

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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



УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

инженерных систем и сооружений
Яременко С.А.

«17» января 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Техногенные риски»**

Направление подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование

Профиль Экологическая инженерия

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 20

Автор программы

Е.В. Калач

Заведующий кафедрой
жилищно-коммунального
хозяйства

Н.А. Драпалюк

Руководитель ОПОП

Е.Э. Бурак

Воронеж 2025

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целью освоения дисциплины служит формирование компетенций в области идентификации, оценки и управления техногенными рисками в сфере природообустройства и водопользования, а также развитие навыков прогнозирования и минимизации негативных воздействий на окружающую среду при осуществлении инженерных мероприятий по природообустройству.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Задачами изучения дисциплины являются изучение основных понятий и классификации техногенных рисков, освоение методов и инструментов для количественной и качественной оценки техногенных рисков, Освоение методов прогнозирования развития чрезвычайных ситуаций, изучение способов защиты окружающей среды от техногенного воздействия

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Техногенные риски» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Техногенные риски» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - Способен к участию в строительстве объектов природообустройства и водопользования

ПК-2 - Способен выбирать и применять технологии организации и строительства объектов природообустройства и водопользования с учётом уникальных особенностей ландшафта, природно-климатических условий, современного уровня развития техники и технологии

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	знать основные принципы и технологии природообустройства и водопользования, нормативные и законодательные акты, регулирующие деятельность в области охраны окружающей среды и водных ресурсов
	уметь применять методы мониторинга и контроля за состоянием окружающей среды в процессе эксплуатации объектов
	владеть методами управления проектами, включая планирование, организацию и контроль за выполнением работ в области природообустройства и водопользования.
ПК-2	знать основы проведения климатических и

	геологических исследований для определения оптимальных технологий и решений при строительстве
	уметь оценивать воздействие проектов на окружающую среду и разрабатывать рекомендации по снижению негативных эффектов.
	владеть способностью анализировать и прогнозировать последствия применения различных технологий и методов природообустройства и водопользования

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Техногенные риски» составляет 4 з.е.
Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		6
Аудиторные занятия (всего)	54	54
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа	90	90
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Риск: понятие риска, виды риска, его оценка и техногенных системах.	Понятие риска в природно-техногенных системах. Классификация, оценка и анализ рисков. Прогноз и снижение риска катастроф. Принципы управления риском и повышение устойчивости объектов экономики. Государственная политика РФ в сфере защиты населения и территорий от ЧС. Экологическая безопасность населения и биосферы.	4	4	4	10	22
2	Окружающая среда как система	Атмосфера, гидросфера, литосфера – основные компоненты окружающей функционирования биосферы. Защитные механизмы природной среды и факторы,	2	2	2	12	18

		обеспечивающие её устойчивость.					
3	Опасные природные явления	Вулканическая деятельность, землетрясения, цунами; атмосферные процессы: циклоны (тайфуны, ураганы), смерчи и др., лесные пожары, наводнения.	2	2	2	12	18
4	Техногенные системы, их взаимодействие с окружающей средой	Концентрация опасностей в современном мире. Естественная и техногенная среда обитания Опасность технических систем	2	2	2	10	16
5	Оценка экологического риска	Подходы к оценке экологического риска Классификация видов риска. Управление экологическими рисками	2	2	2	10	16
6	Технические аварии и катастрофы, меры по ликвидации их последствий	Классификация техногенных аварий Меры по предотвращению и ликвидации аварий и катастроф.	2	2	2	12	18
7	Система управления рисками	Управление природными и техногенными рисками, основные методы и способы. Районирование территории по степени остроты экологических рисков и их прогнозирование	2	2	2	12	18
8	Законодательство и нормативные акты	Законодательство в области управления техногенными рисками. Роль государственных и частных организаций.	2	2	2	12	18
Итого			18	18	18	90	144

5.2 Перечень лабораторных работ

- 1) Расчет индивидуального и социального риска от различных причин
- 2) Техногенез и природно-техногенные системы
- 3) Расчет последствий аварии с выбросом АХОВ
- 4) Решение ситуационных задач.
- 5) Построение деревьев отказов. Построение деревьев событий.
- 6) Оценка экологических последствий техногенной аварии. Расчет экологического ущерба.

