

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета  Драналюк Н.А.

«29» июня 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Расчет и проектирование экозащитных систем»

Направление подготовки 20.04.01 ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Профиль Защита окружающей среды населенных территорий и
промышленных предприятий

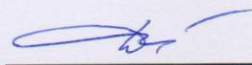
Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года / 2 года и 4 м.

Форма обучения очная / заочная

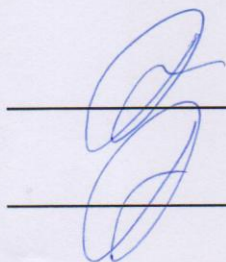
Год начала подготовки 2018

Автор программы



/Разиньков Н.Д./

Заведующий кафедрой
Техносферной и пожарной
безопасности



/Куприенко П.С./

Руководитель ОПОП

/Куприенко П.С./

Воронеж 2018

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Изучение применяемых экозащитных систем и технологий, аппаратов и устройств, входящих в перечень новейших доступных технологий (НДТ). Также ставится целью достижение понимания у студентов эффективности экозащиты и её основных перспектив развития на фоне происходящих изменений в окружающей среде.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- теоретический компонент: изучение технологических закономерностей гидромеханических, физико-химических, химических, биохимических, термических процессов защиты окружающей природной среды, а также изучение принципов работы, технических характеристик, конструктивных особенностей природоохранного оборудования и технических средств;
- познавательный компонент: сформировать умение анализировать закономерности основных процессов исходя из фундаментальных законов физики, химии, биологии, физической химии, термодинамики, экологии и других наук;
- практический компонент: приобретение практических навыков при использовании методов технологического и конструктивного расчёта процессов, машин и аппаратов, используемых для очистки промышленных выбросов в атмосферу, гидросферу, и применяемых для защиты окружающей среды от вредных энергетических воздействий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Расчет и проектирование экозащитных систем» относится к дисциплинам вариативной части (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Расчет и проектирование экозащитных систем» направлен на формирование следующих компетенций:

ДПК-2 - способностью осуществлять мероприятия по управлению качеством окружающей среды

ОПК-2 - способностью генерировать новые идеи, их отстаивать и целенаправленно реализовывать

ОПК-5 - способностью моделировать, упрощать, адекватно представлять, сравнивать, использовать известные решения в новом приложении, качественно оценивать количественные результаты, их математически формулировать

ПК-1 - способностью выполнять сложные инженерно-технические разработки в области техносферной безопасности

ПК-7 - способностью к реализации новых методов повышения надежности и устойчивости технических объектов, поддержания их функционального назначения

ПК-9 - способностью создавать модели новых систем защиты человека и среды обитания

ПК-21 - способностью разрабатывать рекомендации по повышению уровня безопасности объекта

ПК-25 - способностью осуществлять мероприятия по надзору и контролю на объекте экономики, территории в соответствии с действующей нормативно-правовой базой

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ДПК-2	знать: методики оценки эффективности экозащитных систем и объектов
	уметь: использовать справочные пособия при проектировании экозащитных систем и объектов
	владеть: наилучшими доступными технологиями, рекомендуемыми для применения в Российской Федерации
ОПК-2	знать: принципы экозащиты окружающей среды от вредного воздействия объектов экономики
	уметь: применять новейшие доступные технологии
	владеть: методологией защиты сред от вредного воздействия объектов экономики
ОПК-5	знать: правила сценарного анализа риска аварий
	уметь: представлять в виде схем и алгоритмов развития аварии
	владеть: основными риск-технологиями: построение «деревьев» событий и отказов
ПК-1	знать: общие правила и этапы проектирования экозащитных систем и объектов
	уметь: правильно выбрать основные параметры, определяющие эффективное построение экозащитных систем и строительство объектов
	владеть: технологиями очистки сред и минимизации негативных воздействий в имеющихся производствах
ПК-7	знать: новейшие доступные технологии (НДТ) при защите сред от вредного воздействия объектов экономики
	уметь: оценивать надёжность и устойчивость экозащитных сооружений от вредного воздействия объектов экономики
	владеть НДТ, применяемыми в деле экозащиты от вредного воздействия объектов экономики
ПК-9	знать: новейшие доступные технологии в области защиты экосреды от различных видов воздействия
	уметь: моделировать экологические чрезвычайные ситуации в случае аварий на опасных производственных объектах
	владеть: технологией сценарного моделирования аварий на опасных объектах, перерастающих в чрезвычайные ситуации с угрозой жизни для человека и вредного воздействия на окружающую среду
ПК-21	знать: методы и способы снижения риска аварий на экологически опасных объектах и уменьшения последствий возможных таких аварий
	уметь: устанавливать потенциальную эффективность

