МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор-проректор по учебной работе
_____ / Д.Е. Овчинников
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.01.01 «Экологическая безопасность на производстве»

Код и направление подготовки (специальность)	20.04.01 Техносферная безопасность
Направленность (профиль)	Надзорная деятельность и аудит в области техносферной безопасности
Квалификация	Магистр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2026
Институт / факультет	Инженерно-технологический факультет
Выпускающая кафедра	кафедра "Техносферная безопасность и управление качеством"
Кафедра-разработчик	кафедра "Химическая технология и промышленная экология"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Самара 2026

Б1.В.01.01 «Экологическая безопасность на производстве»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **20.04.01 Техносферная безопасность**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 172 от 06.03.2015 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Заведующий кафедрой, доктор технических наук, профессор	А.В Васильев
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)

Заведующий кафедрой	О.В. Тупицына, доктор технических наук, профессор
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	М.С Гречухина, кандидат технических наук
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	Н.Г. Яговкин, доктор технических наук, профессор
	(ФИО, степень, ученое звание)
Заведующий выпускающей кафедрой	А.В. Васильев, доктор технических наук, профессор
	(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 13
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 13
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 14
4.1 Содержание лекционных занятий 14
4.2 Содержание лабораторных занятий 15
4.3 Содержание практических занятий 15
4.4. Содержание самостоятельной работы 16
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 18
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 18
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 19
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 20
9. Методические материалы 20
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 21

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

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-1 Способен подготавливать и проводить работы по сбору, изучению, анализу и обработке результатов исследований в области техносферной безопасности	ПК-1.1 Разрабатывать планы и методические программы проведения исследований по комплексной экологической оценке объектов и территорий, управленческим решениям и методам обеспечения техносферной безопасности.	Владеть Навыками разработки программ производственного экологического мониторинга. Методиками составления экологических разделов проектной документации. Инструментами планирования мероприятий по снижению негативного воздействия производства.
			Знать Нормативно-правовую базу в области экологической безопасности производственных объектов (ФЗ-7, ФЗ-96, ГОСТ Р ИСО 14001). Методологию планирования производственного экологического контроля (ПЭК) и исследований воздействия на окружающую среду. Принципы разработки методических программ экологического аудита предприятия.
			Уметь Разрабатывать планы-графики мероприятий по охране окружающей среды на производстве. Обосновывать выбор методов и средств экологического контроля для конкретных технологических процессов. Формировать задания на проведение исследований экологической безопасности цехов и территорий предприятия.
		ПК-1.2 Осуществлять сбор и изучение научно-технической информации по комплексной экологической оценке объектов и территорий, управленческим решениям и методам обеспечения техносферной безопасности.	Владеть Современными цифровыми средствами поиска информации по экологической безопасности промышленного производства. Навыками критической оценки надежности источников экологической информации. Методами работы с профессиональными базами данных и реестрами объектов негативного воздействия (ОНВ).

			Знать Алгоритмы сбора и изучения научно-технической информации по технологиям обеспечения экобезопасности. Основные источники данных о нормативах воздействия (ИТС НДТ, справочники по выбросам, базы данных Росприроднадзора). Требования к достоверности и актуальности информации в области техносферной безопасности.
			Уметь Осуществлять поиск научно-технической информации с использованием библиографических и правовых систем (КонсультантПлюс, Техэксперт, eLIBRARY). Анализировать отчетную документацию предприятия (отчеты 2-ТП, декларации о плате) на предмет полноты данных. Систематизировать информацию о наилучших доступных технологиях (НДТ) для профиля производства.
		ПК-1.3 Проводить обработку результатов экспериментов и наблюдений по исследованиям комплексной экологической оценки объектов и территорий, управленческим решениям и методам обеспечения техносферной безопасности.	Владеть Навыками использования программного обеспечения для расчета показателей воздействия на окружающую среду. Методикой анализа для проверки выводов и математических моделей в условиях производства. Технологиями оформления документации по контролю достоверности результатов исследований (протоколы, отчеты).
			Знать Методы обработки результатов мониторинга выбросов, сбросов и отходов производства. • Принципы статистического анализа экологических данных и оценки погрешностей измерений. Основные системы обработки результатов экспериментов (MS Excel, StatSoft Statistica, специализированное ПО).
			Уметь Проводить обработку данных производственного экологического контроля (ПЭК) и лабораторных исследований. Использовать данные и характеристики явлений для построения моделей рассеивания загрязняющих веществ. Интерпретировать полученные результаты для принятия управленческих решений по экобезопасности.

	ПК-3 Способен определять область применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области техносферной безопасности	ПК-3.1 Проводить анализ возможных областей применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области техносферной безопасности.	Владеть Методиками анализа областей применения НИОКР; инструментами сравнительной оценки экологической эффективности технологий; навыками работы с нормативно-технической, патентно-информационной и отраслевой документацией по экологическим инновациям.
			Знать Классификацию и специфику НИОКР в сфере экологической безопасности; критерии технико-экологической и экономической применимости результатов разработок; методы анализа соответствия инноваций производственным процессам и нормативным требованиям; принципы оценки потенциального снижения техногенного воздействия на ОС.
			Уметь Проводить системный анализ возможностей интеграции результатов НИОКР в производственные циклы; выявлять ограничения и экологические риски при применении новых технологий; сопоставлять параметры разработок с действующими нормативами (ПДВ, ПДС, лимиты образования отходов); использовать методы технико-экологического обоснования.
		ПК-3.2 Обеспечивать и контролировать реализацию внедрения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области техносферной безопасности в деятельность предприятий.	Владеть Методами операционного контроля и аудита процессов внедрения; навыками управления экологическими проектами (в т.ч. с применением специализированного ПО для планирования и мониторинга); инструментами верификации соответствия внедрённых решений требованиям законодательства РФ и отраслевым стандартам.
			Знать Этапы и процедуры внедрения результатов НИОКР в промышленную практику; требования систем экологического менеджмента (СЭМ) и производственного экологического контроля (ПЭК) к инновационным проектам; методы опытно-промышленных испытаний экологического оборудования; критерии контроля эффективности внедряемых решений.

			Уметь Разрабатывать планы-графики внедрения экологических технологий; организовывать производственный контроль за процессом интеграции НИОКР; выявлять несоответствия и отклонения от проектных экологических параметров; координировать взаимодействие подразделений предприятия при реализации экологических инноваций.
		ПК-3.3 Осуществлять подготовку текущей документации и представлять отчет руководству о практической реализации результатов научных исследований и опытно-конструкторских работ.	Владеть Навыками подготовки отчётной документации по внедрению НИОКР в области экобезопасности; методами аналитического оформления результатов (в т.ч. с использованием MS Office, специализированных СЭМ-платформ); компетенциями в сфере экологической отчётности и коммуникации с заинтересованными сторонами.
			Знать Требования ГОСТ и корпоративных регламентов к оформлению научно-технической, проектной и отчётной документации по внедрению НИОКР; структуру и содержание отчётов о практической реализации экологических разработок; правила расчёта и обоснования эколого-экономических показателей; регламенты представления информации руководству и контролирующим органам.
			Уметь Систематизировать данные мониторинга и испытаний в процессе внедрения; готовить комплекты технической, разрешительной и аналитической документации; формировать отчёты с расчётами фактического снижения негативного воздействия на ОС; визуализировать результаты для обоснования управленческих решений.
	ПК-9 Способен осуществлять контроль, измерения, анализ и оценку экологических результатов деятельности организации	ПК-9.1 Организация мониторинга, измерений, анализа и оценка экологических результатов деятельности организации на регулярной основе.	Владеть Методикой организации производственного экологического контроля; навыками планирования регулярных измерений и взаимодействия с аккредитованными лабораториями; инструментами обеспечения непрерывности, полноты и юридической значимости собираемых экологических данных.

			Знать Нормативно-правовые требования к производственному экологическому контролю (ПЭК); принципы построения и функционирования системы мониторинга на промышленном объекте; методики инструментальных и расчетных измерений загрязняющих веществ; требования к периодичности, репрезентативности и достоверности сбора экологических данных.
			Уметь Организовывать и координировать работу по проведению регулярного экологического мониторинга; разрабатывать графики отбора проб и инструментальных измерений; обеспечивать метрологическое сопровождение и своевременную поверку средств контроля; интегрировать процедуры мониторинга в технологические регламенты производства.
		ПК-9.2 Анализ и документирование результатов мониторинга и измерений в организации.	Владеть Методами математической обработки и валидации экологических данных; программными средствами анализа и визуализации (MS Excel, специализированные EHS-платформы); навыками формирования комплекта отчётной документации, соответствующего требованиям Росприроднадзора и Минприроды РФ.
			Знать Методы статистической обработки, верификации и контроля качества экологических данных; требования ГОСТ, СанПиН и корпоративных стандартов к оформлению протоколов, журналов учёта и отчётных форм; принципы ведения документации в рамках системы экологического менеджмента (СЭМ).
			Уметь Обрабатывать первичные данные мониторинга, выявлять тренды, аномалии и несоответствия нормативам; систематизировать результаты измерений в установленной отчётной форме; вести оперативный учёт выбросов, сбросов, образования и утилизации отходов; готовить аналитические справки для подразделений и руководства.

		ПК-9.3 Выбор показателей и планирование проведения оценки экологической эффективности деятельности организации.	Владеть Методикой подбора, валидации и калибровки экологических показателей; инструментами планирования оценок (чек-листы, матрицы соответствия, диаграммы Ганта); навыками бенчмаркинга, нормирования и увязки экологических целей с производственными KPI.
			Знать Систему показателей экологической эффективности (EPIs) по ISO 14031 и ГОСТ Р ИСО 14031; критерии выбора релевантных индикаторов для конкретных производственных циклов; принципы разработки программ экологического аудита и оценки; нормативные и стратегические основы установления целевых экологических показателей.
			Уметь Обоснованно выбирать ключевые показатели экологической результативности с учётом специфики производства; разрабатывать программы и календарные планы оценки экологической эффективности; устанавливать измеримые цели и задачи в области охраны окружающей среды; согласовывать планы оценки с экологической политикой предприятия.
		ПК-9.4 Проведение и документирование оценки экологической эффективности деятельности организации	Владеть Методикой проведения внутреннего экологического аудита и оценки эффективности; навыками подготовки официальных отчётов, презентаций и управленческих справок; инструментами отслеживания выполнения корректирующих мероприятий и обеспечения цикла непрерывного улучшения (PDCA) в СЭМ.
			Знать Процедуры проведения комплексной оценки экологической эффективности; методики расчёта удельных показателей воздействия на ОС (интенсивность выбросов, коэффициент утилизации, энерго-/ресурсоэффективность); требования к оформлению аудиторских заключений и отчётов; принципы разработки корректирующих и предупреждающих действий (CAPA).