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

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

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
ПК-1	знать основные принципы и технологии природообустройства и водопользования, нормативные и законодательные акты, регулирующие деятельность в области охраны окружающей среды и водных ресурсов	Вопросы к зачету	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь применять методы мониторинга и контроля за состоянием окружающей среды в процессе эксплуатации объектов	Тестирование и стандартные задания	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть методами управления проектами, включая планирование, организацию и контроль за выполнением работ в области природообустройства и водопользования.	Тестирование и прикладные задания	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-2	знать основы проведения климатических и геологических исследований для определения оптимальных технологий и решений при строительстве	Вопросы к зачету	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь оценивать воздействие проектов на окружающую среду и разрабатывать рекомендации по снижению негативных эффектов.	Тестирование и стандартные задания	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть способностью анализировать и прогнозировать последствия применения различных технологий и методов природообустройства и водопользования	Тестирование и прикладные задания	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 6 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-1	знать основные принципы и технологии природообустройства и водопользования, нормативные и законодательные акты, регулирующие деятельность в области охраны окружающей среды и водных ресурсов	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь применять методы мониторинга и контроля за состоянием окружающей среды в процессе эксплуатации 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 методами управления проектами, включая планирование, организацию и контроль за выполнением работ в области природообустройства и водопользования.	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-2	знать основы проведения климатических и геологических исследований для определения оптимальных технологий и решений при строительстве	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь оценивать воздействие проектов на окружающую среду и разрабатывать рекомендации по снижению негативных эффектов.	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 способностью анализировать и прогнозировать последствия применения различных технологий и методов природообустройства и водопользования	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

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. К объектам защиты среды обитания не относится:

- а) человек;
- б) сообщество;
- в) государство;
- г) биосфера;
- д) техносфера;
- е) нравственность.

2. Источники опасностей бывают:

- а) естественные;
- б) энергетические;
- в) антропогенные;
- г) техногенные;
- д) массовые;
- е) информационные.

3. Процесс и вид оценки прогнозируемого воздействия на окружающую среду намечаемой деятельности, изменения качественных показателей среды обитания, продуктов питания от неблагоприятной окружающей среды, это:

- а) оценка агроэкологической ситуации
- б) оценка возникновения экологического риска
- в) оценка последствий страховых обстоятельств
- г) оценка возникновения страховых обстоятельств

4. Как называется фаза процедуры оценки риска, при которой происходит восстановление жизнеобеспечивающей инфраструктуры, предотвращение рецидива:

- а) превентивная
- б) ликвидационная
- в) посткризисная
- г) кризисная

5. С чего начинается оценка риска:

- а) оценка меры риска
- б) определение структуры ущерба
- в) идентификация риска
- г) оценка вероятностей неблагоприятных событий

б) Два основных принципа обеспечения экологической безопасности.

- а) предотвращение накопления и захоронение отходов, деградация природных ресурсов;
- б) глобальное изменение климата; появление озоновых дыр;
- в) предотвращение экологической последствий ущерба;
- г) снижение роста заболеваний с тяжелыми последствиями; уменьшение зон экологического бедствия.

7. Какой из методов очистки сточных вод при прочих равных условиях будет являться наиболее предпочтительным?

- а) сжигание;
- б) озонирование;
- в) отдувка;
- г) биологическая очистка;
- д) диализ.

8. Основной путь повышения эффективности использования энергии –

это:

- а) увеличение числа ступеней в процессе преобразования энергии;
- б) увеличение доли общего количества энергии, затрачиваемое на прямое выполнение полезной работы;
- в) увеличение эффективности каждой стадии преобразования энергии;
- г) увеличение количества высококачественной энергии.