ПК-25	экозащитного мероприятия
	владеть: ведомственными методическими рекомендациями по построению экозащитных систем
	знать нормативно-правовую базу, касающуюся деятельности по защите окружающей среды от вредного воздействия объектов экономики
	уметь составлять отчётные документы в контрольно-надзорные органы
	владеть технологией составления отчётов в контрольные и надзорные органы

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Расчет и проектирование экозащитных систем» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
Аудиторные занятия (всего)	56	56
В том числе:		
Лекции	28	28
Практические занятия (ПЗ)	28	28
Самостоятельная работа	79	79
Курсовой проект	+	+
Часы на контроль	45	45
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		4
Аудиторные занятия (всего)	12	12
В том числе:		
Лекции	4	4
Практические занятия (ПЗ)	8	8
Самостоятельная работа	159	159
Курсовой проект	+	+
Часы на контроль	9	9
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	0	180
зач.ед.	5	5

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоёмкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Основные принципы проектирования экозащитных систем	Задачи и экономические основы проектирования. Долговечность конструкций и средства её повышения. Эксплуатационная надёжность и пути её повышения. Стандартизация, нормализация и унификация конструкций.	6	4	12	22
2	Общие правила проектирования экозащитных систем	Задачи и экономические основы проектирования. Этапы проектирования и выбор конструкции.	6	4	12	22
3	Общие сведения о промышленной вентиляции и её проектировании	Гигиенические требования к воздуху помещений. Распространение вредностей. Расходы (потoki) воздуха в системах промышленной вентиляции. Классификация способов вентилирования. Определение расходов воздуха для местных вытяжных систем. Основные элементы вентиляционных систем. Воздухоприёмные и воздуховыбросные устройства. Вентиляционные камеры. Основы очистки удаляемого воздуха в системах промышленной вентиляции. Основы разработки проекта предельно-допустимых выбросов.	4	4	14	22
4	Общие сведения о системах водоотведения и их проектировании.	Сточные воды и их краткая характеристика. Основные элементы водоотводящих систем. Системы водоотведения городов. Системы водоотведения промышленных предприятий. Экологическая и технико-экономическая оценка систем водоотведения. Охрана поверхностных и подземных вод от загрязнения сточными водами.	4	4	14	22
5	Проектирование полигонов по обезвреживанию токсичных промышленных отходов.	Размещение полигонов. Устройство завода по обезвреживанию токсичных отходов. Захоронение токсичных отходов. Механизация технологических процессов обезвреживания.	4	6	14	24
6	Основные тенденции развития экозащитных технологий, систем, сооружений и машин	Повышение качества и эффективности сооружений и машин. Улучшение основных характеристик сооружений и машин. Перспективы развития конструкций и их расчётов.	4	6	13	23
Итого			28	28	79	135

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Основные принципы проектирования экозащитных систем	Задачи и экономические основы проектирования. Долговечность конструкций и средства её повышения. Эксплуатационная надёжность и пути её повышения. Стандартизация, нормализация и унификация конструкций.	2	-	26	28
2	Общие правила проектирования экозащитных систем	Задачи и экономические основы проектирования. Этапы проектирования и выбор конструкции.	2	-	26	28

