

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Технологический факультет

Кафедра «Экология и природопользование»

УТВЕРЖДАЮ
Декан технологического
факультета

Л.М. Хорошман

«18» *сентября* 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ТЕХНОГЕННЫЕ СИСТЕМЫ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ РИСК»

направление подготовки
05.03.06 Экология и природопользование
(уровень бакалавриата)

профиль:
«Экология»

Петропавловск-Камчатский,
2020

Рабочая программа по дисциплине «Техногенные системы и экологический риск» составлена на основании ФГОС ВО направления подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование»

Составитель рабочей программы

Зав. кафедрой ЭП, к.б.н. Ступникова Ступникова Н.А.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры ЭП

«10» марта 2020 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой ЭП

«10» марта 2020 г., Ступникова Ступникова Н.А.

1. Цели и задачи изучения учебной дисциплины «Техногенные системы и экологический риск»

Целью освоения дисциплины «Техногенные системы и экологический риск» является формирование представлений об особенностях техногенной нагрузки на окружающую среду, и связанные с этим возможные экологические риски, а так же об оценки экологических рисков.

Задачи дисциплины:

- рассмотреть виды, особенности и специфику воздействия различных техногенных систем;
- рассмотреть виды экологического риска, их особенности, а так же методы оценки экологического риска;
- рассмотреть процесс обеспечения безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях техногенного характера.

В результате освоения дисциплины студент должен знать:

- окружающую среду как система;
- антропогенные воздействия на окружающую среду;
- техногенные системы, их воздействие на человека и окружающую среду;
- риск и экологический риск;
- количественную оценку экологического риска;
- обеспечение безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях техногенного характера.

Студент должен уметь:

- применять на практике теоретические знания оценки экологического риска;
- оценивать воздействие техногенных систем на окружающую среду.

Студент должен иметь навыки

- оценки экологического риска;
- содержательного обсуждения проблем, которые отражены в данной дисциплине.

Компетенция формируемая при изучении дисциплины:

— владение знаниями о теоретических основах экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска, способностью к использованию теоретических знаний в практической деятельности (ОПК-8);

— владение знаниями теоретических основ экологического мониторинга, экологической экспертизы, экологического менеджмента и аудита, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, основы техногенных систем и экологического риска (ПК-8).

Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

№ п/п	Наименование раздела (этапа) учебной дисциплины	Коды формируемых компетенций	Планируемый результат обучения	Код показателя освоения
1	Воздействие техногенных систем на окружающую среду	ОПК-8 ПК-8	<i>знать:</i> — окружающую среду как система; — антропогенные воздействия на окружающую среду; — техногенные системы, их воздействие на человека и окружающую среду;	3(ОПК-8)1 3(ОПК-8)2 3(ОПК-8)3

			<i>уметь:</i> —оценивать воздействие техногенных систем на окружающую среду.	У(ПК-8)1
			<i>владеть:</i> – навыками содержательного обсуждения проблем, которые отражены в данной дисциплине	В(ПК-8)1
2	Экологический риск	ОПК-8 ПК-8	<i>знать:</i> —риск и экологический риск; – количественную оценку экологического риска; – обеспечение безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях техногенного характера.	3(ОПК-8)4 3(ПК-8)1 3(ПК-8)2
			<i>уметь:</i> —применять на практике теоретические знания оценки экологического риска; – оценивать воздействие техногенных систем на окружающую среду.	У(ОПК-8)1 У(ПК-8)1
			<i>владеть:</i> – оценки экологического риска; – содержательного обсуждения проблем, которые отражены в данной дисциплине.	В(ОПК-8)1 В(ПК-8)1

2. Краткая характеристика дисциплины, ее место в учебном процессе

Изучение курса «Техногенные системы и экологический риск» является важной составной частью подготовки специалистов в области экологии и природопользования, направлен на формирование базовых представлений об экологической опасности и методах оценки риска, а также управления им в системе экологической безопасности. Необходимость системного подхода к вопросу об экологической безопасности вызывает необходимость рассмотрения окружающей среды как системы, которая функционирует, имеет свои пределы устойчивости и техногенной нагрузки.