			Уметь Проводить расчёты экологической эффективности по утверждённым показателям; анализировать соответствие фактических данных установленным нормативам, целям и лучшим доступным технологиям (НДТ); документировать ход, методы и результаты оценки; формулировать обоснованные рекомендации по повышению экологической результативности.
Универсальные компетенции			
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Владеть Методами структурно-функционального анализа экологических рисков (диаграммы Исикавы, модели DPSIR); инструментами системной визуализации и картографирования проблемных ситуаций; навыками построения причинно-следственных графов для анализа сценариев экологических нарушений.
			Знать Принципы системного анализа техносферных объектов; структуру и взаимосвязи компонентов производственной экосистемы (источники воздействия, пути миграции загрязняющих веществ, объекты-рецепторы, нормативные ограничения); методы выявления причинно-следственных связей в экологических инцидентах и авариях на производстве.
			Уметь Декомпозировать сложные проблемные ситуации экологической безопасности на структурные элементы; строить схемы взаимодействия технологических процессов, систем ПЭК и компонентов окружающей среды; выявлять прямые, обратные и скрытые связи в механизмах формирования техногенного воздействия.
		УК-1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	Владеть Методикой gap-анализа экологической документации; навыками разработки регламентов, графиков и маршрутов восполнения информационных пробелов; инструментами управления и консолидации данных в корпоративных системах экологического менеджмента.

			Знать Классификацию и источники экологической информации (данные ПЭК, отчётность надзорных органов, научные публикации, нормативно-техническая документация); критерии достаточности, репрезентативности и актуальности данных для оценки экологической безопасности; методы планирования дополнительных исследований и измерений.
			Уметь Проводить аудит информационной базы предприятия на предмет выявления пробелов в данных о выбросах, сбросах, отходах и состоянии ОС; проектировать алгоритмы сбора, верификации и интеграции недостающей информации; формировать технические задания на дополнительные мониторинговые, лабораторные или аудиторские исследования.
		УК-1.3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников	Владеть Методами экспертной оценки и триангуляции экологических данных; навыками работы с конфликтующими нормативными и фактическими показателями; инструментами количественной и качественной оценки достоверности источников (чек-листы, матрицы соответствия, статистические тесты согласованности).
			Знать Критерии достоверности и надёжности источников экологических данных (аккредитация лабораторий, утверждённость методик, независимость аудита, статус нормативных актов); типичные методические погрешности, системные искажения и источники противоречий в отчётности по экобезопасности; принципы кросс-верификации разнородных данных.

			Уметь Сравнивать и сопоставлять данные из корпоративных систем мониторинга, надзорных органов и независимых исследований; выявлять методические, инструментальные и организационные причины расхождений; критически оценивать достоверность информации при наличии противоречивых данных и формировать обоснованные выводы в условиях информационной неопределённости.
		УК-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	Владеть Методологиями стратегического планирования в сфере экобезопасности (сценарный анализ, дорожные карты экологической модернизации, risk-based management); навыками междисциплинарной интеграции знаний для решения комплексных производственных задач; компетенциями в подготовке аналитических записок, презентаций и экспертных заключений для руководства и стейкхолдеров.
			Знать Принципы стратегического управления экологической безопасностью; основы междисциплинарного синтеза (инженерные, правовые, экономические, экологические и социальные аспекты техносферной безопасности); критерии эффективности природоохранных стратегий и методы их обоснования (НДТ, анализ затрат и выгод, оценка рисков, ESG-рамки).
			Уметь Разрабатывать комплексные стратегии снижения негативного воздействия производства на ОС с учётом технологических, нормативных и экономических ограничений; аргументированно обосновывать выбор приоритетных мероприятий и этапов их реализации; адаптировать стратегию к изменениям нормативной базы, рыночных условий и производственных параметров.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ПК-1	Аудит экологической безопасности; Менеджмент риска аварий; Учебная практика: ознакомительная	Аудит систем управления техносферной безопасностью	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: преддипломная практика
ПК-3	Менеджмент риска аварий		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: преддипломная практика
ПК-9		Системная инженерия безопасности	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: преддипломная практика
УК-1	Менеджмент риска аварий; Организация расследования несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний; Основы научных исследований; Правовые основы охраны труда; Психологические аспекты принятия управленских решений в экстремальных ситуациях; Учебная практика: научно-исследовательская работа; Учебная практика: ознакомительная	Аудит систем управления техносферной безопасностью; Проведение надзорной и инспекционной деятельности; Управление производственными рисками; Управление техносферной безопасностью технологических процессов; Установление причин, закономерностей развития аварийных ситуаций; Экспертиза условий труда	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	3 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	32	32
Лекции	16	16
Практические занятия	16	16
Внеаудиторная контактная работа, КСР	3	3

Самостоятельная работа (всего), в том числе:	46	46
подготовка к практическим занятиям	20	20
составление конспектов	26	26
Контроль	27	27
Итого: час	108	108
Итого: з.е.	3	3

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Концептуальные основы и нормативно-правовое регулирование экологической безопасности на производстве	4	0	4	12	20
2	Системы экологического менеджмента и производственного экологического контроля	4	0	4	12	20
3	Методы измерений, контроля и оценки экологических параметров производственной среды	4	0	4	10	18
4	Стратегическое управление экобезопасностью и оценка результатов НИОКР	4	0	4	12	20
	КСР	0	0	0	0	3
	Контроль	0	0	0	0	27
	Итого	16	0	16	46	108

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
3 семестр				
1	Концептуальные основы и нормативно-правовое регулирование экологической безопасности на производстве	1. Фундаментальные принципы экобезопасности в техносфере	1.1. Понятие экологической безопасности производства. 1.2. Антропогенное воздействие и техногенные риски. 1.3. Системный подход к анализу экологических проблем. 1.4. Принципы устойчивого развития и экологизации производства.	2

2	Концептуальные основы и нормативно-правовое регулирование экологической безопасности на производстве	2. Нормативно-правовая база и стандартизация	2.1. Федеральное законодательство в сфере охраны ОС. 2.2. Технические регламенты и ГОСТы. 2.3. Международные конвенции и стандарты ISO серии 14000. 2.4. Ответственность за экологические правонарушения.	2
3	Системы экологического менеджмента и производственного экологического контроля	3. Системы экологического менеджмента (СЭМ) на предприятии	3.1. Цикл PDCA в экологическом менеджменте. 3.2. Требования ISO 14001:2015. 3.3. Разработка экологической политики и целей. 3.4. Документирование и внутренний аудит СЭМ.	2
4	Системы экологического менеджмента и производственного экологического контроля	4. Производственный экологический контроль (ПЭК) и отчётность	4.1. Структура и задачи ПЭК. 4.2. Инвентаризация источников выбросов и сбросов. 4.3. Экологический мониторинг и учёт отходов. 4.4. Порядок сдачи отчётности в контролирующие органы.	2
5	Методы измерений, контроля и оценки экологических параметров производственной среды	5. Методы и средства контроля загрязнения ОС	5.1. Инструментальные и расчётные методы измерений. 5.2. Контроль атмосферного воздуха, сточных вод, почв. 5.3. Метрологическое обеспечение экологических измерений. 5.4. Экспресс-методы и биотестирование.	2
6	Методы измерений, контроля и оценки экологических параметров производственной среды	6. Оценка экологических результатов деятельности организации	6.1. Критерии и показатели экологической эффективности. 6.2. Расчёт экологического ущерба. 6.3. Экологический аудит: виды, этапы, методика. 6.4. Верификация данных и подготовка заключений.	2
7	Стратегическое управление экобезопасностью и оценка результатов НИОКР	7. Анализ и применение результатов НИОКР в сфере экобезопасности	7.1. Классификация НИОКР в техносферной безопасности. 7.2. Методы оценки применимости разработок. 7.3. Технико-эколого-экономическое обоснование внедрения. 7.4. Инновационные технологии снижения нагрузки на ОС.	2
8	Стратегическое управление экобезопасностью и оценка результатов НИОКР	8. Стратегическое управление и прогнозирование	8.1. Разработка стратегий экологической безопасности. 8.2. Сценарное моделирование и оценка рисков. 8.3. Управление жизненным циклом продукции (LCA). 8.4. Перспективы развития экобезопасности промышленности.	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**16**

4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема практического занятия**	**Содержание практического занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**

3 семестр				
1	Концептуальные основы и нормативно-правовое регулирование экологической безопасности на производстве	Анализ проблемных ситуаций и нормативной базы	Системный анализ кейсов экологических инцидентов. Работа с ФЗ «Об охране окружающей среды», нормативами ПДК/ПДВ.	2
2	Концептуальные основы и нормативно-правовое регулирование экологической безопасности на производстве	Оценка техногенного воздействия предприятия	Расчёт балансов масс загрязняющих веществ. Определение класса опасности объектов.	2
3	Системы экологического менеджмента и производственного экологического контроля	Проектирование элементов СЭМ	Формирование экологической политики, целей и программ предприятия. Заполнение форм экологического учёта.	2
4	Системы экологического менеджмента и производственного экологического контроля	Организация производственного экологического контроля	Разработка графика ПЭК. Расчёт нормативов образования отходов и лимитов на размещение.	2
5	Методы измерений, контроля и оценки экологических параметров производственной среды	Инструментальный контроль и обработка данных	Анализ протоколов измерений. Статистическая обработка данных мониторинга в Excel/Statistica. Оценка погрешностей.	2
6	Методы измерений, контроля и оценки экологических параметров производственной среды	Экологический аудит предприятия	Проведение учебного аудита по чек-листу. Выявление несоответствий, подготовка рекомендаций и аудиторского заключения.	2
7	Стратегическое управление экобезопасностью и оценка результатов НИОКР	Оценка результатов НИОКР	Технико-экологическая экспертиза проектных решений. Расчёт экологического эффекта от внедрения новой технологии.	2
8	Стратегическое управление экобезопасностью и оценка результатов НИОКР	Разработка стратегии экобезопасности	Построение матрицы рисков. Формирование дорожной карты экологической модернизации производства.	2
Итого за семестр:				**16**
Итого:				**16**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**