	систем	конструкции.				
3	Общие сведения о промышленной вентиляции и её проектировании	Гигиенические требования к воздуху помещений. Распространение вредных веществ. Расходы (потoki) воздуха в системах промышленной вентиляции. Классификация способов вентиляции. Определение расходов воздуха для местных вытяжных систем. Основные элементы вентиляционных систем. Воздухоприёмные и воздуховыбросные устройства. Вентиляционные камеры. Основы очистки удаляемого воздуха в системах промышленной вентиляции. Основы разработки проекта предельно-допустимых выбросов.	-	2	26	28
4	Общие сведения о системах водоотведения и их проектировании.	Сточные воды и их краткая характеристика. Основные элементы водоотводящих систем. Системы водоотведения городов. Системы водоотведения промышленных предприятий. Экологическая и технико-экономическая оценка систем водоотведения. Охрана поверхностных и подземных вод от загрязнения сточными водами.	-	2	26	28
5	Проектирование полигонов по обезвреживанию токсичных промышленных отходов.	Размещение полигонов. Устройство завода по обезвреживанию токсичных отходов. Захоронение токсичных отходов. Механизация технологических процессов обезвреживания.	-	2	28	30
6	Основные тенденции развития экозащитных технологий, систем, сооружений и машин	Повышение качества и эффективности сооружений и машин. Улучшение основных характеристик сооружений и машин. Перспективы развития конструкций и их расчётов.	-	2	27	29
Итого			4	8	159	171

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 3 семестре для очной формы обучения, в 4 семестре для заочной формы обучения.

Примерная тематика курсового проекта: «Проектирование экозащитной системы _____ (название сооружения) на производстве _____ (вид производства)».

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- идентификация опасностей на объекте;
- оценка сбросов (выбросов, загрязнений), возникающих при реализации рассматриваемого сценария аварии;
- установление предельно допустимых сбросов (выбросов, загрязнений) для рассматриваемого производства;
- решение по уменьшению сбросов (выбросов, загрязнений) на основании НДТ, содержащихся в соответствующих справочниках для данного вида производства;
- оценка эффективности принятого решения.

Курсовой проект включают в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ДПК-2	знать: методики оценки эффективности экозащитных систем и объектов	Тест	В тесте более 70% правильных ответов	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь: использовать справочные пособия при проектирования экозащитных систем и объектов	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть: наилучшими доступными технологиями, рекомендуемыми для применения в Российской Федерации	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-2	знать: принципы экозащиты окружающей среды от вредного воздействия объектов экономики	Тест	В тесте более 70% правильных ответов	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь: применять новейшие доступные технологии	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть: методологией защиты сред от вредного воздействия объектов экономики	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-5	знать: правила сценарного анализа риска аварий	Тест	В тесте более 70% правильных ответов	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь: представлять в виде схем и алгоритмов развития аварии	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть: основными риск-технологиями: построение «деревьев» событий и отказов	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-1	знать: общие правила и этапы	Тест	В тесте более 70%	В тесте менее 70%

	проектирования экозащитных систем и объектов		правильных ответов	правильных ответов
	уметь: правильно выбрать основные параметры, определяющие эффективное построение экозащитных систем и строительство объектов	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть: технологиями очистки сред и минимизации негативных воздействий в имеющихся производствах	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-7	знать: новейшие доступные технологии (НДТ) при защите сред от вредного воздействия объектов экономики	Тест	В тесте более 70% правильных ответов	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь: оценивать надёжность и устойчивость экозащитных сооружений от вредного воздействия объектов экономики	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть НДТ, применяемыми в деле экозащиты от вредного воздействия объектов экономики	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-9	знать: новейшие доступные технологии в области защиты экосреды от различных видов воздействия	Тест	В тесте более 70% правильных ответов	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь: моделировать экологические чрезвычайные ситуации в случае аварий на опасных производственных объектах	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть: технологией сценарного моделирования аварий на опасных объектах, перерастающих в чрезвычайные ситуации с угрозой жизни для человека и вредного воздействия на окружающую среду	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-21	знать: методы и способы снижения риска аварий на экологически опасных объектах и уменьшения последствий возможных таких аварий	Тест	В тесте более 70% правильных ответов	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь: устанавливать потенциальную эффективность экозащитного мероприятия	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть: ведомственными методическими рекомендациями по построению экозащитных систем	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-25	знать нормативно-правовую базу, касающуюся деятель-	Тест	В тесте более 70% правильных ответов	В тесте менее 70% правильных