9. Понятие «безопасность»:

- а) это потенциальная возможность негативного воздействия на человека и окружающую среду;
- б) это определяющая степень защищенности объекта на производстве или вне его от некоторого опасного фактора;
- в) это отсутствие опасности;
- г) это защита человека и окружающей среды от чрезмерной опасности.

10. Основные факторы антропогенного воздействия на окружающую среду:

- а) загрязнение и истощение природных ресурсов;
- б) рост производительных сил и народонаселения;
- в) выбросы CO₂ на глобальном уровне;
- г) разрушение озонового слоя, разливы нефтепродуктов.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Что такое техногенный риск?

- а) вероятность возникновения природных катастроф
- б) вероятность ущерба от человеческой деятельности
- в) вероятность потери биологического разнообразия

г) вероятность экономических потерь

2. Какой из факторов не относится к техногенным рискам?

- а) химические выбросы
- б) землетрясения
- в) аварии на производстве
- г) утечка нефти

3. Какой метод оценки техногенных рисков основан на использовании статистики?

- а) качественный анализ
- б) количественный анализ
- в) метод сценариев
- г) метод экспертных оценок

4. Что включает управление техногенными рисками?

- а) только предотвращение аварий
- б) оценка, мониторинг, планирование и реагирование
- в) исключительно законодательное регулирование
- г) обучение персонала

5. Какой нормативный акт регулирует управление техногенными рисками в России?

- а) Гражданский кодекс
- б) Федеральный закон «О техническом регулировании»
- в) Кодекс об административных правонарушениях
- г) Закон «О защите прав потребителей»

6. Какой метод анализа рисков выявляет возможные последствия аварий?

- а) SWOT-анализ
- б) FMEA (анализ видов и последствий отказов)
- в) PESTEL-анализ
- г) Метод Delphi

7. Основной фактор при разработке плана управления рисками — это:

- а) стоимость проекта
- б) уровень квалификации персонала
- в) потенциальные последствия аварии
- г) наличие оборудования

8. Что означает термин «уязвимость» в техногенных рисках?

- а) способность системы противостоять воздействиям
- б) вероятность аварии
- в) степень воздействия на окружающую среду

г) наличие защитных технологий

9. Что не является частью оценки рисков?

- а) идентификация опасностей
- б) оценка вероятности
- в) разработка новых технологий
- г) оценка последствий

10. Какой метод используется для мониторинга техногенных рисков?

- а) опросы населения
- б) использование датчиков и сенсоров
- в) анализ социальных медиа
- г) экономические исследования

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Под устойчивостью работы инженерного объекта понимают:

- а) устойчивость технологического оборудования к физическим воздействиям (ударная волна, высокие температуры;
- б) способность выпускать установленные виды продукции в необходимых объемах и номенклатуре в условиях ЧС, а также приспособленность этого объекта к восстановлению в случае повреждения;
- в) высокий уровень организации систем защиты персонала предприятия и обеспечения безопасности его функционирования;
- г) обеспечение уровня надежности оборудования в соответствии с нормативными требованиями.

2. Технологический объект подлежит восстановлению при разрушениях:

- а) только легких;
- б) средних и легких;
- в) тяжелых, средних и легких;
- г) при разрушениях любой степени, в т.ч. и при полных.

3. Чрезвычайная ситуация – это обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате

- а) аварии с катастрофическими последствиями, требующими вмешательства сил МЧС;
- б) любой аварии или серии часто повторяющихся аварий со значительным суммарным ущербом для здоровья людей или окружающей среды, требующей затрат на ликвидацию последствий;
- в) аварии, опасного природного явления, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей среды, значительные материальные потери и

нарушение условий жизнедеятельности людей;

г) антропогенной (в т.ч. промышленной) деятельности, приведшей к превышению нормативных значений предельно допустимых уровней воздействия на человека и окружающую среду.

4. Распределение техногенной нагрузки по компонентам среды обитания (от максимальной доли, в %)

- а) почвы > воздуха > осадков > поверхностных вод;
- б) поверхностных вод > осадков > почвы > воздуха;
- в) воздуха > почвы > поверхностных вод;
- г) воздуха > поверхностных вод > почвы > осадков.