2.1. Связь с предшествующими дисциплинами

При изучении дисциплины «Техногенные системы и экологический риск» используются знания по таким дисциплинам, как:

- Общая экология;
- Основы природопользования;
- Охрана окружающей среды.

2.2. Связь с последующими дисциплинами

Знания по дисциплине «Техногенные системы и экологический риск» могут быть использованы при дальнейшем изучении следующих дисциплин:

- Антропогенное загрязнение окружающей среды;
- Экологическое проектирование и экспертиза;
- Безопасность жизнедеятельности.

3. Содержание дисциплины

3.1. Распределение учебных часов по модулям дисциплины
3 курс, 6 семестр очной формы обучения

Наименование вида учебной нагрузки	Модуль 1	Модуль 2	Итого
Лекции	18	16	34
Лабораторные занятия	не предусмотрены	не предусмотрены	
Практические занятия	18	16	34
Самостоятельная работа			76
Курсовая работа			-
Экзамен			36
Итого в зачетных единицах			5
Итого часов			180

4 курс заочной формы обучения

Наименование вида учебной нагрузки	Итого
Лекции	8
Лабораторные занятия	-
Практические занятия	8
Самостоятельная работа	155
Курсовая работа	-
Контрольная работа	+
Экзамен	9
Итого в зачетных единицах	5
Итого часов	180

3.2. Содержание дисциплины по модулям

Дисциплинарный модуль 1.

Продолжительность изучения модуля 9 недель.

Раздел 1 Воздействие техногенных систем на окружающую среду

Лекция 1.1. Введение. (2 часа)

Цель и задачи курса, его структура. Понятие техногенные системы. Эволюция среды обитания человека, переход от биосферы к техносфере, взаимодействие человека и окружающей среды

Лекция 1.2. Окружающая среда как система. (2 часа)

Понятие природной системы. Общая характеристика природной системы; ее основные компоненты. Земля как открытая термодинамическая система. Механизмы, обеспечивающие динамическое равновесие в природной среде. Устойчивость экосистем.

Лекция 1.3. Антропогенные воздействия на окружающую среду. (4 часа).

Антропогенное воздействие на природную среду. Виды антропогенного воздействия. Источники антропогенного воздействия. Ассимиляционная ёмкость. Мировые и региональные демографические тенденции; рост масштабов хозяйственной деятельности и энергопотребления, развития производственных сил. Основные источники техногенного загрязнения и дестабилизации природной среды. Глобальные экологические проблемы. Значение техногенных факторов в изменении природной среды.

Лекция 1.4. Техногенные системы, их воздействие на человека и окружающую среду. (10 часов)

Подходы к классификации техногенных систем. Этапы формирования техногенных систем. Техносфера. Особенности техносферы. Техносфера и биосфера. Наиболее опасные для окружающей среды техногенные системы. Виды воздействия техногенных систем на окружающую среду. Специфика воздействия различных видов техногенных систем. Техногенная нагрузка. Показатели техногенной нагрузки. Расчёт допустимой техногенной нагрузки на природную систему. Синергетическое, антагонистическое, аддитивное воздействие различных компонентов на окружающую среду и человека. Масштаб современных и прогнозируемых техногенных воздействий на человека и окружающую среду в рамках концепции устойчивого развития. Динамика роста населения и устойчивое развитие.

Политика экологической безопасности: уменьшение последствий и компенсация ущерба. Принципы рационального природопользования. Научные основы оценки техногенных воздействий на окружающую среду. Предельно допустимые концентрации. Пороговая и беспороговая концепции. Токсикологическое нормирование химических веществ.

Экологический подход к оценке и регулированию качества окружающей среды. Экологическое и санитарно-гигиеническое нормирование. Критические нагрузки на природные системы. Поля воздействий, поля концентраций.

