МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____Сенченко П.В.
«13» _____12_____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕХНОГЕННЫЕ СИСТЕМЫ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ РИСК

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **20.03.01 Техносферная безопасность**
Направленность (профиль) / специализация: **Управление техносферной безопасностью**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Радиоконструкторский факультет (РКФ)**
Кафедра: **Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга (РЭТЭМ)**
Курс: **2**
Семестр: **3**
Учебный план набора 2024 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	3 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	18	18	часов
Практические занятия	36	36	часов
Самостоятельная работа	54	54	часов
Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	144	144	часов
	4	4	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Экзамен	3

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 13.12.2023
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 79210

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Освоение студентами современных концептуальных основ и методологических подходов к обеспечению устойчивого взаимодействия человека с природной средой и безопасного функционирования техногенных систем, а также формирование у студентов природоохранного и экологического мировоззрения.

1.2. Задачи дисциплины

1. Формирование у студентов представления об окружающей среде как системе, развивающейся во времени в условиях разнообразных природных и антропогенных воздействий.
2. Изучение роли техногенных систем в развитии природы и общества, принципов анализа воздействий на окружающую среду при систематических и аварийных выбросах.
3. Рассмотрение и классификация наиболее существенных загрязнителей природных сред, изучение методов контроля и ограничения их воздействий.
4. Изучение основных положений современной методологии количественной оценки различных опасностей, оценки и управления риском.
5. Формирование у студентов природоохранного и экологического мировоззрения.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Обязательная часть.
Модуль дисциплин: Модуль направления подготовки (special hard skills – SHS).
Индекс дисциплины: Б1.О.03.03.
Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		

Согласована на портале № 79210

ОПК-2. Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления	ОПК-2.1. Знает методы, обеспечения безопасности человека и сохранения окружающей среды, основанные на принципах культуры безопасности и концепции рискориентированного мышления	Знать теоретические основы функционирования техногенных систем и оценки экологического риска, принципы исследования окружающей среды для выявления её возможностей и ресурсов, подходы к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций
	ОПК-2.2. Умеет обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и оценки профессиональных рисков	Уметь использовать принципы идентификации опасностей и классификации источников опасных воздействий; качественно и количественно оценивать природные и техногенные опасности; определять возможный ущерб от них; определять приоритетные направления снижения экологического риска, применять принципы исследования окружающей среды для выявления её возможностей и ресурсов, использовать подходы к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций
	ОПК-2.3. Имеет практический опыт профессиональной деятельности обеспечения безопасности человека и сохранения окружающей среды на основе принципов безопасности и оценки профессиональных рисков	Владеть методологией системного подхода, методами системного анализа и моделирования для прогноза путей устойчивого и безопасного развития отдельных регионов и человечества в целом, способностью к абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления её возможностей и ресурсов, способностью к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций
Профессиональные компетенции		
-	-	-

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		3 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	54	54
Лекционные занятия	18	18
Практические занятия	36	36
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	54	54

Согласована на портале № 79210

Подготовка к письменному опросу	8	8
Подготовка к тестированию	20	20
Написание эссе	12	12
Написание реферата	4	4
Написание конспекта самоподготовки	4	4
Подготовка мультимедийной презентации	6	6
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость (в часах)	144	144
Общая трудоемкость (в з.е.)	4	4

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
3 семестр					
1 Техногенез и природно-техногенные системы	2	8	14	24	ОПК-2
2 Риск: понятие риска, виды риска, его оценка и анализ	4	8	8	20	ОПК-2
3 Экологические катастрофы и их последствия	4	8	10	22	ОПК-2
4 Чрезвычайные ситуации, прогноз и ликвидация их последствий	4	6	10	20	ОПК-2
5 Экологические риски техногенного воздействия предприятий различных отраслей промышленности	4	6	12	22	ОПК-2
Итого за семестр	18	36	54	108	
Итого	18	36	54	108	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
3 семестр			