3 семестр			
Концептуальные основы и нормативно-правовое регулирование экологической безопасности на производстве	Подготовка к практическим занятиям	Подготовка к практическим занятиям 1, 2	5
Концептуальные основы и нормативно-правовое регулирование экологической безопасности на производстве	Составление конспектов лекций	Составление конспектов лекций 1, 2	7
Системы экологического менеджмента и производственного экологического контроля	Подготовка к практическим занятиям	Подготовка к практическим занятиям 3, 4	5
Системы экологического менеджмента и производственного экологического контроля	Составление конспектов лекций	Составление конспектов лекций 3, 4	7
Методы измерений, контроля и оценки экологических параметров производственной среды	Подготовка к практическим занятиям	Подготовка к практическим занятиям 5,6	5
Методы измерений, контроля и оценки экологических параметров производственной среды	Составление конспектов лекций	Составление конспектов лекций 5, 6	5
Стратегическое управление экобезопасностью и оценка результатов НИОКР	Подготовка к практическим занятиям	Подготовка к практическим занятиям 7, 8	5
Стратегическое управление экобезопасностью и оценка результатов НИОКР	Составление конспектов лекций	Составление конспектов лекций 7, 8	7
		Итого за семестр:	**46**
		Итого:	**46**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Измалков, В.И. Техногенная и экологическая безопасность и управление риском / В.И.Измалков,А.В.Измалков;Под ред.В.А.Владимирова;С-Петербург.науч.-исслед.Центр эколог.безопасности.- М.;СПб., 1998.- 481 с.	Книжный фонд
2	Хотунцев, Ю.Л. Экология и экологическая безопасность : Учеб.пособие / Ю. Л. Хотунцев .- 2-е изд.,перераб..- М., Academia, 2004.- 479 с.	Книжный фонд
3	Хотунцев, Ю.Л. Экология и экологическая безопасность : Учеб.пособие / Ю. Л. Хотунцев ;.- М., Academia, 2002.- 479 с.	Книжный фонд
Дополнительная литература		
4	Данилов-Данильян, В.И. Экологическая безопасность : Общ.принципы и рос.аспект / В.И.Данилов-Данильян,М.Ч.Залиханов,К.С.Лосев.- М., МНЭПУ, 2001.- 329 с.	Книжный фонд
5	Дорогунцов, С.И. Управление техногенно-экологической безопасностью в контексте парадигмы устойчивого развития : Концепция системно-динам.решения / С.И.Дорогунцов,А.Н.Ральчук.- Киев, Наук.думка, 2002.- 200 с.	Книжный фонд
6	Морозов, В.Н. Экологическая безопасность производств:методология исследования и направления обеспечения : Аналит.обзор / В. Н. Морозов, Г. П. Серов; ВНТИЦентр.- М., 1993.- 67 с.	Книжный фонд
Учебно-методическое обеспечение		
7	Губарь, Е.В. Принципы и механизмы обеспечения экологической безопасности производств и территорий : учебное пособие / Е. В. Губарь, О. В. Тупицына, Н. Г. Гладышев; Самарский государственный технический университет, Химическая технология и промышленная экология.- Самара, 2023.- 88 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||5758	Электронный ресурс
8	Черняховский, Э.Р. Управление экологической безопасностью : Учеб.-практ.пособие / Э. Р. Черняховский.- М., Альфа-Пресс, 2007.- 247 с.	Книжный фонд
9	Шабанова, А.В. Основы экологической безопасности : практикум / А. В. Шабанова; Самарский государственный технический университет, Природоохранное и гидротехническое строительство.- Самара, 2020.- 50 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||4531	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Windows 10/11	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Microsoft Office 365 / 2021	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
3	Statistica / R / Python (Pandas, SciPy)	TIBCO / Open Source (Зарубежный)	Лицензионное
4	ЭИОС Университета (Moodle)	Разработчик ВУЗа (Отечественный)	Лицензионное

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Всероссийский экологический портал	http://ecoportal.su/	Ресурсы открытого доступа
2	Информационное Экологическое Агентство	http://ineca.ru/	Ресурсы открытого доступа
3	Международный портал по экологии и окружающей среде	WWW.GREENWAVES.COM/RUSSIAN/INDEXRUS	Ресурсы открытого доступа
4	SpringerLink - химия и материаловедение, компьютерные науки, биологические науки, бизнес и экономика, экология, инженерия, гуманитарные и социологические науки, математика и статистика, медицина, физика и астрономия, архитектура и дизайн.	http://link.springer.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
5	eLIBRARY.ru	http://www.eLIBRARY.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
6	ВИНИТИ – Всероссийский Институт научной и технической информации		Российские базы данных ограниченного доступа
7	РОСПАТЕНТ	http://www1.fips.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

Аудитория, оснащённая мультимедийным проектором, экраном, компьютером преподавателя, акустической системой. Доступ к ЭИОС.

Практические занятия

Компьютерный класс с лицензионным ПО (MS Office, Statistica/R), доступом к интернету и профессиональным базам данных. Раздаточные материалы, кейсы, шаблоны отчётной документации.

Самостоятельная работа

Читальные залы НТБ, компьютерные классы с доступом к ЭБС, Wi-Fi покрытие учебного корпуса.

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.В.01.01 «Экологическая безопасность на производстве»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.01.01 «Экологическая безопасность на производстве»

Код и направление подготовки (специальность)	20.04.01 Техносферная безопасность
Направленность (профиль)	Надзорная деятельность и аудит в области техносферной безопасности
Квалификация	Магистр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2026
Институт / факультет	Инженерно-технологический факультет
Выпускающая кафедра	кафедра "Техносферная безопасность и управление качеством"
Кафедра-разработчик	кафедра "Химическая технология и промышленная экология"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

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

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-1 Способен подготавливать и проводить работы по сбору, изучению, анализу и обработке результатов исследований в области техносферной безопасности	ПК-1.1 Разрабатывать планы и методические программы проведения исследований по комплексной экологической оценке объектов и территорий, управленческим решениям и методам обеспечения техносферной безопасности.	Владеть Навыками разработки программ производственного экологического мониторинга. Методиками составления экологических разделов проектной документации. Инструментами планирования мероприятий по снижению негативного воздействия производства.
			Знать Нормативно-правовую базу в области экологической безопасности производственных объектов (ФЗ-7, ФЗ-96, ГОСТ Р ИСО 14001). Методологию планирования производственного экологического контроля (ПЭК) и исследований воздействия на окружающую среду. Принципы разработки методических программ экологического аудита предприятия.
			Уметь Разрабатывать планы-графики мероприятий по охране окружающей среды на производстве. Обосновывать выбор методов и средств экологического контроля для конкретных технологических процессов. Формировать задания на проведение исследований экологической безопасности цехов и территорий предприятия.
		ПК-1.2 Осуществлять сбор и изучение научно-технической информации по комплексной экологической оценке объектов и территорий, управленческим решениям и методам обеспечения техносферной безопасности.	Владеть Современными цифровыми средствами поиска информации по экологической безопасности промышленного производства. Навыками критической оценки надежности источников экологической информации. Методами работы с профессиональными базами данных и реестрами объектов негативного воздействия (ОНВ).

			Знать Алгоритмы сбора и изучения научно-технической информации по технологиям обеспечения экобезопасности. Основные источники данных о нормативах воздействия (ИТС НДТ, справочники по выбросам, базы данных Росприроднадзора). Требования к достоверности и актуальности информации в области техносферной безопасности.
			Уметь Осуществлять поиск научно-технической информации с использованием библиографических и правовых систем (КонсультантПлюс, Техэксперт, eLIBRARY). Анализировать отчетную документацию предприятия (отчеты 2-ТП, декларации о плате) на предмет полноты данных. Систематизировать информацию о наилучших доступных технологиях (НДТ) для профиля производства.
		ПК-1.3 Проводить обработку результатов экспериментов и наблюдений по исследованиям комплексной экологической оценки объектов и территорий, управленческим решениям и методам обеспечения техносферной безопасности.	Владеть Навыками использования программного обеспечения для расчета показателей воздействия на окружающую среду. Методикой анализа для проверки выводов и математических моделей в условиях производства. Технологиями оформления документации по контролю достоверности результатов исследований (протоколы, отчеты).
			Знать Методы обработки результатов мониторинга выбросов, сбросов и отходов производства. • Принципы статистического анализа экологических данных и оценки погрешностей измерений. Основные системы обработки результатов экспериментов (MS Excel, StatSoft Statistica, специализированное ПО).
			Уметь Проводить обработку данных производственного экологического контроля (ПЭК) и лабораторных исследований. Использовать данные и характеристики явлений для построения моделей рассеивания загрязняющих веществ. Интерпретировать полученные результаты для принятия управленческих решений по экобезопасности.

	ПК-3 Способен определять область применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области техносферной безопасности	ПК-3.1 Проводить анализ возможных областей применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области техносферной безопасности.	Владеть Методиками анализа областей применения НИОКР; инструментами сравнительной оценки экологической эффективности технологий; навыками работы с нормативно-технической, патентно-информационной и отраслевой документацией по экологическим инновациям.
			Знать Классификацию и специфику НИОКР в сфере экологической безопасности; критерии технико-экологической и экономической применимости результатов разработок; методы анализа соответствия инноваций производственным процессам и нормативным требованиям; принципы оценки потенциального снижения техногенного воздействия на ОС.
			Уметь Проводить системный анализ возможностей интеграции результатов НИОКР в производственные циклы; выявлять ограничения и экологические риски при применении новых технологий; сопоставлять параметры разработок с действующими нормативами (ПДВ, ПДС, лимиты образования отходов); использовать методы технико-экологического обоснования.
		ПК-3.2 Обеспечивать и контролировать реализацию внедрения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области техносферной безопасности в деятельность предприятий.	Владеть Методами операционного контроля и аудита процессов внедрения; навыками управления экологическими проектами (в т.ч. с применением специализированного ПО для планирования и мониторинга); инструментами верификации соответствия внедрённых решений требованиям законодательства РФ и отраслевым стандартам.
			Знать Этапы и процедуры внедрения результатов НИОКР в промышленную практику; требования систем экологического менеджмента (СЭМ) и производственного экологического контроля (ПЭК) к инновационным проектам; методы опытно-промышленных испытаний экологического оборудования; критерии контроля эффективности внедряемых решений.

			Уметь Разрабатывать планы-графики внедрения экологических технологий; организовывать производственный контроль за процессом интеграции НИОКР; выявлять несоответствия и отклонения от проектных экологических параметров; координировать взаимодействие подразделений предприятия при реализации экологических инноваций.
		ПК-3.3 Осуществлять подготовку текущей документации и представлять отчет руководству о практической реализации результатов научных исследований и опытно-конструкторских работ.	Владеть Навыками подготовки отчётной документации по внедрению НИОКР в области экобезопасности; методами аналитического оформления результатов (в т.ч. с использованием MS Office, специализированных СЭМ-платформ); компетенциями в сфере экологической отчётности и коммуникации с заинтересованными сторонами.
			Знать Требования ГОСТ и корпоративных регламентов к оформлению научно-технической, проектной и отчётной документации по внедрению НИОКР; структуру и содержание отчётов о практической реализации экологических разработок; правила расчёта и обоснования эколого-экономических показателей; регламенты представления информации руководству и контролирующим органам.
			Уметь Систематизировать данные мониторинга и испытаний в процессе внедрения; готовить комплекты технической, разрешительной и аналитической документации; формировать отчёты с расчётами фактического снижения негативного воздействия на ОС; визуализировать результаты для обоснования управленческих решений.
	ПК-9 Способен осуществлять контроль, измерения, анализ и оценку экологических результатов деятельности организации	ПК-9.1 Организация мониторинга, измерений, анализа и оценка экологических результатов деятельности организации на регулярной основе.	Владеть Методикой организации производственного экологического контроля; навыками планирования регулярных измерений и взаимодействия с аккредитованными лабораториями; инструментами обеспечения непрерывности, полноты и юридической значимости собираемых экологических данных.