	ности по защите окружающей среды от вредного воздействия объектов экономики			ответов
	уметь составлять отчётные документы в контрольно-надзорные органы	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть технологией составления отчётов в контрольные и надзорные органы	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 3 семестре для очной формы обучения, 4 семестре для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ДПК-2	знать: методики оценки эффективности экозащитных систем и объектов	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь: использовать справочные пособия при проектировании экозащитных систем и объектов	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть: наилучшими доступными технологиями, рекомендуемыми для применения в Российской Федерации	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ОПК-2	знать: принципы экозащиты окружающей среды от вредного воздействия объектов экономики	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь: применять новейшие доступные технологии	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть: методологией защиты сред от	Решение прикладных	Задачи решены в	Продемонстрирован	Продемонстрирован верный	Задачи не решены

	вредного воздействия объектов экономики	задач в конкретной предметной области	полном объеме и получены верные ответы	верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	ход решения в большинстве задач	
ОПК-5	знать: правила сценарного анализа риска аварий	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь: представлять в виде схем и алгоритмов развития аварии	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть: основными риск-технологиями: построение «деревьев» событий и отказов	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-1	знать: общие правила и этапы проектирования экозащитных систем и объектов	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь: правильно выбрать основные параметры, определяющие эффективное построение экозащитных систем и строительство объектов	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть: технологиями очистки сред и минимизации негативных воздействий в имеющихся производствах	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-7	знать: новейшие доступные технологии (НДТ) при защите сред от вредного воздействия объектов экономики	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь: оценивать надёжность и устойчивость экозащитных сооружений от вредного воздействия объектов экономики	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть НДТ, применяемыми в деле экозащиты от вред-	Решение прикладных задач в	Задачи решены в полном	Продемонстрирован верный ход	Продемонстрирован верный ход решения в	Задачи не решены

	ного воздействия объектов экономики	конкретной предметной области	объеме и получены верные ответы	решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	большинстве задач	
ПК-9	знать: новейшие доступные технологии в области защиты эко-среды от различных видов воздействия	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь: моделировать экологические чрезвычайные ситуации в случае аварий на опасных производственных объектах	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть: технологией сценарного моделирования аварий на опасных объектах, перерастающих в чрезвычайные ситуации с угрозой жизни для человека и вредного воздействия на окружающую среду	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-21	знать: методы и способы снижения риска аварий на экологически опасных объектах и уменьшения последствий возможных таких аварий	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь: устанавливать потенциальную эффективность экозащитного мероприятия	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть: ведомственными методическими рекомендациями по построению экозащитных систем	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-25	знать нормативно-правовую базу, касающуюся деятельности по защите окружающей среды от вредного воздействия объектов экономики	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь составлять отчетные документы в контрольно-надзорные органы	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

			ответы	во всех задачах		
	владеть технологией составления отчётов в контрольные и над- зорные органы	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстр ирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстр ирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Для оценки эффективности природоохранных мероприятий и отбора наиболее рациональных из них учитываются как полные (совокупные), так и такие затраты:

- а) дополнительные;
- б) предельные;
- в) условные.

2. Процедура учета экологических требований при подготовке и принятии решений с целью предупреждения возможных негативных последствий реализации хозяйственной и иной деятельности – это:

- а) ОВОС;
- б) ОПОС;
- в) ОРОС.

