта опасного отхода «Лампы отработанные люминесцентные». Уточнённое задание выдаёт преподаватель.

ПАСПОРТ
ОТХОДОВ I - IV КЛАССОВ ОПАСНОСТИ, ВКЛЮЧЕННЫХ В ФЕДЕРАЛЬНЫЙ
КЛАССИФИКАЦИОННЫЙ КАТАЛОГ ОТХОДОВ

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель юридического лица
(индивидуальный предприниматель)

(подпись)

(расшифровка)

"__" _____ 20__ г.

М.П.
(при наличии)

ПАСПОРТ ОТХОДА(ОВ) I - IV КЛАССОВ ОПАСНОСТИ,
включенных в Федеральный классификационный каталог отходов

Сведения об отходах		
Наименование вида отходов по ФККО		
Код вида отходов по ФККО		
Происхождение отходов (указывается наименование технологического процесса, в результате которого образовался отход, или процесса, а результате которого товар (продукция) утратил свои потребительские свойства, с указанием наименования исходного товара)		
Химический и (или) компонентный состав (указывается в порядке убывания содержания компонентов)	Наименование компонента	Содержание, %
Способ определения химического и (или) компонентного состава вида отходов (указывается согласно документации и (или) с использованием количественного химического анализа)		
Агрегатное состояние и физическая форма		
Класс опасности по степени негативного воздействия на окружающую среду		
Сведения о лице, которое образовало отходы		
Фамилия, имя, отчество (при наличии) индивидуального предпринимателя или полное наименование юридического лица		
Сокращенное наименование юридического лица		
Индивидуальный номер налогоплательщика (ИНН)		
Код по Общероссийскому классификатору предприятий и организаций (ОКПО)		

Код по Общероссийскому классификатору видов экономической деятельности (ОКВЭД)	
Место нахождения	
Почтовый адрес	
Адрес (адреса) фактического осуществления деятельности	

Задание 2. Определите концентрацию и рассчитайте ПДВ загрязняющих веществ в атмосферном воздухе.

Котельная промышленного предприятия оборудована котлоагрегатом, работающем на жидком топливе. Продукты сгорания: оксид углерода, окислы азота (окись азота и двуокись азота), сернистый ангидрид, мазутная зола, пятиокись ванадия, бензапирен, причем сернистый ангидрид и двуокись азота обладают однонаправленным действием на организм человека и образуют группу суммации.

Требуется:

- 1) найти максимальную приземную концентрацию сернистого ангидрида и двуокиси азота;
- 2) расстояние от трубы до места появления СМ;
- 3) рассчитать ПДВ сернистого ангидрида.

Исходные данные:

1. Производительность котельной – $Q_{об}=3000$ МДж/ч;
2. Топливо – сернистый мазут;
3. КПД котельной установки – $\eta_k = 0.8$;
4. Высота дымовой трубы $H=40$ м;
5. Диаметр дымовой трубы $D=0.4$ м;
6. Температура выброса $T_{г}=200^{\circ}\text{C}$;
7. Температура наружного воздуха $T_{в}=20^{\circ}\text{C}$;
8. Кол-во уходящих газов от 1 кг сжигаемого мазута $V_{г}=22.4$ м³/кг;
9. Содержание SO₂ в 1 м³ уходящих газов – $a=3$ г/м³;
10. Содержание NO₂ в 1 м³ уходящих газов – $a = 0,8$ г/м³;
11. Предельно-допустимая концентрация SO₂ в атмосферном воздухе –
Спдк а. в.=0.05 мг/м³;

Критерии и шкала оценивания промежуточной аттестации
в форме компьютерного тестирования

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«хорошо»	Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«удовлетворительно»	Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«неудовлетворительно»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

5 Перечень изданий, рекомендуемых к использованию при освоении дисциплины

1. Гарин, Вадим Михайлович и др. Промышленная экология: учеб. Пособие. М.: Маршрут, 2005;
2. Т. С. Титова и др. Производственная безопасность: учеб. пособие по специальности 20.03.01 "Техносферная безопасность" М: УМЦ по образованию на ж.-д. трансп., 2016;
3. В. М. Питулько. Экологическая экспертиза. М.: Академия, 2004;
4. Дончева, А.В. Экологическое проектирование и экспертиза Практика: учеб. пособие. М.: Аспект Пресс. 2002.
5. А.А. Бегунов, Е.А. Руш, Н.А. Коновалова, П.П. Панков. Промышленная экология - Чита, ЗаБИЖТ, 2022.

Методические указания

Бегунов Алексей Альбертович

Промышленная экология