			Знать Нормативно-правовые требования к производственному экологическому контролю (ПЭК); принципы построения и функционирования системы мониторинга на промышленном объекте; методики инструментальных и расчетных измерений загрязняющих веществ; требования к периодичности, репрезентативности и достоверности сбора экологических данных.
			Уметь Организовывать и координировать работу по проведению регулярного экологического мониторинга; разрабатывать графики отбора проб и инструментальных измерений; обеспечивать метрологическое сопровождение и своевременную поверку средств контроля; интегрировать процедуры мониторинга в технологические регламенты производства.
		ПК-9.2 Анализ и документирование результатов мониторинга и измерений в организации.	Владеть Методами математической обработки и валидации экологических данных; программными средствами анализа и визуализации (MS Excel, специализированные EHS-платформы); навыками формирования комплекта отчётной документации, соответствующего требованиям Росприроднадзора и Минприроды РФ.
			Знать Методы статистической обработки, верификации и контроля качества экологических данных; требования ГОСТ, СанПиН и корпоративных стандартов к оформлению протоколов, журналов учёта и отчётных форм; принципы ведения документации в рамках системы экологического менеджмента (СЭМ).
			Уметь Обрабатывать первичные данные мониторинга, выявлять тренды, аномалии и несоответствия нормативам; систематизировать результаты измерений в установленной отчётной форме; вести оперативный учёт выбросов, сбросов, образования и утилизации отходов; готовить аналитические справки для подразделений и руководства.

		ПК-9.3 Выбор показателей и планирование проведения оценки экологической эффективности деятельности организации.	Владеть Методикой подбора, валидации и калибровки экологических показателей; инструментами планирования оценок (чек-листы, матрицы соответствия, диаграммы Ганта); навыками бенчмаркинга, нормирования и увязки экологических целей с производственными KPI.
			Знать Систему показателей экологической эффективности (EPIs) по ISO 14031 и ГОСТ Р ИСО 14031; критерии выбора релевантных индикаторов для конкретных производственных циклов; принципы разработки программ экологического аудита и оценки; нормативные и стратегические основы установления целевых экологических показателей.
			Уметь Обоснованно выбирать ключевые показатели экологической результативности с учётом специфики производства; разрабатывать программы и календарные планы оценки экологической эффективности; устанавливать измеримые цели и задачи в области охраны окружающей среды; согласовывать планы оценки с экологической политикой предприятия.
		ПК-9.4 Проведение и документирование оценки экологической эффективности деятельности организации	Владеть Методикой проведения внутреннего экологического аудита и оценки эффективности; навыками подготовки официальных отчётов, презентаций и управленческих справок; инструментами отслеживания выполнения корректирующих мероприятий и обеспечения цикла непрерывного улучшения (PDCA) в СЭМ.
			Знать Процедуры проведения комплексной оценки экологической эффективности; методики расчёта удельных показателей воздействия на ОС (интенсивность выбросов, коэффициент утилизации, энерго-/ресурсоэффективность); требования к оформлению аудиторских заключений и отчётов; принципы разработки корректирующих и предупреждающих действий (CAPA).

			Уметь Проводить расчёты экологической эффективности по утверждённым показателям; анализировать соответствие фактических данных установленным нормативам, целям и лучшим доступным технологиям (НДТ); документировать ход, методы и результаты оценки; формулировать обоснованные рекомендации по повышению экологической результативности.
Универсальные компетенции			
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Владеть Методами структурно-функционального анализа экологических рисков (диаграммы Исикавы, модели DPSIR); инструментами системной визуализации и картографирования проблемных ситуаций; навыками построения причинно-следственных графов для анализа сценариев экологических нарушений.
			Знать Принципы системного анализа техносферных объектов; структуру и взаимосвязи компонентов производственной экосистемы (источники воздействия, пути миграции загрязняющих веществ, объекты-рецепторы, нормативные ограничения); методы выявления причинно-следственных связей в экологических инцидентах и авариях на производстве.
			Уметь Декомпозировать сложные проблемные ситуации экологической безопасности на структурные элементы; строить схемы взаимодействия технологических процессов, систем ПЭК и компонентов окружающей среды; выявлять прямые, обратные и скрытые связи в механизмах формирования техногенного воздействия.
		УК-1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	Владеть Методикой gap-анализа экологической документации; навыками разработки регламентов, графиков и маршрутов восполнения информационных пробелов; инструментами управления и консолидации данных в корпоративных системах экологического менеджмента.

			Знать Классификацию и источники экологической информации (данные ПЭК, отчётность надзорных органов, научные публикации, нормативно-техническая документация); критерии достаточности, репрезентативности и актуальности данных для оценки экологической безопасности; методы планирования дополнительных исследований и измерений.
			Уметь Проводить аудит информационной базы предприятия на предмет выявления пробелов в данных о выбросах, сбросах, отходах и состоянии ОС; проектировать алгоритмы сбора, верификации и интеграции недостающей информации; формировать технические задания на дополнительные мониторинговые, лабораторные или аудиторские исследования.
		УК-1.3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников	Владеть Методами экспертной оценки и триангуляции экологических данных; навыками работы с конфликтующими нормативными и фактическими показателями; инструментами количественной и качественной оценки достоверности источников (чек-листы, матрицы соответствия, статистические тесты согласованности).
			Знать Критерии достоверности и надёжности источников экологических данных (аккредитация лабораторий, утверждённость методик, независимость аудита, статус нормативных актов); типичные методические погрешности, системные искажения и источники противоречий в отчётности по экобезопасности; принципы кросс-верификации разнородных данных.

			Уметь Сравнивать и сопоставлять данные из корпоративных систем мониторинга, надзорных органов и независимых исследований; выявлять методические, инструментальные и организационные причины расхождений; критически оценивать достоверность информации при наличии противоречивых данных и формировать обоснованные выводы в условиях информационной неопределённости.
		УК-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	Владеть Методологиями стратегического планирования в сфере экобезопасности (сценарный анализ, дорожные карты экологической модернизации, risk-based management); навыками междисциплинарной интеграции знаний для решения комплексных производственных задач; компетенциями в подготовке аналитических записок, презентаций и экспертных заключений для руководства и стейкхолдеров.
			Знать Принципы стратегического управления экологической безопасностью; основы междисциплинарного синтеза (инженерные, правовые, экономические, экологические и социальные аспекты техносферной безопасности); критерии эффективности природоохранных стратегий и методы их обоснования (НДТ, анализ затрат и выгод, оценка рисков, ESG-рамки).
			Уметь Разрабатывать комплексные стратегии снижения негативного воздействия производства на ОС с учётом технологических, нормативных и экономических ограничений; аргументированно обосновывать выбор приоритетных мероприятий и этапов их реализации; адаптировать стратегию к изменениям нормативной базы, рыночных условий и производственных параметров.

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства								
		Текущий контроль успеваемости								Промежуточная аттестация
		Раздел 1		Раздел 2		Раздел 3		Раздел 4		Разделы 1-4
		Конспект по самостоятельно изученному материалу	Практическая работа (собеседование)	Конспект по самостоятельно изученному материалу	Практическая работа (собеседование)	Конспект по самостоятельно изученному материалу	Практическая работа (собеседование)	Конспект по самостоятельно изученному материалу	Практическая работа (собеседование)	Вопросы к зачету
ПК-1.1 Разрабатывать планы и методические программы проведения исследований по комплексной экологической оценке объектов и территорий, управленческим решениям и методам обеспечения техносферной безопасности.	Знать Нормативно-правовую базу в области экологической безопасности производственных объектов (ФЗ-7, ФЗ-96, ГОСТ Р ИСО 14001). Методологию планирования производственного экологического контроля (ПЭК) и исследований воздействия на окружающую среду. Принципы разработки методических программ экологического аудита предприятия.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Уметь Разрабатывать планы-графики мероприятий по охране окружающей среды на производстве. Обосновывать выбор методов и средств экологического контроля для конкретных технологических процессов. Формировать задания на проведение исследований экологической безопасности цехов и территорий предприятия.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Владеть Навыками разработки программ производственного экологического мониторинга. Методиками составления экологических разделов проектной документации. Инструментами планирования мероприятий по снижению негативного воздействия производства.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1.2 Осуществлять сбор и изучение научно-технической информации по комплексной экологической оценке объектов и территорий, управленческим решениям и методам обеспечения техносферной безопасности.	Знать Алгоритмы сбора и изучения научно-технической информации по технологиям обеспечения экобезопасности. Основные источники данных о нормативах воздействия (ИТС НДТ, справочники по выбросам, базы данных Росприроднадзора). Требования к достоверности и актуальности информации в области техносферной безопасности.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Уметь Осуществлять поиск научно-технической информации с использованием библиографических и правовых систем (КонсультантПлюс, Техэксперт, eLIBRARY). Анализировать отчетную документацию предприятия (отчеты 2-ТП, декларации о плате) на предмет полноты данных. Систематизировать информацию о наилучших доступных технологиях (НДТ) для профиля производства.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Владеть Современными цифровыми средствами поиска информации по экологической безопасности промышленного производства. Навыками критической оценки надежности источников экологической информации.	+	+	+	+	+	+	+	+	+

	Методами работы с профессиональными базами данных и реестрами объектов негативного воздействия (ОНВ).									
ПК-1.3 Проводить обработку результатов экспериментов и наблюдений по исследованиям комплексной экологической оценки объектов и территорий, управленческим решениям и методам обеспечения техносферной безопасности.	Знать Методы обработки результатов мониторинга выбросов, сбросов и отходов производства. • Принципы статистического анализа экологических данных и оценки погрешностей измерений. Основные системы обработки результатов экспериментов (MS Excel, StatSoft Statistica, специализированное ПО).	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Уметь Проводить обработку данных производственного экологического контроля (ПЭК) и лабораторных исследований. Использовать данные и характеристики явлений для построения моделей рассеивания загрязняющих веществ. Интерпретировать полученные результаты для принятия управленческих решений по экобезопасности.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Владеть Навыками использования программного обеспечения для расчета показателей воздействия на окружающую среду. Методикой анализа для проверки выводов и математических моделей в условиях производства. Технологиями оформления документации по контролю достоверности результатов исследований (протоколы, отчеты)	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-3.1 Проводить анализ возможных областей применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области техносферной безопасности.	Знать Классификацию и специфику НИОКР в сфере экологической безопасности; критерии технико-экологической и экономической применимости результатов разработок; методы анализа соответствия инноваций производственным процессам и нормативным требованиям; принципы оценки потенциального снижения техногенного воздействия на ОС.									
	Уметь Проводить системный анализ возможностей интеграции результатов НИОКР в производственные циклы; выявлять ограничения и экологические риски при применении новых технологий; сопоставлять параметры разработок с действующими нормативами (ПДВ, ПДС, лимиты образования отходов); использовать методы технико-экологического обоснования.									
	Владеть Методиками анализа областей применения НИОКР; инструментами сравнительной оценки экологической эффективности технологий; навыками работы с нормативно-технической, патентно-информационной и отраслевой документацией по экологическим инновациям.									
ПК-3.2 Обеспечивать и контролировать реализацию внедрения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области техносферной безопасности в деятельность предприятий.	Знать Этапы и процедуры внедрения результатов НИОКР в промышленную практику; требования систем экологического менеджмента (СЭМ) и производственного экологического контроля (ПЭК) к инновационным проектам; методы опытно-промышленных испытаний экологического оборудования; критерии контроля эффективности внедряемых решений.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Уметь	+	+	+	+	+	+	+	+	+