Диагностика и эффективный химико-аналитический контроль объектов окружающей среды. Комплексный анализ объектов окружающей среды. Методы контроля воздействия на окружающую среду: биоиндикация, биотестирование. Экологическая экспертиза природных экосистем и территорий, экологический аудит техногенных систем: принципы, модели, критерии оценки.

Практическое занятие 1.1. Геотехнические системы. (4 часа) Занятие проводится в форме круглого стола

Основные вопросы темы:

1. Концепция геотехнической системы.
2. Регулируемые геотехнические системы.
3. Способы взаимодействий геотехнических систем.
4. Геотехнические системы промышленного назначения.
5. Геотехнические системы сельскохозяйственного назначения.

Литература:

1. Техногенный риск: учебное пособие / Чура Н.Н., Девисиллов В.А., под ред. — Москва: КноРус, 2020. — 280 с.
2. Акимова Т.А. Экология. Человек-Экономика-Биота-Среда: учебник. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. — 566 с.
3. Саркисов О.Р. Экологическая безопасность и эколого-правовые проблемы в области загрязнения окружающей среды: учеб. пособие. — М.: Юнити, 2013. — 231 с.
4. Васильев П.П. Практикум по безопасности жизнедеятельности человека, экологии и охране труда. — М.: Финансы и статистика, 2004. — 192 с.

Практическое занятие 1.2. Методы оценки техногенного риска. (2 часа) Занятие проводится в форме коллоквиума

Основные вопросы темы:

1. Методы статистической идентификации.
2. Экспертные методы идентификации риска.
3. Метод «Дерево отказов и дерево событий»

Литература:

1. Акимова Т.А. Экология. Человек-Экономика-Биота-Среда: учебник. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. — 566 с.
2. Саркисов О.Р. Экологическая безопасность и эколого-правовые проблемы в области загрязнения окружающей среды: учеб. пособие. — М.: Юнити, 2013. — 231 с.
3. Васильев П.П. Практикум по безопасности жизнедеятельности человека, экологии и охране труда. — М.: Финансы и статистика, 2004. — 192 с.
4. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера/ В.А. Акимов [и др.]. — М.: Высшая школа, 2008. — 592 с.

с.

Практическое занятие 1.3. Характеристика «человеческого фактора» как элемента техногенных систем. (2 часа) Занятие проводится в форме дискуссии

Основные вопросы темы:

1. Взаимодействие человека и техники.
2. Роль человеческого фактора в возникновении аварий.
3. Человек и техносфера.
4. Влияние психологического состояния человека на безопасность

Литература:

1. Техногенный риск: учебное пособие / Чура Н.Н., Девисилов В.А., под ред. — Москва: КноРус, 2020. — 280 с.
2. Акимова Т.А. Экология. Человек-Экономика-Биота-Среда: учебник. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. — 566 с.
3. Саркисов О.Р. Экологическая безопасность и эколого-правовые проблемы в области загрязнения окружающей среды: учеб. пособие. — М.: Юнити, 2013. — 231 с.

Практическое занятие 1.4. Техногенные аварии и катастрофы. (6 часов) Доклады по основным вопросам темы занятия сопровождаются электронными презентациями, обсуждение докладов

Основные вопросы темы:

1. Экстремальные и кризисные условия.
2. Аварии и катастрофы.
3. Условия и причины аварий и катастроф.
4. Чернобыльская катастрофа
5. Авария Кастл Браво
6. Бхопальская авария.
7. Авария на Фукусиме.
8. Каслинская авария.
9. Авария на Саяно-Шушенской ГЭС.
10. Каштымская авария.
11. Взрыв на «Пайпер-Альфа».
12. Последствия техногенных аварий и катастроф.
13. Предупреждение аварий и катастроф.

