МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора ИШПР
_____ Гусева Н.В.
«31» ____08_____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Техногенные системы и экологический риск

Направление подготовки/ специальность	**05.03.06 Экология и природопользование**		
Образовательная программа (направленность (профиль))	**Геоэкология**		
Специализация	**Геоэкология**		
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат		
Курс	**4**	семестр	**8**
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	**3**		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		**11**
	Практические занятия		**22**
	Лабораторные занятия		**11**
	ВСЕГО		**44**
Самостоятельная работа, ч			**64**
ИТОГО, ч			**108**

Вид промежуточной аттестации	**Экзамен**	Обеспечивающее подразделение	**ОГ**

Заведующий кафедрой – руководитель ОГ на правах кафедры		Гусева Н.В.
Руководитель ООП		Азарова С.В.
Преподаватель		Лепокурова О.Е. Осипова Н.А.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Техногенные системы и экологический риск» является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
ПК(У)-4	Способность прогнозировать техногенные катастрофы и их последствия, планировать мероприятия по профилактике и ликвидации последствий экологических катастроф, принимать профилактические меры для снижения уровня опасностей различного вида и их последствий	ПК(У)-4.В1	Владеет способностью прогнозировать техногенные катастрофы и их последствия
		ПК(У)-4.У1	Умеет планировать мероприятия по профилактике и ликвидации последствий экологических катастроф
		ПК(У)-4.З1	Знает уровни и последствия экологических опасностей
ПК(У)-16	Владение знаниями в области общего ресурсоведения, регионального природопользования, картографии	ПК(У)-16.В3	Владеет навыками теоретических исследований на основе знаний в области регионального природопользования
		ПК(У)-16.У3	Определяет геоэкологические аспекты функционирования природно-техногенных систем
		ПК(У)-16.З3	Знает основные закономерности взаимодействия человека и геосферных оболочек Земли
ПК(У)-18	Владение знаниями в области теоретических основ геохимии и геофизики окружающей среды, основ природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития	ПК(У)-18.В4	Разрабатывает природоохранные мероприятия с учетом техногенных систем и степени экологического риска
		ПК(У)-18.У4	Умеет решать задачи в области устойчивого развития
		ПК(У)-18.З4	Знает основные положения концепции устойчивого развития, уровни техногенного загрязнения территорий

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД 1	Применять знания теории техногенных и экологических катастроф, законодательной базы, методов оценки риска для решения практических задач в сфере природопользования	ПК(У)-4
РД 2	Выполнять расчеты экологического риска с учетом уровня техногенного загрязнения территорий	ПК(У)-16
РД 3	Выполнять обработку и анализ данных в сфере природопользования с учетом степени риска	ПК(У)-18

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Концепция риска. Понятие, виды и сущность экологического риска	РД 1-3	Лекции	**4**
		Практические занятия	**8**
		Лабораторные работы	**4**
		Самостоятельная работа	**21**
Раздел 2. Техногенный риск. Проблемы техногенной безопасности	РД 1-3	Лекции	**4**
		Практические занятия	**8**
		Лабораторные работы	**4**
		Самостоятельная работа	**21**
Раздел 3. Химические риски. Химическое загрязнение окружающей среды и оценка риска для здоровья человека	РД 1-3	Лекции	**3**
		Практические занятия	**6**
		Лабораторные работы	**3**
		Самостоятельная работа	**22**

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Концепция риска. Понятие, виды и сущность экологического риска

Основные определения и понятия в оценке экологического риска. Классификация рисков. Уровни риска, обусловленные разными опасностями. Уровни индивидуального риска. Оценка риска с учётом ущерба. Концепция и критерии приемлемости риска. Оценка риска для здоровья населения в связи с загрязнением окружающей среды. Загрязнение окружающей среды и здоровье населения. Критерии оценки здоровья населения. Демографические показатели здоровья. Показатели заболеваемости. Расчёт показателей заболеваемости. Математические основы установления причинно-следственных связей между воздействием вредных факторов и здоровьем населения.

Темы лекций:

Концепция риска. Понятие, виды и сущность экологического риска
Приемлемый риск. Риск как категория регламентации
Классификация рисков в сфере природопользования

Темы практических занятий:

Системный анализ сложных систем с помощью контуров обратной связи
Анализ международных стандартов качества (ИСО)
Основные стадии анализа рисков
Риски и опасности в бытовой деятельности и на рабочем месте

Темы лабораторных занятий

Расчет индивидуального риска
Оценка выбросов СДЯВ при авариях
Построение дерева событий. Логико-графические схемы

Раздел 2. Техногенный риск. Проблемы техногенной безопасности

Токсикологические основы нормирования загрязнений окружающей среды. Оценка неканцерогенной опасности и риска по предельно допустимым концентрациям. Оценка неканцерогенной опасности и риска по референтным дозам. Оценка канцерогенного риска. Оценка опасностей и риска загрязнения окружающей среды по методикам, разработанным американским агентством по охране окружающей среды. Основные сведения о методиках

оценки риска U.S. EPA. Современный риск, связанный с загрязнением. Виды анализа риска. Анализ химического риска по методикам EPA. Критерии и стандарты EPA. Методы анализа риска, используемые другими организациями. Применение анализа риска к проблемам техногенного загрязнения. Химическая промышленность. Обработка отходов и контроль загрязнения. Производство энергии. Транспорт. Приложение анализа риска к отдельным источникам загрязнения.