	Разрабатывать планы-графики внедрения экологических технологий; организовывать производственный контроль за процессом интеграции НИОКР; выявлять несоответствия и отклонения от проектных экологических параметров; координировать взаимодействие подразделений предприятия при реализации экологических инноваций.									
	Владеть Методами операционного контроля и аудита процессов внедрения; навыками управления экологическими проектами (в т.ч. с применением специализированного ПО для планирования и мониторинга); инструментами верификации соответствия внедрённых решений требованиям законодательства РФ и отраслевым стандартам	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-3.3 Осуществлять подготовку текущей документации и представлять отчет руководству о практической реализации результатов научных исследований и опытно-конструкторских работ.	Знать Требования ГОСТ и корпоративных регламентов к оформлению научно-технической, проектной и отчётной документации по внедрению НИОКР; структуру и содержание отчётов о практической реализации экологических разработок; правила расчёта и обоснования эколого-экономических показателей; регламенты представления информации руководству и контролирующим органам.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Уметь Систематизировать данные мониторинга и испытаний в процессе внедрения; готовить комплекты технической, разрешительной и аналитической документации; формировать отчёты с расчётами фактического снижения негативного воздействия на ОС; визуализировать результаты для обоснования управленческих решений.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Владеть Навыками подготовки отчётной документации по внедрению НИОКР в области экобезопасности; методами аналитического оформления результатов (в т.ч. с использованием MS Office, специализированных СЭМ-платформ); компетенциями в сфере экологической отчётности и коммуникации с заинтересованными сторонами.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-9.1 Организация мониторинга, измерений, анализа и оценка экологических результатов деятельности организации на регулярной основе.	Знать Нормативно-правовые требования к производственному экологическому контролю (ПЭК); принципы построения и функционирования системы мониторинга на промышленном объекте; методики инструментальных и расчетных измерений загрязняющих веществ; требования к периодичности, репрезентативности и достоверности сбора экологических данных.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Уметь Организовывать и координировать работу по проведению регулярного экологического мониторинга; разрабатывать графики отбора проб и инструментальных измерений; обеспечивать метрологическое сопровождение и своевременную поверку средств контроля; интегрировать процедуры мониторинга в технологические регламенты производства.	+	+	+	+	+	+	+	+	+

	Владеть Методикой организации производственного экологического контроля; навыками планирования регулярных измерений и взаимодействия с аккредитованными лабораториями; инструментами обеспечения непрерывности, полноты и юридической значимости собираемых экологических данных	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-9.2 Анализ и документирование результатов мониторинга и измерений в организации.	Знать Методы статистической обработки, верификации и контроля качества экологических данных; требования ГОСТ, СанПиН и корпоративных стандартов к оформлению протоколов, журналов учёта и отчётных форм; принципы ведения документации в рамках системы экологического менеджмента (СЭМ).	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Уметь Обрабатывать первичные данные мониторинга, выявлять тренды, аномалии и несоответствия нормативам; систематизировать результаты измерений в установленной отчётной форме; вести оперативный учёт выбросов, сбросов, образования и утилизации отходов; готовить аналитические справки для подразделений и руководства.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Владеть Методами математической обработки и валидации экологических данных; программными средствами анализа и визуализации (MS Excel, специализированные EHS-платформы); навыками формирования комплекта отчётной документации, соответствующего требованиям Росприроднадзора и Минприроды РФ.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-9.3 Выбор показателей и планирование проведения оценки экологической эффективности деятельности организации.	Знать Систему показателей экологической эффективности (EPIs) по ISO 14031 и ГОСТ Р ИСО 14031; критерии выбора релевантных индикаторов для конкретных производственных циклов; принципы разработки программ экологического аудита и оценки; нормативные и стратегические основы установления целевых экологических показателей.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Уметь Обоснованно выбирать ключевые показатели экологической результативности с учётом специфики производства; разрабатывать программы и календарные планы оценки экологической эффективности; устанавливать измеримые цели и задачи в области охраны окружающей среды; согласовывать планы оценки с экологической политикой предприятия.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Владеть Методикой подбора, валидации и калибровки экологических показателей; инструментами планирования оценок (чек-листы, матрицы соответствия, диаграммы Ганта); навыками бенчмаркинга, нормирования и увязки экологических целей с производственными KPI	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-9.4 Проведение и документирование оценки экологической эффективности деятельности организации	Знать Процедуры проведения комплексной оценки экологической эффективности; методики расчёта удельных показателей воздействия на ОС (интенсивность	+	+	+	+	+	+	+	+	+

	выбросов, коэффициент утилизации, энерго-/ресурсоэффективность); требования к оформлению аудиторских заключений и отчётов; принципы разработки корректирующих и предупреждающих действий (CAPA).									
	Уметь Проводить расчёты экологической эффективности по утверждённым показателям; анализировать соответствие фактических данных установленным нормативам, целям и лучшим доступным технологиям (НДТ); документировать ход, методы и результаты оценки; формулировать обоснованные рекомендации по повышению экологической результативности.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Владеть Методикой проведения внутреннего экологического аудита и оценки эффективности; навыками подготовки официальных отчётов, презентаций и управленческих справок; инструментами отслеживания выполнения корректирующих мероприятий и обеспечения цикла непрерывного улучшения (PDCA) в СЭМ.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Знать Принципы системного анализа техносферных объектов; структуру и взаимосвязи компонентов производственной экосистемы (источники воздействия, пути миграции загрязняющих веществ, объекты-рецепторы, нормативные ограничения); методы выявления причинно-следственных связей в экологических инцидентах и авариях на производстве.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Уметь Декомпозировать сложные проблемные ситуации экологической безопасности на структурные элементы; строить схемы взаимодействия технологических процессов, систем ПЭК и компонентов окружающей среды; выявлять прямые, обратные и скрытые связи в механизмах формирования техногенного воздействия.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Владеть Методами структурно-функционального анализа экологических рисков (диаграммы Исикавы, модели DPSIR); инструментами системной визуализации и картографирования проблемных ситуаций; навыками построения причинно-следственных графов для анализа сценариев экологических нарушений.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
УК-1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	Знать Классификацию и источники экологической информации (данные ПЭК, отчётность надзорных органов, научные публикации, нормативно-техническая документация); критерии достаточности, репрезентативности и актуальности данных для оценки экологической безопасности; методы планирования дополнительных исследований и измерений.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Уметь Проводить аудит информационной базы предприятия на предмет выявления пробелов в данных о выбросах, сбросах, отходах и состоянии ОС; проектировать алгоритмы сбора, верификации и интеграции недостающей	+	+	+	+	+	+	+	+	+

	информации; формировать технические задания на дополнительные мониторинговые, лабораторные или аудиторские исследования									
	Владеть Методикой gap-анализа экологической документации; навыками разработки регламентов, графиков и маршрутов восполнения информационных пробелов; инструментами управления и консолидации данных в корпоративных системах экологического менеджмента.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
УК-1.3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников	Знать Критерии достоверности и надёжности источников экологических данных (аккредитация лабораторий, утверждённость методик, независимость аудита, статус нормативных актов); типичные методические погрешности, системные искажения и источники противоречий в отчётности по экобезопасности; принципы кросс-верификации разнородных данных.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Уметь Сравнивать и сопоставлять данные из корпоративных систем мониторинга, надзорных органов и независимых исследований; выявлять методические, инструментальные и организационные причины расхождений; критически оценивать достоверность информации при наличии противоречивых данных и формировать обоснованные выводы в условиях информационной неопределённости	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Владеть Методами экспертной оценки и триангуляции экологических данных; навыками работы с конфликтующими нормативными и фактическими показателями; инструментами количественной и качественной оценки достоверности источников (чек-листы, матрицы соответствия, статистические тесты согласованности)	+	+	+	+	+	+	+	+	+
УК-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	Знать Принципы стратегического управления экологической безопасностью; основы междисциплинарного синтеза (инженерные, правовые, экономические, экологические и социальные аспекты техносферной безопасности); критерии эффективности природоохранных стратегий и методы их обоснования (НДТ, анализ затрат и выгод, оценка рисков, ESG-рамки).	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Уметь Разрабатывать комплексные стратегии снижения негативного воздействия производства на ОС с учётом технологических, нормативных и экономических ограничений; аргументированно обосновывать выбор приоритетных мероприятий и этапов их реализации; адаптировать стратегию к изменениям нормативной базы, рыночных условий и производственных параметров.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Владеть Методологиями стратегического планирования в сфере экобезопасности (сценарный анализ, дорожные карты экологической модернизации, risk-based management); навыками	+	+	+	+	+	+	+	+	+

	междисциплинарной интеграции знаний для решения комплексных производственных задач; компетенциями в подготовке аналитических записок, презентаций и экспертных заключений для руководства и стейкхолдеров.									

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы.

2.1. Формы текущего контроля успеваемости

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущим практические занятия по дисциплине в следующих формах:

-выполнение практических работ и отчетов по ним в форме устного собеседования;

-проверки конспектов тем, вынесенных на самостоятельное изучение

Семестр 3

Темы практических работ

№ занятия	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание занятия
1	Раздел 1	Анализ проблемных ситуаций и нормативной базы	Системный анализ кейсов экологических инцидентов. Работа с ФЗ «Об охране окружающей среды», нормативами ПДК/ПДВ.
2	Раздел 1	Оценка техногенного воздействия предприятия	Расчёт балансов масс загрязняющих веществ. Определение класса опасности объектов.
3	Раздел 2	Проектирование элементов СЭМ	Формирование экологической политики, целей и программ предприятия. Заполнение форм экологического учёта.
4	Раздел 2	Организация производственного экологического контроля	Разработка графика ПЭК. Расчёт нормативов образования отходов и лимитов на размещение.
5	Раздел 3	Инструментальный контроль и обработка данных	Анализ протоколов измерений. Статистическая обработка данных мониторинга в Excel/Statistica. Оценка погрешностей.
6	Раздел 3	Экологический аудит предприятия	Проведение учебного аудита по чек-листу. Выявление несоответствий, подготовка рекомендаций и аудиторского заключения.
7	Раздел 4	Оценка результатов НИОКР	Технико-экологическая экспертиза проектных решений. Расчёт экологического эффекта от внедрения новой технологии.
8	Раздел 4	Разработка стратегии экобезопасности	Построение матрицы рисков. Формирование дорожной карты экологической модернизации производства.

Форма отчета по практической работе

Отчет должен содержать:

Титульный лист (наименование вуза, кафедры, дисциплины, тема работы, ФИО исполнителя и преподавателя, дата).

Цель и задачи работы.

Краткое описание методики и используемого оборудования.

Протокол измерений (таблицы с исходными данными и результатами).

Расчеты и графические материалы (карты, графики, диаграммы).

Анализ результатов: сравнение с нормативами, оценка экологической ситуации.

Выводы по работе.

Ответы на контрольные вопросы.

Критерии оценки:

«Зачет»: работа выполнена в полном объеме, данные измерений достоверны, расчеты верны, выводы обоснованы, ответы на контрольные вопросы полные.

«Незачет»: работа выполнена не полностью, допущены существенные ошибки в измерениях или расчетах, выводы не соответствуют результатам, ответы на вопросы неудовлетворительные.

Типовые тестовые задания для проведения текущего контроля успеваемости

УКАЖИТЕ основной принцип системного подхода при анализе проблемной ситуации экологической безопасности:

а) рассмотрение предприятия как взаимосвязанной системы технологических и экологических процессов;

б) изолированное изучение отдельных загрязнителей;

в) игнорирование экономических факторов;

г) оценка ситуации только по историческим данным.