Литература:

1. Акимова Т.А. Экология. Человек-Экономика-Биота-Среда: учебник. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. — 566 с.
2. Техногенный риск: учебное пособие / Чура Н.Н., Девисилов В.А., под ред. — Москва: КноРус, 2020. — 280 с.
3. Саркисов О.Р. Экологическая безопасность и эколого-правовые проблемы в области загрязнения окружающей среды: учеб. пособие. — М.: Юнити, 2013. — 231 с.
4. Васильев П.П. Практикум по безопасности жизнедеятельности человека, экологии и охране труда. — М.: Финансы и статистика, 2004. — 192 с.

Практическое занятие 1.5. Воздействие техногенных систем на человека. (4 часа) Занятие проводится в форме дискуссии

Основные вопросы темы:

1. Канцерогенные факторы.
2. Тератогенные факторы.
3. Мутагенные факторы.
4. Ингибирующие факторы.
5. Некротические факторы.
6. Токсичные факторы.
7. Взаимосвязь экологического и экономического вреда.
8. Экологический и экономический ущерб.

Литература:

1. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера/ В.А. Акимов [и др.]. — М.: Высшая школа, 2008. — 592 с.

2. Техногенный риск: учебное пособие / Чура Н.Н., Девисиллов В.А., под ред. — Москва: КноРус, 2020. — 280 с.

3. Акимова Т.А. Экология. Человек-Экономика-Биота-Среда: учебник. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. — 566 с.

4. Саркисов О.Р. Экологическая безопасность и эколого-правовые проблемы в области загрязнения окружающей среды: учеб. пособие. — М.: Юнити, 2013. — 231 с.

5. Васильев П.П. Практикум по безопасности жизнедеятельности человека, экологии и охране труда. — М.: Финансы и статистика, 2004. — 192 с.

Самостоятельная работа студентов по модулю 1

1. Проработка теоретического материала.

2. Подготовка к практическим занятиям.

3. Подготовка к написанию реферата.

Перечень примерных тем рефератов

1. Международное сотрудничество в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций;

2. Оценка степени воздействия техногенных систем на окружающую среду (анализ подходов);

3. Оценка воздействия предприятия химической промышленности на окружающую среду;

4. Оценка воздействия предприятия чёрной металлургии на окружающую среду;

5. Воздействие на окружающую среду предприятий цветной металлургии;

6. Воздействие на окружающую среду предприятий теплоэнергетики;

7. Мировые и региональные демографические тенденции;

8. Экологические последствия конкретного случая использования энергии (методика расчета);

9. Глобальные экологические проблемы: нарушение климатического и биологического равновесия.

10. Разрушение природной среды под воздействием техногенных факторов

Дисциплинарный модуль 2

Продолжительность изучения модуля 8 недель.

Раздел 2 Экологический риск

Лекция 2.1. Риск и экологический риск. (4 часа)

Определение риска. Опасность, уязвимость и ущерб. Виды опасностей. Вероятность и последствия. Оценка и прогноз. Наиболее опасные факторы воздействия на здоровье населения и окружающую среду. События с высокой и низкой вероятностью. Систематические опасные воздействия на человека и окружающую среду. Долгосрочные эффекты опасных воздействий. Социально-экологический риск и его виды. Риск от источника и риск для объекта. Особенности экологического риска. Категории риска по объектам исследования. Индивидуальный (популяционный), социальный риск. Понятие «потенциальный риск».

Лекция 2.2. Количественная оценка экологического риска. (8 часов)

Структура оценки экологического риска. Риск — это количественная мера опасности с учетом ее последствий и неопределенности. Оценка социального и индивидуального рисков. Оценка рисков по сокращению ожидаемой продолжительности жизни.

Управление риском. Приемлемый уровень риска. Особенности управления риском в экстремальных условиях. Связь уровня безопасности с экономическими возможностями общества. Оценка риска угрозы здоровью, обусловленного загрязнителями. Частность дополнительного риска. Процедура оценки риска для здоровья: идентификация опасности; оценка воздействующих доз; оценка зависимости «доза - эффект»; характеристика риска. Учет неопределенностей при оценке риска. События с высокой и низкой вероятностью.

Систематические опасные воздействия на человека и окружающую среду.
Региональная оценка риска. Расчет и построение полей риска на картографической основе.
Зоны экологического риска.

Лекция 2.3. Обеспечение безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера. (4 часов)

Характер и масштабы стационарных и аварийных выбросов. Динамика и прогнозы. Неблагоприятные и опасные природные явления и процессы. Аварии и техногенные катастрофы. Специфика крупномасштабных экстремальных воздействий. Основные подходы к оценке риска крупных аварий. Основные принципы и способы обеспечения безопасности населения в ЧС. Механизмы реализации государственной политики в области защиты населения от ЧС. Обучение населения действиям в чрезвычайных ситуациях. Ликвидация чрезвычайных ситуаций. Жизнеобеспечение и социальная защита населения в чрезвычайных ситуациях. Организация санитарно-гигиенического и противоэпидемического обеспечения населения в ЧС.

Содержание и направление деятельности РСЧС — единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Международное сотрудничество в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций. Осведомленность и подготовленность к чрезвычайным ситуациям на местном уровне (система АПЕЛЛ).

Практическое занятие 2.1. Восприятие и коммуникация риска. (4 часов) Занятие проводится в форме дискуссии

Основные вопросы темы:

1. Факторы восприятия риска.
2. Связь между восприятием риска и выработкой решений по приемлемости допустимости риска.
3. Приемлемый уровень риска для целей управления.
4. Адекватность восприятия риска между предполагаемыми и реальными опасностями — методы изучения.
5. Механизмы восприятия рисков.
6. Технократический и социолого-культурологический подходы к коммуникации риска.
7. Основные задачи коммуникации риска.
8. Процесс обмена сведениями о рисках и средства массовой информации.
9. Эффективность процесса коммуникации риска.

Литература:

1. Акимова Т.А. Экология. Человек-Экономика-Биота-Среда: учебник. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. — 566 с.
2. Саркисов О.Р. Экологическая безопасность и эколого-правовые проблемы в области загрязнения окружающей среды: учеб. пособие. — М.: Юнити, 2013. — 231 с.
3. Васильев П.П. Практикум по безопасности жизнедеятельности человека, экологии и охране труда. — М.: Финансы и статистика, 2004. — 192 с.

Практическое занятие 2.2. Правовые основы обеспечения промышленной и экологической безопасности. (4 часа) Занятие проводится в форме коллоквиума

Основные вопросы темы:

1. Федеральное и региональное законодательство в области промышленной и экологической безопасности.
2. Правовое обеспечение экологической безопасности.
3. Декларация промышленной безопасности.
4. Экологическое страхование.
5. Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».
6. Конвенция о трансграничном воздействии промышленных аварий.

Литература:

1. Васильев П.П. Практикум по безопасности жизнедеятельности человека, экологии и охране труда. — М.: Финансы и статистика, 2004. — 192 с.

2. Техногенный риск: учебное пособие / Чура Н.Н., Девисилов В.А., под ред. — Москва: КноРус, 2020. — 280 с.

3. Акимова Т.А. Экология. Человек-Экономика-Биота-Среда: учебник. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. — 566 с.

Практическое занятие 2.3. Критерии оценки изменения природной среды. (4 часа)

Занятие проводится в форме дискуссии

Основные вопросы темы:

1. Критерии оценки качества атмосферного воздуха.
2. Критерии оценки качества водных объектов.
3. Критерии оценки состояния почв.
4. Критерии оценки состояния растительности.
5. Критерии состояния животного мира.
6. Биогеохимическая оценка.
7. Оценка степени деградации наземных экосистем.

Литература:

1. Васильев П.П. Практикум по безопасности жизнедеятельности человека, экологии и охране труда. — М.: Финансы и статистика, 2004. — 192 с.

2. Саркисов О.Р. Экологическая безопасность и эколого-правовые проблемы в области загрязнения окружающей среды: учеб. пособие. — М.: Юнити, 2013. — 231 с.

3. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера/ В.А. Акимов [и др.]. — М.: Высшая школа, 2008. — 592 с.

Практическое занятие 2.4. Классификация объектов повышенного экологического риска. (4 часа) Занятие проводится в форме коллоквиума

Основные вопросы темы:

Определение степени экологической опасности объекта.

Показатели, характеризующие токсические вещества

Показатели, характеризующие опасность технологии

Показатели, отражающие несовершенство системы обеспечения безопасности

предприятия по степени их экологической опасности

особо опасные предприятия

малоопасные предприятия

Литература:

1. Акимова Т.А. Экология. Человек-Экономика-Биота-Среда: учебник. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. — 566 с.

2. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера/ В.А. Акимов [и др.]. — М.: Высшая школа, 2008. — 592 с.

3. Саркисов О.Р. Экологическая безопасность и эколого-правовые проблемы в области загрязнения окружающей среды: учеб. пособие. — М.: Юнити, 2013. — 231 с.

Самостоятельная работа студентов по модулю 2

1. Проработка теоретического материала.

2. Подготовка к практическим занятиям.

3. Подготовка к написанию реферата.

Перечень примерных тем рефератов

1. Правовые, нормативно-технические и организационные основы обеспечения промышленной и экологической безопасности;

2. Жизнеобеспечение и социальная защита населения в чрезвычайных ситуациях;

3. Организация санитарно-гигиенического и противоэпидемиологического обеспечения населения в ЧС;

4. Анализ экологических проблем при замене традиционных энергоносителей;

5. Оценка экологического риска для здоровья населения;

6. Применение методологии анализа риска в природоохранной деятельности (на примере конкретного предприятия или региона);

7. Влияние химического загрязнения объектов окружающей среды на здоровье населения (методы оценки);

8. Сравнение существующего санитарно-гигиенического подхода и метода анализа риска для решения природоохранных задач.

4. Виды учебных занятий в активных интерактивных формах

Занятия, проводимые в интерактивных формах, составляют 50% от аудиторных занятий.

Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
Практические занятия	Коллоквиум	10
	Дискуссия	16
	Круглый стол	4
	Доклады с презентациями	6
Итого		36

5. Показатели, критерии оценки сформированности компетенции, шкала оценивания результатов освоения компетенций по уровням освоения

Уровень освоения	Критерии освоения	Показатели и критерии оценки сформированности компетенции	Шкала оценивания
Продвинутой	<i>Компетенция сформирована.</i> Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка	Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий в рамках учебной дисциплины с использованием <i>знаний, умений и навыков</i> , полученных как в ходе освоения данной учебной дисциплины, так и смежных дисциплин.	«отлично»
Базовый	<i>Компетенция сформирована.</i> Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка	Способность обучающегося продемонстрировать самостоятельное применение <i>знаний, умений и навыков</i> при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции, причем на более высоком уровне.	«хорошо»
Пороговый	<i>Компетенция сформирована.</i> Демонстрируется недостаточный уровень самостоятельности практического навыка	Если обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении <i>знаний, умений и навыков</i> к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок.	«удовлетворительно»

Низкий	<p><i>Компетенция не сформирована</i></p> <p>Демонстрируется отсутствие самостоятельности и практического навыка</p>	<p>Неспособность обучаемого самостоятельно продемонстрировать наличие <i>знаний</i> при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении <i>умения</i> к использованию методов освоения учебной дисциплины и неспособность самостоятельно проявить <i>навык</i> повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции.</p>	«неудовлетворительно»
--------	--	---	-----------------------

6. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (перечень вопросов итогового контроля знаний)