5. Риск – это:

- а) реализованная опасность;
- б) количественная мера опасности с учетом ее последствий;
- в) неопределенность будущего ущерба;
- г) вероятность неблагоприятного события или процесса.

6. Основные этапы оценки риска от постоянных выбросов:

- а) величина выброса – превышение допустимых значений – снижение выбросов;
- б) определение основных загрязнителей – ранжирование – комплексная оценка ущерба – минимизация выбросов;
- в) идентификация опасности – оценка токсичности – оценка экспозиции – характеристика риска;
- г) идентификация опасности – расчет риска – управление риском.

7. Классификация загрязнений по степени воздействия:

- а) от транспорта, от промышленности, от энергетики, от коммунальных служб;
- б) физические, химические, биологические, эстетические (механические);
- в) трудно перерабатываемые, легко удаляемые, токсичные, не опасные для человека и ОС.;
- г) твердые, жидкие, газообразные, пыли, аэрозоли.

8. Классификация антропогенных (техногенных) воздействий по масштабу:

- а) естественные и антропогенные;
- б) преднамеренные, мгновенные (разовые) и региональные;
- в) локальные, региональные и глобальные;
- г) непреднамеренные, долговременные и локальные.

9. Сравнить показатели воздействия по степени опасности для биосферы в целом и здоровье человека и выбрать наиболее опасный вариант:

- 1 $K_{ф.м.} > K_T > K_D$;
- 2 $K_T > K_{ф.м.} > K_D$;
- 3 $K_D > K_T > K_{ф.м.}$;
- 4 $K_D > K_{ф.м.} > K_T$;

10. Если в атмосфере одновременно находятся такие загрязнители как углеводороды и оксиды азота то могут образоваться:

- а) более токсичные вещества типа HNO_3 и H_2SO_4 ;
- б) более токсичные вещества нитрозамины;
- в) HNO_3 и РАН (пероксиацилнитраты) и РВЗН (пероксибензилнитраты);
- г) менее токсичные вещества (H_2O , CO_2 , NH_3 , N_2O и NO).

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

- 1 Риск и опасность. Критерии рискованной ситуации
- 2 Экологический риск и методы его расчета
- 3 Пространственное распределение риска и его оценка
- 4 Частные экологические риски
- 5 Пороговое и беспороговое воздействие загрязняющих веществ
- 6 Управление риском
- 7 Концепции абсолютной безопасности и приемлемого риска
- 8 Индивидуальный и коллективный риск при загрязнении окружающей среды
- 9 Дать определение понятиям биосфера, техносфера, ноосфера
- 10 Техногенез и посттехногенез. Потоки вещества и энергии в техносфере
11. Культурный ландшафт как составляющая единица ноосферы
- 12 Техногенный ландшафт и его пути развития
- 13 Рассеивающие и концентрирующие свойства ландшафтов
- 14 Основные черты геотехнической системы. Привести примеры
- 15 Эколого-экономический район как структурный элемент ноосферы
- 16 Общие черты отраслевого природопользования
- 17 Особо опасные природные явления, их классификация
- 18 Классификации катастроф по продолжительности, охвату территории, санитарным потерям
- 19 Катастрофические и эволюционные процессы
- 20 Природные катастрофы
- 21 Техногенные аварии и катастрофы
- 22 Природно-техногенные катастрофы
- 23 Минимизация рисков потерь при катастрофических событиях
- 24 Спасательные работы в очаге катастроф
- 25 Техногенные катастрофы до 1984 года