3. Главной целью экологического нормирования является обеспечение взаимоприемлемого сочетания экономических и таких интересов:

- а) целевых;
- б) экологических;
- в) уставных.

4. Природные ресурсы, не восстанавливающиеся самостоятельно и не восстанавливаемые искусственно:

- а) невозстановительные;
- б) невозставшие;
- в) невозобновляемые.

5. Является ли экологический аудит одним из разделов стандарта серии ИСО 14000:

- а) нет;
- б) да;
- в) в редких случаях.

6. Временно согласованные выбросы (ВСВ) являются:

- а) ответвлением от экологического нормирования;
- б) отступлением от экологического вопроса;
- в) отступлением от экологического нормирования.

7. Способность окружающей природной среды воспринимать различные антропогенные воздействия в определенных масштабах без изменения своих основных свойств в неопределенно длительной перспективе:

- а) ассимиляционная возможность;
- б) ассимиляционный потенциал;
- в) ассимиляционный вариант.

8. Экологический менеджмент охватывает планирование, управление и контроль всей деятельности предприятия в отношении:

- а) охраны окружающей среды;
- б) руководства;
- в) работников.

9. В каком году был разработан и принят стандарт Международной Организации Стандартизации ISO 14000:

- а) 1996;
- б) 1986;
- в) 1976.

10. В каком году в России был принят стандарт серии ИСО 14000:

- а) 1994;
- б) 1998;
- в) 1996.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. К защитным сооружениям, предохраняющие водотоки и водоёмы от распространения радиоактивного загрязнения, относятся:

- а) очистные сооружения;
- б) Гидротехнические сооружения;
- в) защитные инженерные сооружения.

2. Одним из направлений эффективного уменьшения масштабов чрезвычайных ситуаций является:

- а) строительство и использование защитных сооружений различного назначения;
- б) правильная эксплуатация коммунальных и промышленных очистных сооружений;
- в) Гидротехнические сооружения (плотины, шлюзы, насыпи, дамбы).

3. Взрыво- и пожароопасные объекты и их элементы размещаются с учётом:

- а) защитных свойств и других особенностей местности;
- б) строятся на безопасном расстоянии от рек, водоёмов, морского побережья;
- в) размещают с учётом розы ветров в данной местности.

4. Санитарно-защитные зоны создаются около:

- а) радиационно, химически и биологически опасных объектов;
- б) заводов, фабрик, атомных электростанций;
- в) химического завода, военных складов, стоянок атомных лодок.
- г) вокруг объектов и производств, являющихся источниками воздействия на среду обитания и здоровье человека.

5. Одним из направлений эффективного уменьшения масштабов чрезвычайных ситуаций является:

а) правильная эксплуатация коммунальных и промышленных очистных сооружений;

б) мероприятия по повышению физической стойкости объектов;

в) Строительство гидротехнических сооружений (плотин, шлюзов, насыпей, дамб).

6. Химически опасные объекты размещаются с учётом:

а) защитных свойств и других особенностей местности;

б) строятся на безопасном расстоянии от рек, водоёмов, морского побережья;

в) размещают с учётом рельефа в данной местности.

7. Склады АХОВ должны располагаться:

а) в санитарно-защитной зоне;

б) с подветренной стороны;

в) за пределами предприятия.

8. Отходящие газы промышленных производств являются двухфазными аэродисперсными системами – аэрозолями, – дисперсионной средой (сплошная фаза) которых является:

а) пыль;

б) дым;

с) туман;

д) воздух.

9. В чём заключается вред от газовых выбросов ТЭЦ, металлургических и других производств:

а) кислотные дожди;

б) закисление почв и открытых водоёмов;

с) образование смога, гибель лесов;

д) все вредные последствия, перечисленные в пунктах: а, б, с.