1. Понятие техногенные системы. Эволюция среды обитания человека, переход от биосферы к техносфере.
2. Понятие природной системы. Общая характеристика природной системы; ее основные компоненты.
3. Устойчивость экосистем.
4. Антропогенное воздействие на природную среду.
5. Виды антропогенного воздействия.
6. Источники антропогенного воздействия.
7. Основные источники техногенного загрязнения и дестабилизации природной среды.
- Значение техногенных факторов в изменении природной среды.
8. Подходы к классификации техногенных систем.
9. Этапы формирования техногенных систем.
10. Техносфера. Особенности техносферы.
11. Виды воздействия техногенных систем на окружающую среду.
12. Специфика воздействия различных видов техногенных систем
13. Показатели техногенной нагрузки.
14. Расчёт допустимой техногенной нагрузки на природную систему.
15. Экологический подход к оценке и регулированию качества окружающей среды.
16. Определение риска.
17. Опасность, уязвимость и ущерб.
18. Виды опасностей.
19. Наиболее опасные факторы воздействия на здоровье населения и окружающую среду.
- События с высокой и низкой вероятностью.
20. Систематические опасные воздействия на человека и окружающую среду.
21. Долгосрочные эффекты опасных воздействий.
22. Риск от источника и риск для объекта.
23. Особенности экологического риска.
24. Категории риска по объектам исследования.
25. Понятие «потенциальный риск».
26. Структура оценки экологического риска.
27. Оценка социального и индивидуального рисков.
28. Оценка рисков по сокращению ожидаемой продолжительности жизни.
29. Управление риском. Приемлемый уровень риска.
30. Особенности управления риском в экстремальных условиях.
31. Связь уровня безопасности с экономическими возможностями общества.
32. Оценка риска угрозы здоровью, обусловленного загрязнителями.
33. Систематические опасные воздействия на человека и окружающую среду.
34. Региональная оценка риска.

35. Зоны экологического риска.
36. Характер и масштабы стационарных и аварийных выбросов.
37. Аварии и техногенные катастрофы.
38. Специфика крупномасштабных экстремальных воздействий.
39. Основные подходы к оценке риска крупных аварий.
40. Основные принципы и способы обеспечения безопасности населения в ЧС.
41. Механизмы реализации государственной политики в области защиты населения от ЧС. Международное сотрудничество в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций.

7. Рекомендуемая литература

Основная

1. Техногенный риск: учебное пособие / Чура Н.Н., Девисиллов В.А., под ред. — Москва: КноРус, 2020. — 280 с. (20 экз.)

Дополнительная

2. Акимова Т.А. Экология. Человек-Экономика-Биота-Среда: учебник. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. — 566 с. (5 экз.)
3. Саркисов О.Р. Экологическая безопасность и эколого-правовые проблемы в области загрязнения окружающей среды: учеб. пособие. — М.: Юнити, 2013. — 231 с. (7 экз.)
4. Васильев П.П. Практикум по безопасности жизнедеятельности человека, экологии и охране труда. — М.: Финансы и статистика, 2004. — 192 с. (14 экз.)
5. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера/ В.А. Акимов [и др.]. — М.: Высшая школа, 2008. — 592 с. (3 экз.)

Методические указания по дисциплине

6. Авдощенко В.Г. «Техногенные системы и экологический риск»: Программа курса и методические указания к изучению дисциплины для студентов направлений подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование» очной и заочной форм обучения.— Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2019.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

7. Российский национальный комитет содействия Программе ООН по окружающей среде [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.unepcom.ru>
8. Стандарты, ГОСТы по охране окружающей среды [Электронный ресурс]. — URL: <http://ecobez.narod.ru/standarty.html>
9. Сайт Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору [Электронный ресурс]. — URL: <http://gosnadzor.ru>

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

В рамках освоения учебной дисциплины «*Техногенные системы и экологический риск*» предусмотрены следующие виды учебных занятий:

- лекционного типа;
- семинарского типа;
- групповых консультаций;
- индивидуальных консультаций;
- самостоятельной работы,

а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации.

В ходе лекций студентам следует подготовить конспекты лекций: кратко, схематично,

последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины; проверять термины, понятия с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь; обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание понятиям, которые обозначены обязательными для каждой темы дисциплины.

На учебных занятиях семинарского типа студенты выполняют проработку рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины; конспектирование источников; работу с конспектом лекций; подготовку ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работу с текстами официальных публикаций; решение практических заданий.

В ходе групповых и индивидуальных консультаций студенты имеют возможность получить квалифицированную консультацию по организации самостоятельного управления собственной деятельностью на основе анализа имеющегося у студента опыта обучения, используемых учебных стратегий, через обсуждение сильных сторон и ограничений стиля учения, а также поиск ресурсов, предоставляемых вузом для достижения намеченных результатов; для определения темы и проблемы исследования, выполнения мини-проектов по дисциплине, обсуждения научных текстов и текстов студентов, решения учебных задач, для подготовки к интерактивным занятиям семинарского типа, для подготовки к контрольным точкам, в том числе итоговой; детально прорабатывать возникающие проблемные ситуации, осуществлять поиск вариантов их решения, определять преимущества и ограничения используемых средств для решения поставленных учебных задач, обнаруживать необходимость изменения способов организации своей работы и др.

Самостоятельная работа студента по дисциплине включает такие виды работы как:

1. изучение материалов, законспектированных в ходе лекций;
2. изучение литературы, проработка и конспектирование источников;
3. подготовка к публичному выступлению;
4. подготовка к практическим занятиям;
5. подготовка и защита реферата;
6. подготовка к промежуточной аттестации.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем

9.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

–электронные образовательные ресурсы, представленные в п. 7 рабочей программы дисциплины;

–использование электронных презентаций;

–изучение нормативных документов на официальном сайте федерального органа исполнительной власти, проработка документов;

–интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты.

9.2 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:

–текстовый редактор Microsoft Word;

–презентационный редактор Microsoft PowerPoint.

9.3 Перечень информационно-справочных систем

–справочно-правовая система Консультант-плюс <http://www.consultant.ru/online>

–справочно-правовая система Гарант <http://www.garant.ru/online>

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения занятий лекционного типа, практически (семинарских) занятий групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются учебные аудитории 6-505, 6-506, 6-507, 6-519 с комплектом учебной мебели.

Для самостоятельной работы обучающихся используются кабинеты 6-214 и 6-314; каждый оборудован комплектом учебной мебели, двумя компьютерами с доступом в информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» и в электронную информационно-образовательную среду организации, принтером и сканером.

Технические средства обучения для представления учебной информации включают аудиторную доску, мультимедийное оборудование.

При изучении дисциплины используется библиотечный фонд КамчатГТУ: учебники, учебные пособия, периодические журналы, электронный ресурс; раздаточный материал (тесты, доклады о состоянии окружающей среды, нормативно-правовые документы и др.).

11. Распределение часов по темам занятий (заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование тем	Количество часов		
		ЛК	ПЗ	СРС
1	2	3	4	5
1.	Воздействие техногенных систем на окружающую среду	2	2	23
2.	Окружающая среда как система;	-	2	22
3.	Антропогенные воздействия на окружающую среду;	2	2	22
4.	Техногенные системы, их воздействие на человека и окружающую среду;	-	-	22
5.	Риск и экологический риск.	2	1-	22
6.	Количественная оценка экологического риска	2	1	22
7.	Обеспечение безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера	-	-	22
Итого:		8	8	155

Дополнения и изменения в рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе за ____ / ____ учебный год

В рабочую программу по дисциплине «Техногенные системы и экологический риск» для направления подготовки 05.03.04 «Экология и природопользование» вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес _____

(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры _____

« ____ » _____ 202__ г.

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

(Ф.И.О.)