Согласована на портале № 79210

1 Техногенез и природно-техногенные системы	Природные и техногенные системы. Особенности промышленного воздействия на природные компоненты. Подходы к изучению природно-техногенных систем. Характер и особенности воздействия техногенных систем на окружающую среду. Индикация состояния природно-техногенной системы. Нормирование качества окружающей среды.	2	ОПК-2
	Итого	2	
2 Риск: понятие риска, виды риска, его оценка и анализ	Понятие риска в природно-техногенных системах. Классификация, оценка и анализ рисков. Политика приемлемого риска. 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	ОПК-2
	Итого	4	
3 Экологические катастрофы и их последствия	История катастроф и современные тенденции. Техногенные катастрофы, основные причины, масштабы и последствия. Природные катастрофы и окружающая среда. Экономические, экологические и социальные последствия катастроф.	4	ОПК-2
	Итого	4	
4 Чрезвычайные ситуации, прогноз и ликвидация их последствий	Чрезвычайные ситуации. Классификация ЧС по происхождению, масштабам распространения и тяжести последствий. Зоны экологического риска. Аварии и катастрофы. Фазы развития ЧС на промышленных объектах. Прогноз и снижение риска катастроф. Оценка ущерба от ЧС.	4	ОПК-2
	Итого	4	

Согласована на портале № 79210

5 Экологические риски техногенного воздействия предприятий различных отраслей промышленности	Источники загрязнения биосферы. Основные типы загрязнений и вредных воздействий. Последствия загрязнения атмосферы. Последствия загрязнения гидросферы. Очистка промышленных сточных вод. Очистка бытовых сточных вод. Утилизация и ликвидация отходов производства и потребления.	4	ОПК-2
	Итого	4	
Итого за семестр		18	
Итого		18	

5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3. – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
1 Техногенез и природно-техногенные системы	Создание концептуальной модели природно-техногенной системы	4	ОПК-2
	Нормирование качества окружающей среды	4	ОПК-2
	Итого	8	
2 Риск: понятие риска, виды риска, его оценка и анализ	Расчет поступления загрязняющих веществ с промышленными сточными водами	4	ОПК-2
	Расчет объема выбросов загрязняющих веществ в атмосферу	4	ОПК-2
	Итого	8	
3 Экологические катастрофы и их последствия	Загрязнение гидросферы при аварийных разливах нефти	4	ОПК-2
	Крупные экологические катастрофы современности, анализ причин и оценка последствий	4	ОПК-2
	Итого	8	
4 Чрезвычайные ситуации, прогноз и ликвидация их последствий	Классификация экологически неблагополучных территорий	6	ОПК-2
	Итого	6	
5 Экологические риски техногенного воздействия предприятий различных отраслей промышленности	Экологические риски предприятий различных отраслей промышленности	6	ОПК-2
	Итого	6	
Итого за семестр		36	
Итого		36	

Согласована на портале № 79210

5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
3 семестр				
1 Техногенез и природно-техногенные системы	Подготовка к письменному опросу	2	ОПК-2	Письменный опрос
	Подготовка к тестированию	4	ОПК-2	Тестирование
	Написание эссе	8	ОПК-2	Эссе
	Итого	14		
2 Риск: понятие риска, виды риска, его оценка и анализ	Написание реферата	4	ОПК-2	Реферат
	Подготовка к тестированию	4	ОПК-2	Тестирование
	Итого	8		
3 Экологические катастрофы и их последствия	Написание конспекта самоподготовки	4	ОПК-2	Конспект самоподготовки
	Подготовка к письменному опросу	2	ОПК-2	Письменный опрос
	Подготовка к тестированию	4	ОПК-2	Тестирование
	Итого	10		
4 Чрезвычайные ситуации, прогноз и ликвидация их последствий	Подготовка к письменному опросу	2	ОПК-2	Письменный опрос
	Подготовка к тестированию	4	ОПК-2	Тестирование
	Написание эссе	4	ОПК-2	Эссе
	Итого	10		

Согласована на портале № 79210

5 Экологические риски техногенного воздействия предприятий различных отраслей промышленности	Подготовка мультимедийной презентации	6	ОПК-2	Мультимедийная презентация
	Подготовка к письменному опросу	2	ОПК-2	Письменный опрос
	Подготовка к тестированию	4	ОПК-2	Тестирование
	Итого	12		
Итого за семестр		54		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		90		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности			Формы контроля
	Лек. зан.	Прак. зан.	Сам. раб.	
ОПК-2	+	+	+	Конспект самоподготовки, Мультимедийная презентация, Письменный опрос, Реферат, Тестирование, Экзамен, Эссе

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
3 семестр				
Конспект самоподготовки	0	6	0	6
Письменный опрос	5	5	5	15
Реферат	0	5	0	5
Тестирование	8	8	8	24
Эссе	6	0	6	12
Мультимедийная презентация	0	0	8	8
Экзамен				30
Итого максимум за период	19	24	27	100
Нарастающим итогом	19	43	70	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Согласована на портале № 79210

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 – 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 – 89	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 – 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 – 69	
	60 – 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Белов, С. В. Техногенные системы и экологический риск : учебник для вузов / С. В. Белов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 434 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/490060.