ОТМЕТЬТЕ два показателя, используемых для оценки экологической эффективности деятельности организации:

а) интенсивность выбросов на единицу продукции;

б) доля утилизированных отходов;

в) количество проведённых совещаний по экологии;

г) площадь административных помещений.

УКАЖИТЕ документ, определяющий порядок регулярного мониторинга экологических параметров на предприятии:

а) программа производственного экологического контроля;

б) штатное расписание;

в) журнал учёта рабочего времени;

г) график отпусков.

УКАЖИТЕ критерий технико-экологической эффективности, используемый при оценке применимости результатов НИОКР:
а) снижение удельных выбросов загрязняющих веществ на единицу продукции;
б) увеличение штата лаборатории контроля;
в) расширение площади производственных цехов;
г) сокращение времени доставки сырья.
ОТМЕТЬТЕ два этапа процедуры внедрения результатов научно-исследовательских работ на промышленном объекте:
а) проведение опытно-промышленных испытаний;
б) подготовка технико-экологического обоснования;
в) маркетинговое исследование потребительского спроса;
г) патентование товарного знака продукции.
УКАЖИТЕ метод статистической обработки, применяемый для выявления аномальных значений в данных экологического мониторинга:
а) Q-критерий Диксона;
б) дисперсионный анализ;
в) метод главных компонент;
г) факторный анализ.
УКАЖИТЕ показатель, характеризующий степень выполнения предприятием запланированных мероприятий по снижению негативного воздействия на окружающую среду:
а) процент выполнения экологических программ;
б) количество опубликованных статей;
в) объём закупленного сырья;
г) численность персонала.
ОТМЕТЬТЕ два требования к оформлению первичной документации по результатам исследований в области техносферной безопасности:
а) наличие подписей исполнителя и ответственного лица;
б) указание методов анализа и средств измерений;
в) размещение информации только в электронном виде;
г) использование произвольных единиц измерения.
УКАЖИТЕ программное обеспечение, предназначенное для статистического анализа и визуализации данных экологического мониторинга:
а) Statistica;
б) AutoCAD;
в) SAP ERP;
г) 1С:Бухгалтерия.
УКАЖИТЕ инструмент стратегического планирования, применяемый для визуализации этапов экологической модернизации:
а) диаграмма Ганта;
б) блок-схема алгоритма;
в) спектрограмма;
г) топографическая карта.

Ключ к тестовым заданиям

№ вопроса	Ответ	№ вопроса	Ответ
1	А	6	А
2	А, Б	7	А
3	А	8	А, Б
4	А	9	А
5	А, Б	10	А

Кол-во верных ответов	Характеристика	Контролируемая компетенция
9 – 10	- глубокое знание учебно-программного материала; - умение свободно выполнять задания; - усвоение взаимосвязи основных понятий дисциплины; - способность самостоятельно приобретать новые знания и умения; - способность самостоятельно использовать углубленные знания.	УК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-9
7 – 8	- полное знание учебно-программного материала; - успешное выполнение предусмотренных программой задания; - демонстрация систематического характера знаний по дисциплине и способность к их самостоятельному пополнению.	УК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-9
5 – 6	- знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшего обучения; - выполнение заданий, предусмотренных программой; - допущение неточностей в ответе, но обладание необходимыми знаниями для их устранения.	УК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-9
4 и менее	- наличие пробелов в знаниях основного учебно-программного материала; - допущение принципиальных ошибок в выполнении предусмотренных программой заданий.	УК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-9

Типовые вопросы для проверки конспектов тем, вынесенных на самостоятельное изучение

(раздел 1–2)

1. Концептуальные основы экологической безопасности на производстве: цели, задачи, принципы.
2. Нормативно-правовая база экологической безопасности в РФ: федеральное законодательство, подзаконные акты, технические регламенты.
3. Международные стандарты и конвенции в сфере охраны окружающей среды: структура, требования, механизмы имплементации.
4. Системы экологического менеджмента (СЭМ): цикл PDCA, требования ISO 14001, этапы внедрения.
5. Производственный экологический контроль (ПЭК): структура, задачи, документация, порядок отчётности.
6. Инвентаризация источников выбросов и сбросов: методики, нормативы, учёт.
7. Экологический мониторинг: виды, объекты, методы отбора проб и анализа.
8. Показатели экологической результативности: критерии выбора, расчёт, интерпретация.
9. Методы инструментального и расчетного контроля загрязнения атмосферного воздуха.
10. Контроль качества сточных вод: нормативы, методики, приборы.
11. Учёт и нормирование образования отходов: классы опасности, лимиты, паспорта.
12. Экологический аудит: виды, этапы, чек-листы, подготовка заключения.

(раздел 3–4)

13. Статистические методы обработки данных экологического мониторинга: верификация, выявление аномалий, оценка достоверности.
14. Программные средства анализа экологических данных: возможности, ограничения, практическое применение.
15. Технико-экологическая экспертиза результатов НИОКР: критерии, этапы, документация.
16. Оценка экономической целесообразности внедрения природоохранных технологий: методы расчёта, показатели эффективности.
17. Планирование и организация опытно-промышленных испытаний экологических технологий.
18. Подготовка отчёта о практической реализации НИОКР: структура, содержание, требования к оформлению.
19. Разработка стратегии экологической безопасности предприятия: этапы, инструменты, целевые показатели.
20. Междисциплинарный подход к решению экологических проблем: интеграция инженерных, правовых, экономических аспектов.
21. Сценарное моделирование и оценка экологических рисков: методы, программные средства, интерпретация результатов.
22. Управление жизненным циклом продукции (LCA): принципы, этапы, применение для экологической модернизации.
23. Цифровизация систем экологического контроля: ГИС-технологии, автоматизация сбора данных, аналитические платформы.
24. Разработка дорожной карты экологической модернизации: структура, контрольные точки, механизмы мониторинга реализации.

2.2. Формы промежуточной аттестации

Семестр 3

Типовые вопросы для подготовки к экзамену
(раздел 1–4)

1. Сущность, цели и задачи экологической безопасности на производстве.
2. Системный подход к анализу экологических рисков: принципы, методы, инструменты.
3. Нормативно-правовое регулирование экологической безопасности в РФ: основные ФЗ, подзаконные акты, отраслевые нормативы.
4. Международные стандарты экологического менеджмента (серия ISO 14000): требования, структура, практика внедрения.
5. Организация производственного экологического контроля (ПЭК): программа, график, документация, отчётность.
6. Методы инструментального контроля загрязнения атмосферного воздуха: приборы, методики, нормативы.
7. Мониторинг сточных вод: отбор проб, химико-аналитические методы, биоиндикация.
8. Учёт и нормирование отходов производства: классификация, паспортизация, лимиты на размещение.
9. Экологический аудит: виды, этапы проведения, подготовка заключения, корректирующие мероприятия.
10. Показатели экологической эффективности (EPIs): критерии выбора, расчёт удельных значений, бенчмаркинг.
11. Статистическая обработка данных экологического мониторинга: методы верификации, выявление аномалий, оценка погрешностей.
12. Программные средства анализа экологических данных: Statistica, R, Python, специализированные EHS-платформы.
13. Технико-экологическая экспертиза результатов НИОКР: критерии оценки, этапы, документационное оформление.
14. Оценка экономической эффективности природоохранных мероприятий: срок окупаемости, анализ затрат и выгод.
15. Организация опытно-промышленных испытаний новых экологических технологий: план, контроль параметров, анализ результатов.
16. Подготовка отчёта о внедрении НИОКР для руководства: структура, расчёт экологического и экономического эффекта.
17. Разработка стратегии экологической безопасности предприятия: этапы, инструменты, целевые индикаторы.
18. Междисциплинарный синтез при решении экологических проблем: интеграция инженерных, правовых, экономических знаний.
19. Сценарное моделирование экологических рисков: методы, программные средства, интерпретация результатов.
20. Управление жизненным циклом продукции (LCA): принципы, этапы, применение для экологической модернизации.
21. Цифровизация систем экологического контроля: ГИС-технологии, автоматизация, аналитические платформы.
22. Разработка дорожной карты экологической модернизации: структура, контрольные точки, механизмы мониторинга.

23. Работа с противоречивой информацией в экологическом контроле: методы кросс-верификации, оценка достоверности источников.
24. Анализ пробелов в информационной базе экологического менеджмента: gap-анализ, планирование восполнения данных.
25. Экологические аспекты внедрения наилучших доступных технологий (НДТ): требования, процедуры, оценка эффективности.
26. Оценка экологического ущерба: методические подходы, расчётные модели, практические кейсы.
27. Экономические механизмы обеспечения экологической безопасности: платежи за НВОС, экологическое страхование, льготы.
28. Подготовка документации для надзорных органов: требования Росприроднадзора, типичные ошибки, способы минимизации рисков.
29. Коммуникация с заинтересованными сторонами по вопросам экологической безопасности: стейкхолдер-анализ, отчётность, обратная связь.
30. Перспективы развития систем экологического менеджмента в условиях цифровой трансформации и перехода к устойчивому развитию.

Примерная структура билета

САМАРСКИЙ ПОЛИТЕХ
Опорный университет

Минобрнауки России
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙУНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Химическая технология и промышленная экология»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1
по дисциплине ***Экологическая безопасность на производстве»***

1. Системный подход к анализу экологических рисков на промышленном предприятии.
2. Методы инструментального контроля загрязнения атмосферного воздуха: приборы, методики, нормативы.