- 26 Техногенная катастрофа в г. Бхопал (1984)
- 27 Катастрофа на Чернобыльской АЭС (1986)
- 28 Природно-техногенные катастрофы (на примере Восточно-Японского землетрясения и аварии АЭС Фукусима) (2011)
- 29 Классификация рисков по причинам их возникновения, по объекту воздействия негативных факторов. Индивидуальный и коллективный риски: способы оценки. Потенциальный территориальный риск. Социальный риск.
- 30 Принципы анализа экологического риска при загрязнении водоемов тяжелыми металлами.
- 31 Концепция критических нагрузок. Отличие методологических подходов при разработке концепции ПДК и концепции критических нагрузок.
- 32 Высыхание Аральского моря как экологическая катастрофа.
- 33 Методы оценки риска: статистический, вероятностно-статистический, теоретико-вероятностный и экспертный.
- 34 Особенности экологического риска. Определения экологического риска. Факторы экологического риска. Основные этапы процедуры анализа и оценки экологического риска.
35. Подходы к расчету экологического риска (детерминистский и вероятностный, с учетом ущерба, экспертный) и оценка риска. Ущерб как количественная мера оценки последствий. Прямой, косвенный, полный и общий ущерб.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Текущий контроль успеваемости осуществляется на лабораторных занятиях: в виде опроса и умения применять теоретический материал при выполнении контрольных заданий.

Оценка знаний на зачете производится по следующим критериям:

оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал курса, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами и вопросами, причём не затрудняется с ответами при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приёмами выполнения практических задач;

оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал курса, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических задач;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Риск: понятие риска, виды риска, его оценка и техногенных системах.	ПК-1, ПК-2	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
2	Окружающая среда как система	ПК-1, ПК-2	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
3	Опасные природные явления	ПК-1, ПК-2	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
4	Техногенные системы, их взаимодействие с окружающей средой	ПК-1, ПК-2	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
5	Оценка экологического риска	ПК-1, ПК-2	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
6	Технические аварии и катастрофы, меры по ликвидации их последствий	ПК-1, ПК-2	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
7	Система управления рисками	ПК-1, ПК-2	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
8	Законодательство и нормативные акты	ПК-1, ПК-2	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. **Тимошенко, С. П.** Надежность технических систем и техногенный риск : учебник и практикум для вузов / С. П. Тимошенко, Б. М. Симонов, В. Н. Горошко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 551 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19935-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].

2. **Алымов, В. Т.** Техногенный риск: Анализ и оценка [Текст] : учебное пособие для вузов : допущено УМО / Алымов Валентин Тимофеевич, Тарасова Наталия Павловна. - Москва : Академкнига, 2005 (Иваново : ОАО "Ивановская обл. тип.", 2005). - 118 с., [2] л. цв. ил. - (Учебник для вузов). - Библиогр.: с. 113-116. - ISBN 5-94628-144-5 : 139-00.

3. **Ветошкин, А. Г.** Техногенный риск и безопасность : учебное пособие / А.Г. Ветошкин, К.Р. Таранцева. — 2-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 198 с. — (Высшее образование). —DOI 10.12737/11457. - ISBN 978-5-16-019064-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2048059>

4. Техногенные системы и экологический риск: учебное пособие / В. А. Халикова, Е. Е. Степаненко, Т. Г. Зеленская [и др.]. — Ставрополь : СтГАУ, 2022. — 160 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/360161>

5. **Гаджимусаева, З. Г.** Техногенные системы и экологический риск : учебное пособие / З. Г. Гаджимусаева, Т. Н. Ашурбекова. — Махачкала : ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2022. — 128 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/293759> (дата обращения: 21.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. **Василенко, Т. А.** Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза инженерных проектов : учебное пособие / Т.А. Василенко, С.В. Свергузова. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва|Вологда : ИнфраИнженерия, 2019. - 265 с. : ил., табл., схем. - Библиогр.: с. 242 - 258. - ISBN 978-5-9729-0260-6. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564888>.

7. **Стурман, В. И.** Оценка воздействия на окружающую среду [Электронный ресурс] / Стурман В. И., - 1-е изд. - : Лань, 2015. - 352 с. - Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки. - ISBN 978-5-8114-1904-3. URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=67472

8. **Маршалкович, А. С.** Экология городской среды : Учебнометодическое пособие / Маршалкович А. С. - Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. - 129 с. – ISBN 978-5-7264- 0984-9. URL: <http://www.iprbookshop.ru/27958.html>.