10. К неорганическим химическим соединениям, загрязняющим воздух в составе газовых выбросов, относятся:

а) альдегиды;

б) углеводороды;

в) SO_x , NO_x , CO , CO_2 ;

г) Амины.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Что не относится к современным направлениям разработки систем защиты атмосферы:

а) повышение КПД процессов и технологий производства электроэнергии;

б) ведение процесса горения с минимальным образованием загрязняющих веществ;

с) очистка дымовых газов от загрязняющих веществ;

д) использование низкокалорийных источников топлива в топливно-энергетическом комплексе.

2. К каким методам очистки от пылей в составе газообразных отходов

относятся пылеосадительные камеры:

- а) к мокрым;
- б) к электрическим;
- с) к сухим;
- д) к конденсационным.

3. Выбор устройства для очистки газовых выбросов от пылей не зависит от таких свойств как:

- а) плотность частиц;
- б) дисперсность;
- с) адгезивные свойства (слипаемость);
- д) растворимость.

4. Для очистки газовых выбросов от пылей не используют:

- а) инерционные пылеуловители;
- б) жалюзные пылеуловители;
- с) циклоны;
- д) скрубберы.

5. Отходящие газы промышленных производств могут поступать в атмосферу:

- а) непрерывно;
- б) залпами;
- в) мгновенно;
- г) всеми способами, указанными в пунктах а, б, в.

6. В каких случаях образуются туманы:

- а) при производстве кислот;
- б) при сжигании твёрдого топлива;
- в) при выплавке металлов в металлургии;
- г) при производстве силикатов.

7. Что из процессов не является рекуперацией:

- а) возврат в производство;
- б) утилизация в строительных целях;
- в) переработка в другом производстве
- г) утилизация на полигонах ТКО.

8. Какие вещества невозможно уловить в пылеуловителях:

- а) пыль;
- б) газы SO_2 , NO_x , H_2S , HCl , HF ;
- в) механические частицы;
- г) сажа.

9. Какие сооружения из перечисленных не относятся к гидротехническим?

- а) Водосбросные, водоспускные и водовыпускные;
- б) Предназначенные для защиты от наводнений, разрушений берегов и дна водохранилищ, рек;
- в) Предназначенные для использования водных ресурсов и предотвращения негативного воздействия вод и жидких отходов;
- г) Земснаряды;

д) Ограждающие хранилища жидких отходов промышленных и сельскохозяйственных организаций.

10. Кто проводит рассмотрение и утверждает критерии безопасности гидротехнических сооружений I, II, III класса и хранилищ, предназначенных для размещения отходов I, II, III класса опасности?

а) Ростехнадзор

б) Орган исполнительной власти субъекта РФ, на территории которого находится гидротехническое сооружение

в) Региональный орган МЧС России

г) Экспертная организация.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Задачи и экономические основы проектирования.
2. Долговечность конструкций и средства её повышения.
3. Эксплуатационная надёжность и пути её повышения.
4. Стандартизация, нормализация и унификация конструкций.
5. Задачи и экономические основы проектирования.
6. Этапы проектирования и выбор конструкции.
7. Гигиенические требования к воздуху помещений.
8. Распространение вредностей.
9. Расходы (потoki) воздуха в системах промышленной вентиляции.
10. Классификация способов вентилирования.
11. Определение расходов воздуха для местных вытяжных систем.
12. Основные элементы вентиляционных систем.
13. Воздухоприёмные и воздуховыбросные устройства.
14. Вентиляционные камеры.
15. Основы очистки удаляемого воздуха в системах промышленной вентиляции.
16. Основы разработки проекта предельно-допустимых выбросов.
17. Сточные воды и их краткая характеристика.
18. Основные элементы водоотводящих систем.
19. Системы водоотведения городов.
20. Системы водоотведения промышленных предприятий.
21. Экологическая и технико-экономическая оценка систем водоотведения.
22. Охрана поверхностных и подземных вод от загрязнения сточными водами.
23. Размещение полигонов.
24. Устройство завода по обезвреживанию токсичных отходов.
25. Захоронение токсичных отходов.
26. Механизация технологических процессов обезвреживания.
27. Повышение качества и эффективности сооружений и машин.
28. Улучшение основных характеристик сооружений и машин.

29. Перспективы развития конструкций и их расчётов.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по билетам. В билете два вопроса.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент не проявил знаний по двум вопросам, из них по одному вопросу ответ раскрыт не более чем наполовину.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент показал твёрдые знания по одному вопросу, по второму вопросу отвечал неуверенно. Либо раскрывает два вопроса недостаточно.

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент отвечает по обоим вопросам на хорошем уровне, но нет связи с реальными примерами.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент полностью раскрывает заданные вопросы, может связать теоретические знания с практикой управления безопасным обращением с отходами производства и потребления

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Основные принципы проектирования экозащитных систем	ДПК-2, ОПК-2, ОПК-5, ПК-1, ПК-7, ПК-9, ПК-21, ПК-25	Тест
2	Общие правила проектирования экозащитных систем	ДПК-2, ОПК-2, ОПК-5, ПК-1, ПК-7, ПК-9, ПК-21, ПК-25	Тест
3	Общие сведения о промышленной вентиляции и её проектировании	ДПК-2, ОПК-2, ОПК-5, ПК-1, ПК-7, ПК-9, ПК-21, ПК-25	Тест
4	Общие сведения о системах водоотведения и их проектировании.	ДПК-2, ОПК-2, ОПК-5, ПК-1, ПК-7, ПК-9, ПК-21, ПК-25	Защита реферата
5	Проектирование полигонов по обезвреживанию токсичных промышленных отходов.	ДПК-2, ОПК-2, ОПК-5, ПК-1, ПК-7, ПК-9, ПК-21, ПК-25	Защита реферата
6	Основные тенденции развития экозащитных технологий, систем, сооружений и машин	ДПК-2, ОПК-2, ОПК-5, ПК-1, ПК-7, ПК-9, ПК-21, ПК-25	Защита реферата

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем

осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Ильичёв В.Ю., Гринин А.С. Основы проектирования экобиозащитных систем: Учеб. пособие для вузов / Под ред. проф. А.С. Гринина. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – 207 с.

2. Коробко В.И. Экологический менеджмент: учеб. пособие для бакалавров и магистров вузов / Коробко В.И. – М.: НОУ ВПО «Институт непрерывного образования, 2015. – 100 с.

Дополнительная литература:

1. Геоинформационные технологии в техносферной безопасности: методические указания для выполнения курсовых работ / сост. И.В. Антонов, А.И. Шишкин, А.В. Епифанов/ ВШТЭ СПбГУПТД. - СПб., 2017. – 21 с.

2. Федеральный закон от 10.01.2002 (ред. от 27.12.2018) «Об охране окружающей среды».

3. Новейшие доступные технологии. Справочники НДТ. Сайт Росстандарта: <https://www.gost.ru/portal/gost/home/activity/NDT/standards>

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Информационные ресурсы на сайтах Росприроднадзора, Ростехнадзора и их территориальных управлений, департамента промышленности и транспорта Воронежской области, департамента природных ресурсов и экологии Воронежской области, сайтов муниципальных образований, где выкладываются документация территориального планирования, сайтов МЧС России и его территориального управления; информационные ресурсы картографических материалов и информационных систем, размещённых в интернете в открытом доступе.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Мультимедийное оборудование, находящееся в аудитории, которое используется на лекционных занятиях и при защите курсовых проектов,

представляемых студентами на занятиях; информационные ресурсы, размещённые в интернете (гугл-карты, яндекс-карты, сайты перечисленных выше ведомств и организаций). Проведение экскурсии на реальный промышленный объект, обладающий опасными объектами.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Расчет и проектирование экозащитных систем» читаются лекции, проводятся практические занятия, выполняется курсовой проект.

Примерная тематика курсового проекта: «Проектирование экозащитной системы _____ (название сооружения) на производстве _____ (вид производства)».

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия выполняются в аудитории кафедры в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению расчётных работ.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начинаться не

аттестации	позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.
------------	--