Для направления 20.04.01 Техносферная безопасность
Семестр 3

Составитель:
_____ А.В. Васильев
«____» _____ 20__ года

Заведующий кафедрой
_____ О.В. Тупицына
«____» _____ 20__ года

Тесты по компетенциям

Дисциплина __«Экологическая безопасность на производстве»
(шифр и наименование дисциплины**)**

<table>
<tr><th>№ задания</th><th>Содержание задания</th><th>Ключ к ответу</th><th>Наименование темы РПД</th><th>Семестр</th></tr>
<tr><td colspan="5">ПК-1 Способен подготавливать и проводить работы по сбору, изучению, анализу и обработке результатов исследований в области техносферной безопасности</td></tr>
<tr><td>1.</td><td>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ:

Укажите метод статистической обработки, применяемый для выявления аномальных значений в данных экологического мониторинга:
А) Q-критерий Диксона
Б) Дисперсионный анализ
В) Метод главных компонент
Г) Факторный анализ</td><td>А</td><td>Раздел 3. Методы измерений и обработки данных</td><td>3</td></tr>
<tr><td>2.</td><td>Прочитайте текст вопроса и выберите два правильных ответа:

Выберите два инструмента, используемых для верификации данных производственного экологического контроля:
А) Лабораторный журнал учёта проб
Б) Акт метрологической поверки приборов
В) Протокол калибровки измерительных систем
Г) Маршрутная карта технологического процесса</td><td>Б, В</td><td>Раздел 2. ПЭК и метрология</td><td>3</td></tr>
<tr><td>3.</td><td>Прочитайте текст и установите последовательность этапов первичной обработки результатов экологических измерений:

А) Расчёт погрешностей
Б) Ввод данных в электронную таблицу
В) Исключение выбросов по статистическим критериям
Г) Архивирование протоколов
Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.</td><td>БВАГ</td><td>Раздел 3. Обработка данных мониторинга</td><td>3</td></tr>
<tr><td>4.</td><td>Прочитайте текст и установите соответствие между видом экологического исследования и методом сбора данных.
К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

<table><tr><td>1) Инвентаризация источников выбросов</td><td>А) Инструментальный замер</td></tr><tr><td>2) Оценка фонового загрязнения почв</td><td>Б) Почвенная съёмка и отбор проб</td></tr><tr><td>3) Контроль ПДВ на границе СЗЗ</td><td>В) Лабораторный анализ проб воздуха</td></tr></table>
Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами<table><tr><th>1</th><th>2</th><th>3</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table></td><td><table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td></tr></table></td><td>Раздел 1. Исследования в техносферной безопасности</td><td>3</td></tr>
</table>

№ задания	Содержание задания	Ключ к ответу	Наименование темы РПД	Семестр
5.	**Прочитайте текст и дополните фразу:** Основным нормативным документом, регламентирующим порядок организации производственного экологического контроля на предприятии, является _____.	Положение о производственном экологическом контроле	Раздел 2. Нормативная база ПЭК	3
6.	**Прочитайте текст и запишите развёрнутый ответ:** Опишите алгоритм действий специалиста при выявлении расхождения между паспортными данными оборудования и фактическими результатами инструментального контроля выбросов.	Специалист фиксирует отклонение в журнале учёта, проводит повторную серию измерений с поверенными приборами, анализирует технологические режимы работы установки, при подтверждении несоответствия составляет акт и направляет данные в службу экологической безопасности для разработки корректирующих мероприятий.	Раздел 3. Анализ результатов исследований	3
7.	**Прочитайте текст вопроса, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа**: Выберите метод обеспечения репрезентативности проб при мониторинге сточных вод: А) Отбор разовой пробы в часы пиковой нагрузки Б) Отбор среднесуточной пропорциональной пробы В) Отбор пробы после системы очистки Г) Отбор пробы из накопительного резервуара	Б. Пропорциональная среднесуточная проба учитывает изменение расхода и концентрации загрязняющих веществ в течение суток, что обеспечивает объективную оценку нагрузки на водоём и соответствие нормативам сброса.	Раздел 3. Методы измерений	3
8.	**Прочитайте текст вопроса, выберите два правильных ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов**: Выберите два показателя, отражающих достоверность аналитических данных: А) Стандартное отклонение Б) Предел обнаружения методики В) Класс опасности отхода Г) Периодичность отбора проб	А, Б. Стандартное отклонение характеризует разброс результатов измерений вокруг среднего значения, а предел обнаружения определяет минимальную концентрацию вещества, которую можно надёжно зафиксировать, что в совокупности подтверждает метрологическую обоснованность данных.	Раздел 3. Обработка данных	3
9.	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ:**	А	Раздел 3. IT-инструменты	3

№ задания	Содержание задания	Ключ к ответу	Наименование темы РПД	Семестр
	Укажите программное обеспечение, предназначенное для статистического анализа и визуализации данных экологического мониторинга: А) Statistica Б) AutoCAD В) SAP ERP Г) 1С:Бухгалтерия		анализа	
10.	**Прочитайте текст вопроса и выберите два правильных ответа:** Выберите два требования к оформлению первичной документации по результатам исследований в области техносферной безопасности: А) Наличие подписей исполнителя и ответственного лица Б) Указание методов анализа и средств измерений В) Размещение информации только в электронном виде Г) Использование произвольных единиц измерения	А, Б	Раздел 1. Документирование исследований	3
ПК-3 Способен определять область применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области техносферной безопасности				
11.	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ:** Укажите критерий технико-экологической эффективности, используемый при оценке применимости результатов НИОКР: А) Снижение удельных выбросов загрязняющих веществ на единицу продукции Б) Увеличение штата лаборатории контроля В) Расширение площади производственных цехов Г) Сокращение времени доставки сырья	А	Раздел 4. Оценка НИОКР	3
12.	**Прочитайте текст вопроса и выберите два правильных ответа:** Выберите два этапа процедуры внедрения результатов научно-исследовательских работ на промышленном объекте: А) Проведение опытно-промышленных испытаний Б) Подготовка технико-экологического обоснования В) Маркетинговое исследование потребительского спроса Г) Патентование товарного знака продукции	А, Б	Раздел 4. Внедрение НИОКР	3
13.	**Прочитайте текст и установите последовательность действий при подготовке отчёта о практической реализации НИОКР для руководства предприятия:** А) Расчёт фактического снижения экологического ущерба Б) Сбор данных мониторинга после внедрения В) Формирование рекомендаций по масштабированию Г) Сравнение проектных и фактических показателей	БГВА	Раздел 4. Документирование внедрения	3

<table>
<tr><th>№ задания</th><th>Содержание задания</th><th>Ключ к ответу</th><th>Наименование темы РПД</th><th>Семестр</th></tr>
<tr><td></td><td>Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>14.</td><td>Прочитайте текст и установите соответствие между типом НИОКР и областью его применения в сфере экобезопасности.
К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

<table><tr><td>1) Разработка нового катализатора</td><td>А) Снижение токсичности выхлопных газов</td></tr><tr><td>2) Создание программного модуля расчёта рассеивания</td><td>Б) Прогнозирование зон загрязнения атмосферы</td></tr><tr><td>3) Испытание замкнутой системы водопользования</td><td>В) Минимизация сбросов сточных вод</td></tr></table>
Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами<table><tr><th>1</th><th>2</th><th>3</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table></td><td><table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td></tr></table></td><td>Раздел 4. Анализ и применение НИОКР</td><td>3</td></tr>
<tr><td>15.</td><td>Прочитайте текст и дополните фразу:

Документ, подтверждающий соответствие новой экологической технологии требованиям нормативно-технической документации и готовность к промышленному использованию, называется _____.</td><td>Акт внедрения результатов НИОКР</td><td>Раздел 4. Документация НИОКР</td><td>3</td></tr>
<tr><td>16.</td><td>Прочитайте текст и запишите развёрнутый ответ:

Опишите содержание технико-экологического обоснования, которое необходимо подготовить перед запуском новой технологии очистки на предприятии.</td><td>Обоснование включает анализ исходных данных о составе загрязняющих веществ, расчёт ожидаемой степени очистки, оценку капитальных и операционных затрат, прогноз снижения негативного воздействия на окружающую среду и анализ соответствия показателей действующим нормативам ПДВ/ПДС.</td><td>Раздел 4. ТЭО внедрения</td><td>3</td></tr>
<tr><td>17.</td><td>Прочитайте текст вопроса, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:

Выберите показатель, характеризующий экономическую целесообразность внедрения экологической НИОКР:
А) Срок окупаемости природоохранных мероприятий
Б) Количество проведённых лабораторных</td><td>А. Срок окупаемости отражает соотношение затрат на разработку и внедрение технологии с полученным экологическим и экономическим</td><td>Раздел 4. Экономическая эффективность</td><td>3</td></tr>
</table>

№ задания	Содержание задания	Ключ к ответу	Наименование темы РПД	Семестр
	исследований В) Объём опубликованных научных статей Г) Численность научного коллектива	эффектом от снижения штрафов, платежей за негативное воздействие и экономии ресурсов.		
18.	**Прочитайте текст вопроса, выберите два правильных ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов**: Выберите два фактора, влияющих на успешность интеграции научных разработок в производственный процесс: А) Совместимость с существующим технологическим оборудованием Б) Наличие утверждённой методики контроля В) Цветовая маркировка новой установки Г) Расположение лаборатории на верхнем этаже здания	А, Б. Совместимость обеспечивает минимизацию простоев и затрат на модернизацию, а утверждённая методика контроля гарантирует достоверность оценки эффективности и соответствие требованиям надзорных органов.	Раздел 4. Факторы внедрения	3
19.	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ:** Укажите нормативный документ, регламентирующий порядок приёмки результатов опытно-конструкторских работ в области охраны окружающей среды: А) ГОСТ Р 15.301-2016 Б) ГОСТ 2.601-2013 В) СНиП 23-01-99* Г) РД 34.20.501-95	А	Раздел 4. Нормативная база НИОКР	3
20.	**Прочитайте текст вопроса и выберите два правильных ответа:** Выберите два раздела отчёта о реализации НИОКР, обязательных для представления в контролирующие органы: А) Расчёт предотвращённого экологического ущерба Б) Сравнительная характеристика показателей до и после внедрения В) Штатное расписание исследовательского центра Г) Перечень используемых канцелярских принадлежностей	А, Б	Раздел 4. Отчётность	3
ПК-9 Способен осуществлять контроль, измерения, анализ и оценку экологических результатов деятельности организации				
21.	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ:** Укажите показатель, используемый для оценки экологической эффективности деятельности организации в соответствии с ГОСТ Р ИСО 14031: А) Интенсивность выбросов CO2 на единицу выпущенной продукции Б) Количество проведённых совещаний по экологии В) Площадь административных помещений Г) Объём закупленного сырья за квартал	А	Раздел 2/3. Оценка эффективности	3
22.	**Прочитайте текст вопроса и выберите два правильных ответа:** Выберите два элемента, входящих в цикл PDCA системы экологического	А, Б	Раздел 2. СЭМ и ПЭК	3

<table>
<tr><th>№ задания</th><th>Содержание задания</th><th>Ключ к ответу</th><th>Наименование темы РПД</th><th>Семестр</th></tr>
<tr><td></td><td>менеджмента при проведении оценки экологических результатов:
А) Планирование показателей эффективности
Б) Проведение внутреннего экологического аудита
В) Изменение профиля деятельности предприятия
Г) Закупка нового оборудования без испытаний</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>23.</td><td>Прочитайте текст и установите последовательность действий при организации регулярного мониторинга выбросов на источнике:

А) Утверждение графика отбора проб
Б) Поверка газоанализаторов
В) Проведение измерений
Г) Внесение результатов в журнал ПЭК
Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.</td><td>АБВГ</td><td>Раздел 2. Организация мониторинга</td><td>3</td></tr>
<tr><td>24.</td><td>Прочитайте текст и установите соответствие между видом контроля и применяемым инструментом. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

<table><tr><td>1) Контроль выбросов в атмосферу</td><td>А) Газоанализатор</td></tr><tr><td>2) Контроль шумового загрязнения</td><td>Б) Шумомер</td></tr><tr><td>3) Контроль качества сточных вод</td><td>В) pH-метр</td></tr></table>
Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами
<table><tr><th>1</th><th>2</th><th>3</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table></td><td><table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td></tr></table></td><td>Раздел 3. Инструменты контроля</td><td>3</td></tr>
<tr><td>25.</td><td>Прочитайте текст и дополните фразу:

Документ, фиксирующий фактические значения загрязняющих веществ и подтверждающий соответствие деятельности предприятия установленным нормативам, называется _____.</td><td>Акт экологического контроля</td><td>Раздел 2. Документирование контроля</td><td>3</td></tr>
<tr><td>26.</td><td>Прочитайте текст и запишите развёрнутый ответ:

Опишите порядок действий при выявлении превышения норматива ПДВ в процессе производственного экологического контроля.</td><td>Специалист немедленно фиксирует превышение в оперативном журнале, информирует руководство цеха и экологическую службу, приостанавливает или корректирует технологический процесс, инициирует внеочередные измерения и</td><td>Раздел 2. Реакция на несоответствия</td><td>3</td></tr>
</table>

№ задания	Содержание задания	Ключ к ответу	Наименование темы РПД	Семестр
		разрабатывает план корректирующих мероприятий для приведения показателей в соответствие с нормативами.		
27.	**Прочитайте текст вопроса, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа**: Выберите метод, обеспечивающий объективность оценки экологической результативности: А) Расчёт удельных показателей нагрузки на окружающую среду Б) Опрос сотрудников об экологической культуре В) Подсчёт количества экологических плакатов в цехах Г) Анализ графика отпусков персонала	А. Расчёт удельных показателей позволяет нормализовать данные относительно объёма производства, что исключает влияние сезонных или плановых колебаний и даёт объективную картину динамики экологической эффективности.	Раздел 3. Методы оценки	3
28.	**Прочитайте текст вопроса, выберите два правильных ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов**: Выберите два требования к проведению оценки экологической эффективности деятельности организации: А) Использование верифицированных данных мониторинга Б) Применение методов независимой выборки В) Игнорирование данных сторонних лабораторий Г) Оценка только финансовых показателей	А, Б. Верифицированные данные гарантируют достоверность результатов, а методы независимой выборки исключают субъективность и систематические ошибки при анализе больших массивов экологической информации.	Раздел 3. Требования к оценке	3
29.	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ:** Укажите периодичность проведения комплексной оценки экологической эффективности предприятия в рамках системы менеджмента: А) Ежегодно Б) Ежемесячно В) Ежедневно Г) Раз в пять лет	А	Раздел 2. Периодичность оценки	3
30.	**Прочитайте текст вопроса и выберите два правильных ответа:** Выберите два показателя, отражающих результативность природоохранных мероприятий на производстве: А) Снижение массы образовавшихся отходов на 15% Б) Увеличение мощности вентиляторов без изменения конструкции В) Сокращение объёма сбрасываемых сточных вод Г) Замена маркировки на оборудовании	А, В	Раздел 3. Показатели результативности	3
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий				

<table>
<tr><th>№ задания</th><th>Содержание задания</th><th>Ключ к ответу</th><th>Наименование темы РПД</th><th>Семестр</th></tr>
<tr><td>31.</td><td>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ:

Укажите принцип системного подхода, применяемый при анализе экологических инцидентов на производстве:
А) Рассмотрение предприятия как взаимосвязанной системы технологических и экологических процессов Б
) Изоляция экологической службы от производственных подразделений
В) Игнорирование внешних факторов воздействия
Г) Фокус только на финансовых последствиях инцидента</td><td>А</td><td>Раздел 1. Системный подход</td><td>3</td></tr>
<tr><td>32.</td><td>Прочитайте текст вопроса и выберите два правильных ответа:

Выберите два метода, используемых для выявления скрытых связей в структуре экологических рисков:
А) Построение причинно-следственных диаграмм
Б) Метод экспертных оценок
В) Визуальный осмотр территории без инструментов
Г) Копирование отчётов соседних предприятий</td><td>А, Б</td><td>Раздел 1. Анализ рисков</td><td>3</td></tr>
<tr><td>33.</td><td>Прочитайте текст и установите последовательность этапов разработки стратегии решения комплексной экологической проблемы:

А) Определение приоритетных мероприятий
Б) Сбор и анализ исходных данных
В) Оценка ресурсов и возможных ограничений
Г) Формирование дорожной карты реализации Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.</td><td>БВАГ</td><td>Раздел 4. Стратегическое управление</td><td>3</td></tr>
<tr><td>34.</td><td>Прочитайте текст и установите соответствие между типом информации и методом проверки её надёжности при анализе проблемной ситуации.
К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

<table><tr><td>1) Данные внутренней отчётности предприятия</td><td>А) Сопоставление с показаниями поверенных приборов</td></tr><tr><td>2) Научные публикации по теме инцидента 3) Нормативные акты надзорных органов</td><td>Б) Проверка рецензирования и индекса цитирования</td></tr><tr><td>3) Данные внутренней отчётности предприятия</td><td>В) Обращение к официальным публикация</td></tr></table>Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами
<table><tr><th>1</th><th>2</th><th>3</th></tr></table></td><td><table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td></tr></table></td><td>Раздел 1. Работа с информацией</td><td>3</td></tr>
</table>

№ задания	Содержание задания	Ключ к ответу	Наименование темы РПД	Семестр
35.	**Прочитайте текст и дополните фразу:** Процесс выявления недостатков в информационной базе экологической безопасности и планирования мероприятий по их устранению называется _____.	Gap-анализ экологической документации	Раздел 1. Анализ пробелов	3
36.	**Прочитайте текст и запишите развёрнутый ответ:** Опишите механизм действия специалиста при получении противоречивых данных от лабораторного контроля и расчётной модели рассеивания выбросов.	Специалист проводит верификацию входных параметров модели, запрашивает повторные измерения с аккредитованной лабораторией, анализирует метеоусловия и режим работы источника в период отбора проб, после чего формирует заключение о причинах расхождений и выбирает наиболее достоверный источник данных для принятия управленческих решений.	Раздел 1. Работа с противоречивой информацией	3
37.	**Прочитайте текст вопроса, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа**: Выберите подход, обеспечивающий устойчивость стратегии экологической модернизации предприятия: А) Междисциплинарный синтез технологических, экономических и экологических ограничений Б) Внедрение только одного оборудования без анализа последствий В) Сокращение бюджета на обучение персонала Г) Игнорирование требований надзорных органов	А Междисциплинарный синтез позволяет учесть все значимые факторы, минимизировать непредвиденные риски и обеспечить баланс между экологическими целями, производственной эффективностью и финансовыми возможностями организации.	Раздел 4. Междисциплинарный подход	3
38.	**Прочитайте текст вопроса, выберите два правильных ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов**: Выберите два критерия, подтверждающих обоснованность разработанной стратегии экологической безопасности: А) Наличие измеримых целевых показателей на каждом этапе Б) Привязка стратегии к действующим нормативам и лучшим доступным технологиям В) Использование исключительно теоретических моделей без полевых	А, Б Измеримые показатели позволяют отслеживать прогресс и вносить коррективы, а привязка к нормативам и НДТ гарантирует законность, актуальность и технологическую реализуемость предложенных	Раздел 4. Обоснование стратегии	3

№ задания	Содержание задания	Ключ к ответу	Наименование темы РПД	Семестр
	испытаний Г) Отсутствие обратной связи с производственными подразделениями	решений.		
39.	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ:** Укажите инструмент стратегического планирования, применяемый для визуализации этапов экологической модернизации: А) Диаграмма Ганта Б) Блок-схема алгоритма В) Спектрограмма Г) Топографическая карта	А	Раздел 4. Инструменты стратегии	3
40.	**Прочитайте текст и дополните фразу:** Укажите документ, фиксирующий выбранную стратегию действий по обеспечению экологической безопасности и распределение ответственности за её реализацию: Дорожная карта _____.	экологической модернизации	Стратегическое управление	3

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Максимальное количество баллов за семестр - 100. При проведении зачета могут быть учтены результаты освоения дисциплины за семестр. В системе оценок «2», «3», «4», «5» студент по каждой контрольной точке должен набрать не менее оценки «3».

Общее количество баллов за семестр, максимум

Вид работы (контрольные точки)		Максимальное количество баллов	Вес, %
1.	Устный опрос (собеседование) по практическим работам разделов 2-4	60 баллов	60
2.	Проверка конспектов тем, вынесенных на самостоятельное изучение	40 баллов	40
ИТОГО		**100**	

Устный опрос (собеседование) по практическим работам разделов 1-4
Критерии оценивания устного опроса (собеседования) по практической работе

№ п/п	Критерий	Баллы
1.	Соответствует ли содержание ответа изучаемому разделу и заданному вопросу	Соответствует - 1 балл; не соответствует - 0 баллов
2.	Есть ли фактологические ошибки , связанные с пониманием раздела (имена, даты, термины)	Нет ошибок - 2 балла, не более 3 ошибок - 1 балл; больше 3 ошибок - 0 баллов,
3.	Способность ведения дискуссии, убедительность аргументации, демонстрация заинтересованности.	Полностью соответствует - 2 балла; частично соответствует - 1 балл; не соответствует - 0 баллов
ИТОГО		**Максимум - 5 баллов, минимум - 1 балл за один опрос. Всего 3 раздела (в каждом по 4 опроса), соответственно максимум 60 баллов, минимум – 3 балла**
При переводе в систему оценок «2», «3», «4», 5» - 50-60 баллов приравнивается оценке «5»; - 21-49 баллов приравнивается оценке «4»; - 12-20 баллов приравнивается оценке «3»		

Проверка конспектов тем, вынесенных на самостоятельное изучение

За каждое верно выполненную работу 5 баллов (всего 8 работ, максимум 40 баллов, минимум 24 балла). При переводе в систему оценок «2», «3», «4», 5»

№ п/п	Критерий	Баллы
1.	Соответствие структуры конспекта требованиям ГОСТ и методическим указаниям	Соответствует - 1 балл; не соответствует - 0 баллов
2.	Корректность выполнения расчетов и анализа результатов	Нет ошибок - 2 балла, не более 3 ошибок - 1 балл; больше 3 ошибок - 0 баллов,
3.	Демонстрация теоретических знаний по теме работы	Полностью соответствует - 2 балла; частично соответствует - 1 балл; не соответствует - 0 баллов
ИТОГО		**Максимум - 5 баллов, минимум - 1 балл за работу. Всего 8 работ, соответствен максимум 40 баллов, минимум – 8 баллов**
При переводе в систему оценок «2», «3», «4», 5» - 35-40 баллов приравнивается оценке «5»; - 31-35 баллов приравнивается оценке «4»; - 24-30 баллов приравнивается оценке «3».		

Критерии и шкала оценивания типовой диагностической работы по оценке компетенций

Типовая диагностическая работа по оценке компетенций включает 30 вопросов. Каждое задание оценивается в 1 балл.

Критерии перевода баллов

Количество набранных баллов	Процент правильных ответов	Оценка	
свыше 15	свыше 75%	Отлично	
13-15	от 65% до 75%	Хорошо	
11-13	от 55% до 64%	Удовлетворительно	
менее 11	менее 55%	Неудовлетворительно	

Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины на промежуточной аттестации

«Зачет» - выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 50% и более оценивается не ниже «удовлетворительно» при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала;

самостоятельно, логично и последовательно излагает, и интерпретирует материалы учебного курса;
полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Отлично» - выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 80% более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

«Хорошо» - выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 6080% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

«Удовлетворительно» - выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 40-60% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильноерешение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой,знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«Неудовлетворительно» «Незачет» - выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем40% (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Ответы и решения, обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимойинформации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность.

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Оценка «Удовлетворительно» по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.