7.2. Дополнительная литература

1. Сазонов, Э. В. Экология городской среды : учебное пособие для вузов / Э. В. Сазонов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 275 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/491406.

2. Павлова, Е. И. Экология транспорта : учебник и практикум для вузов / Е. И. Павлова, В. К. Новиков. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 418 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/489149 .

3. Зорин, А. В. Эмиссия вредных примесей от авиадвигателей приземном слое атмосферы и на эшелонах : учебное пособие для вузов / А. В. Зорин. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 61 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/497024.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Техногенные системы и экологический риск: Методические рекомендации по выполнению практических занятий и организации самостоятельной работы / С. А. Полякова, Н. Н. Несмелова - 2012. 8 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2330.

7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Согласована на портале № 79210

Для лиц с нарушениями зрения:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.
Для лиц с нарушениями слуха:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.
Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

2. Российский Экологический Проект. Режим доступа: http://www.ecolopro.ru (дата обращения - 16.03.22).

3. Фундаментальная экология. Режим доступа: http://www.sevin.ru/fundecology/mgunews.html (дата обращения - 16.03.22).

4. «Экоинформ» - информационно-аналитический портал. Режим доступа: http://www.ecoinform.ru дата обращения: 16.03.22).

5. Экологический портал. Режим доступа: http://portaleco.ru (дата обращения: 16.03.22).

6. Экология производства - научно-практический портал. Режим доступа: http://www.ecoindustry.ru - (дата обращения: 16.03.22).

7. «Зелёная жизнь» - экологический портал. Режим доступа: http://www.zelife.ru (дата обращения: 16.03.22).

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Учебная аудитория: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации; 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 423 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- Телевизор LED 47";
- Система микроклимата;
- Магнитно-маркерная доска - 2 шт.;
- Шкаф;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- Adobe Acrobat Reader;
- Google Chrome;
- Kaspersky Endpoint Security;
- Microsoft Office 2010;
- Windows XP;

Согласована на портале № 79210

8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

8.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)

Согласована на портале № 79210

1 Техногенез и природно-техногенные системы	ОПК-2	Письменный опрос	Примерный перечень вопросов для письменного опроса
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
		Эссе	Примерный перечень тем для эссе
2 Риск: понятие риска, виды риска, его оценка и анализ	ОПК-2	Реферат	Примерный перечень тем для рефератов
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
3 Экологические катастрофы и их последствия	ОПК-2	Конспект самоподготовки	Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки
		Письменный опрос	Примерный перечень вопросов для письменного опроса
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
4 Чрезвычайные ситуации, прогноз и ликвидация их последствий	ОПК-2	Письменный опрос	Примерный перечень вопросов для письменного опроса
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
		Эссе	Примерный перечень тем для эссе
5 Экологические риски техногенного воздействия предприятий различных отраслей промышленности	ОПК-2	Письменный опрос	Примерный перечень вопросов для письменного опроса
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
		Мультимедийная презентация	Примерный перечень тем для мультимедийных презентаций

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Согласована на портале № 79210

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

Согласована на портале № 79210

1. Как называется процесс изменения природных комплексов под воздействием хозяйственной деятельности человека
   а) ноогенез
   б) антропогенез
   в) техногенез
2. Согласно концепции экологического риска, при любой хозяйственной деятельности вероятность ущерба для ОС должна
   а) устраняться
   б) минимизироваться
   в) оцениваться
3. С какого события в истории человечества начинается техногенез?
   а) первая кузнеца
   б) первый компьютер
   в) первый костер
4. Какой ученый разработал геохимические принципы систематизации антропогенных ландшафтов?
   а) Клементс
   б) Вернадский
   г) Перельман
5. Объектом изучения какой научной дисциплины являются природно-техногенные систем
   а) экология человека
   б) промышленная экология
   в) экология растений
6. Что такое техногенная нагрузка?
   а) все воздействия хозяйственного объекта на природные компоненты природно-техногенной системы (ПТС)
   б) поток техногенных веществ в ПТС
   в) поступление энергии в природные компоненты ПТС
7. С чем связано реальное управление состоянием природно-техногенной системы?
   а) технологический режим предприятия
   б) дирекция предприятия
   в) экологический паспорт предприятия
8. Как называется вся совокупность материальных результатов человеческой деятельности на Земле?
   а) биосфера
   б) техносфера
   в) ноосфера
9. Что является системообразующим фактором в природно-техногенной системе?
   а) функционирование хозяйственного объекта
   б) жизнедеятельность растений
   в) изменения климата
10. Как называется процесс распространения техносферы по поверхности Земли?
    а) техносферогенез
    б) урбанизация
    в) экологический кризис

9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

1. Понятие техногенной системы и технического объекта. Виды техногенных систем.
2. Способы формирования техногенных систем.
3. Понятие риска. Основные виды риска в техносфере.
4. Понятие экологического риска. Способы его расчета и прогноза.
5. Понятие социального риска. Способы его расчета и прогноза.

9.1.3. Примерный перечень вопросов для письменного опроса

1. Какова суть глобального механизма поглощения растворенного углекислого газа и его депонирования в виде карбонатного осадка?
2. Расчет поступления загрязняющих веществ с промышленными сточными водами

Согласована на портале № 79210

3. Классификация экологически неблагополучных территорий
4. Почему суммарная продукция природного ненарушенного фитоценоза, формирующегося на той же почве, что и агроценоз, всегда выше, чем продукция агроценоза?
5. Рациональное использование и охрана водных ресурсов

9.1.4. Примерный перечень тем для эссе

1. Создание концептуальной модели природно-техногенной системы
2. Загрязнение гидросферы при аварийных разливах нефти
3. Экологический риск и проблемы взаимодействия с общественностью
4. Нормирование качества окружающей среды
5. Принципы расчета поступления загрязняющих веществ с промышленными сточными водами

9.1.5. Примерный перечень тем для рефератов

1. Крупнейшие экологические катастрофы в истории Земли
2. Подходы к прогнозированию и управлению экологическим риском
3. Прогнозирование катастроф
4. Индикация состояния природного компонента природно-техногенной системы
5. Опыт управления экологическим риском в разных странах мира

9.1.6. Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки

1. Понятие риска и классификация рисков
2. Экологически неблагополучные территории
3. Чрезвычайные ситуации и их классификация
4. Индикация состояния природных компонентов
5. Подходы к изучению природно-техногенных систем

9.1.7. Примерный перечень тем для мультимедийных презентаций

1. Экологические риски предприятий машиностроительной отрасли
2. Воздействие на природные среды фармацевтической промышленности
3. Экологические риски воздействия на природу инфраструктуры наземного и водного транспорта
4. Воздействие на качество атмосферы предприятий химической промышленности
5. Воздействие на качество гидросферы предприятий добывающей отрасли

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

Согласована на портале № 79210

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

– в печатной форме;

– в печатной форме с увеличенным шрифтом;

– в форме электронного документа;

– методом чтения ассистентом задания вслух;

– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;

– набор ответов на компьютере;

– набор ответов с использованием услуг ассистента;

– представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;

Согласована на портале № 79210

– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РЭТЭМ
протокол № 85 от «27» 11 2023 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. РЭТЭМ	В.И. Туев	Согласовано, a755e75e-6728-43c8-b7c9-755f5cd688d8
Заведующий обеспечивающей каф. РЭТЭМ	В.И. Туев	Согласовано, a755e75e-6728-43c8-b7c9-755f5cd688d8
Начальник учебного управления	И.А. Лариошина	Согласовано, c3195437-a02f-4972-a7c6-ab6ee1f21e73

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. РЭТЭМ	Н.Н. Несмелова	Согласовано, eebb9cff-fbf0-4a31-a395-8ca66c97e745
Старший преподаватель, каф. РЭТЭМ	А.Ю. Хомяков	Согласовано, a895711e-560a-4ef0-b416-953f14417f70

РАЗРАБОТАНО:

Профессор, каф. РЭТЭМ	Н.Н. Терещенко	Разработано, fca7b7bf-6c47-4f6e-b928-525e7de0846b
Доцент, каф. РЭТЭМ	Н.Н. Несмелова	Разработано, eebb9cff-fbf0-4a31-a395-8ca66c97e745

Согласована на портале № 79210