Темы лекций:

Понятие ущерба. Эколого-экономический ущерб от загрязнения атмосферного воздуха, водоемов, земель

Техногенный риск в различных отраслях производственной деятельности

Риски в нефтегазовом комплексе

Радиационный риск

Темы практических занятий:

Методы оценки эколого-экономического ущерба

Оценка экологического риска при замене газа углем

Экологические риски в нефтедобывающей отрасли

Экономическая оценка воздействия производственно-хозяйственной деятельности на окружающую среду

Темы лабораторных занятий

Оценка радиационного риска

Идентификация опасностей на предприятиях

Опасные природно-техногенные процессы. Техногенные землетрясения

Раздел 3. Химические риски. Химическое загрязнение окружающей среды и оценка риска для здоровья человека

Химическое загрязнение окружающей среды и здоровье человека. Пути передачи загрязнителей по пищевым цепям. Классификация веществ по токсичности. Канцерогенные свойства. Загрязняющие вещества как факторы риска для здоровья человека. Определение отношения «доза–ответ». Оценка экспозиции. Оценка риска раковых заболеваний. Оценка опасности воздействия неканцерогенных веществ.

Темы лекций:

Химическое загрязнение окружающей среды и здоровье человека

Классификация загрязнителей атмосферы, поверхностных вод, почв

Химические риски

Темы практических занятий:

Факторы среды обитания и здоровье человека. Экологически обусловленные заболевания. Основные элементы методологии оценки риска

Темы лабораторных занятий

Оценка риска для здоровья человека от химического загрязнения окружающей среды: Почв, атмосферного воздуха, питьевой воды, продуктов питания

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Подготовка к практическим и лабораторным занятиям;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;

- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Белов, П. Г. Техногенные системы и экологический риск : учебник и практикум для академического бакалавриата / П. Г. Белов, К. В. Чернов. — Москва : Юрайт, 2016. — 367 с.
2. Дмитренко, В. П. Экологическая безопасность в техносфере : учебное пособие / В. П. Дмитренко, Е. В. Сотникова, Д. А. Кривошеин. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 524 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/76266 (дата обращения: 19.03.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
3. Питулько, В. М. Техногенные системы и экологический риск : учебник в электронном формате / В. М. Питулько, В. В. Кулибаба, В. В. Растоскуев. — Москва : Академия, 2013. — URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/FN/fn-14.pdf (дата обращения: 19.03.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
4. Стадницкий, Г. В. Экология : учебник / Г. В. Стадницкий. — 10-е изд., стер. — Санкт- Петербург : Химиздат, 2015. — 296 с.

Дополнительная литература:

1. Башкин, В. Н. Экологические риски: расчет, управление, страхование : учебное пособие / В. Н. Башкин. — Москва : Высшая школа, 2007. — 360 с.
2. Викторов, А. А. Экологические риски здоровью населения : монография / А. А. Викторов, А. И. Ксенофонтов, Е. Е. Морозова. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2014. — 152 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/103221 (дата обращения: 19.03.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
3. Кривошеин, Д. А. Основы экологической безопасности производств : учебное пособие / Д. А. Кривошеин, В. П. Дмитренко, Н. В. Федотова. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 336 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/60654 (дата обращения: 19.03.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
4. Осипова, Н. А. Техногенные системы и экологический риск : учебное пособие / Н. А. Осипова ; Томский политехнический университет. — 2-е изд. — Томск : Изд-во ТПУ, 2008. — URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2010/m127.pdf (дата Сферы Земли: учебное пособие / Н.Ю. Гутарева, И.А. Матвеенко, Д.А. Терре. – Томск: Издательство ТПУ, 2014. – 149 с.

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb.

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Cisco Webex Meetings; Document Foundation LibreOffice; Zoom Zoom; Microsoft Office 2016 Standard Russian Academic.

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее оборудование:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен.5, 432	Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт. Комплект учебной мебели на 48 посадочных мест; доска магнитно-меловая – 1 шт.; акустическая система – 1 шт.
2	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен.5, 438	Компьютер - 14 шт.; Проектор - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест.
3	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен.5, 436	Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт., Видеомагнитофон - 1 шт., доска поворотная на стойке магнитно-меловая – 1 шт., интерактивная доска прямой проекции со встроенным проектором – 1 шт., телевизор – 1 шт., комплект учебной мебели на 25 посадочных мест.
4	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен.5, 439	Компьютер - 11 шт.; Принтер (МФУ) - 1 шт.; Проектор - 1 шт., Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; Шкаф для документов - 1 шт.; Тумба подкатная - 1 шт.; Экран – 1 шт.; Колонки – 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 05.03.06 Экология и природопользование, профиль «Геоэкология» (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность		ФИО
доцент отделения геологии		Осипова Н.А.

Программа одобрена на заседании отделения геологии (Протокол заседания отделения геологии № 22 от 25.08.2020).

Заведующий кафедрой-руководитель отделения геологии на правах кафедры,
д.г-м.н., доцент


_____/Гусева Н.В./
Подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании отделения /кафедры (протокол)
2021 / 2022 учебный год		
2022 / 2023 учебный год		
2023 / 2024 учебный год		