9. **Лебедева, Е. А.** Охрана воздушного бассейна от вредных технологических и вентиляционных выбросов : Учебное пособие / Лебедева Е. А. -Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2010. - 196 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/16952.html>.

10. **Ветошкин, Александр Григорьевич.** Технология защиты окружающей среды (теоретические основы) [Текст] : учебное пособие : допущено Учебно-методическим объединением / под ред. А. Г. Ветошкина. - Москва : Инфра-М, 2015. - 361 с. : ил. - (Высшее образование. Бакалавриат). - Библиогр.: с. 356-357 (33 назв.). - ISBN 978-5-16-009259-1 (print). - ISBN 978-5-16-102442-3 (online) : 838-11.

11. **Катин, В. Д.** Методы и устройства сокращения выбросов вредных веществ в атмосферу из котлов на предприятиях железнодорожного транспорта : Учебное пособие / Катин В. Д. - Москва : Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2013. - 88 с. - ISBN 978-5-89035-644-4. URL: <http://www.iprbookshop.ru/26817.html>.

12. **Сидоров, Ю. П.** Защита атмосферы от выбросов пыли на предприятиях железнодорожного транспорта : Учебное пособие / Сидоров Ю. П. - Москва : Учебнометодический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2013. - 128 с. - ISBN 978-5-89035-642-0. URL: <http://www.iprbookshop.ru/26800.html>.

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:

1. Сайт «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru>
2. Образовательный портал ВГТУ <https://old.education.cchgeu.ru/>
3. Министерство природных ресурсов и экологии РФ <http://www.mnr.gov.ru/>.

4. Официальный сайт Министерства строительства и жилищнокоммунального хозяйства Российской Федерации <http://minstroyrf.ru/>.
5. Официальный сайт Федерального агентства водных ресурсов <http://voda.mnr.gov.ru/>.
6. Официальный сайт Федерального агентства лесного хозяйства <http://www.rosleshoz.gov.ru/>.
7. Официальный сайт Федерального агентства по недропользованию <http://www.rosnedra.com/>.
8. Официальный сайт Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды <http://www.meteorf.ru/>.
9. Официальный сайт Федеральной службы по надзору в сфере природопользования <http://www.rpn.gov.ru/>.
8. Росприроднадзор <https://rpn.gov.ru/>.
10. Официальный сайт Академии коммунального хозяйства им.К.Д. Памфилова <http://akh-pamfilova.ru/>
11. Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова [http:// timacad.ru/](http://timacad.ru/).
12. Справочная Правовая Система КонсультантПлюс.
13. Электронная библиотека РГБ <https://www.rsl.ru/>.
14. Доступ к ЭБС «ЛАНЬ» коллекциям «Инженерно-технические науки».
15. ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа» (Доступ к ЭБС).
16. Сайт научной электронной библиотеки www.elibrary.ru - доступ к полнотекстовым версиям научных публикаций широкого профиля изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам.
17. Природа России <http://www.priroda.ru/>.
18. Геоинформационный портал <http://www.gisa.ru/>.
19. «Эколог-шум 2.4»
20. Лицензионное ПО LibreOffice

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используется лабораторная база кафедры «Жилищно-коммунального хозяйства», а также специализированные лекционные аудитории, оснащенные оборудованием для лекционных демонстраций и проектором, стационарным экраном; учебные аудитории, оснащенные необходимым оборудованием; компьютерный класс, с доступом в сеть «Интернет» и необходимым программным обеспечением; помещения для самостоятельной работы студентов, оснащенные компьютерной техникой с выходом в сеть "Интернет"; библиотечный электронный читальный зал с доступом к электронным ресурсам библиотеки и доступом в электронную информационно - образовательную среду.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО

ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Техногенные риски» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы.

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

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета техногенных рисков, связанных с воздействием антропогенных факторов на окружающую среду, а также оценку вероятности и последствий техногенных аварий. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению 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.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none">- 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 аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом с оценкой три дня эффективнее всего

использовать для повторения и систематизации материала.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП