

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Тверской государственный технический университет»**  
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор  
по учебной работе

\_\_\_\_\_ Э.Ю. Майкова  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины, части формируемой участниками образовательных отношений  
Блока 1 «Дисциплины (модули)»  
**«Техногенные системы и экологический риск»**

Направление подготовки бакалавров – 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

Направленность (профиль) – Урбанистика и охрана окружающей среды городских территорий.

Типы задач профессиональной деятельности: технологический, организационно-управленческий

Форма обучения – очная

Факультет природопользования и инженерной экологии

Кафедра «Горное дело, природообустройство и промышленная экология»

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки бакалавров в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы: старший преподаватель

Л.В. Лобачева

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ГДПЭ

«02» 04 2021 г., протокол № 5.

Заведующий кафедрой

О.С. Мисников

Согласовано

Начальник учебно-методического  
отдела УМУ

Д.А. Барчуков

Начальник отдела  
комплектования  
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

## **1. Цели и задачи дисциплины**

**Целью** изучения дисциплины «Техногенные системы и экологический риск» является изучение современных концептуальных основ и методологических подходов к обеспечению устойчивого взаимодействия человека с природной средой и безопасного функционирования техногенных систем, выработать у студентов практические навыки, необходимые для распознавания и прогнозирования кратковременных и долговременных техногенных негативных воздействий на среду обитания экологически безопасного развития общества с учётом результатов исследований современного состояния природно-техногенных систем.

**Задачами дисциплины** являются:

- анализ структуры, функций, распространения техногенных систем, их происхождение, этапы формирования, трансформирующее воздействие на дифференцированную природную среду;
- изучение подходов к классификации техногенных систем и основных классификационных схем антропогенных ландшафтов и геотехнических систем;
- рассмотрение понятия об антропогенезе и его составляющих, анализ направлений и темпов трансформации современных ландшафтов;
- анализ территориальной организации и структурно-функциональных характеристик антропогенных ландшафтов и геотехнических систем;
- изучение методики определения экологического риска.

## **2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «(модули)».

Для изучения курса требуется использование знаний и навыков, полученных студентами при изучении дисциплин подготовки бакалавров, «Геоэкология», «Геоурбанистика», «Общая химическая технология», «Экологическая токсикология».

Приобретенные знания в рамках данной дисциплины необходимы для дальнейшего изучения следующих дисциплин: «Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза», «Экологический менеджмент», «Химия окружающей среды», и при выполнении технологической части выпускной квалификационной работы.

## **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

### **3.1 Планируемые результаты обучения по дисциплине**

#### **Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:**

УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

### **Индикаторы компетенции, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:**

ИУК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения.

### **Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций**

#### **ИУК-2.2**

#### **Знать:**

31. Виды техногенных систем и экологического риска;
32. Концепции управления рисками;
33. Методов снижения экологического риска.

#### **Уметь:**

- У1. Использовать методы наблюдения, анализа и синтеза.
- У2. Оценивать экологические данные в области анализа экологического риска, связанного с функционированием техногенных систем;
- У4. Осуществлять выбор оптимальных мероприятий и действий, нацеленных на прогноз аварийного риска и действий в условиях чрезвычайных ситуаций.

### **3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций**

Проведение лекционных занятий, практических и лабораторных занятий; выполнение курсового проекта.

### **4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы**

#### **ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ**

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Зачетные единицы</b>	<b>Академические часы</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	3	108
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>		30
В том числе:		
Лекции		15
Практические занятия (ПЗ)		15
Лабораторные работы (ЛР)		-
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>		<b>42+36(экз.)</b>
В том числе:		
Курсовая работа (КР)		не предусмотрена
Курсовой проект (КП)		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к защите практических занятий		22
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет)		<b>20+36(экз.)</b>
<b>Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)</b>		0

### **5. Структура и содержание дисциплины**

## 5.1. Структура дисциплины

### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. практикум	Сам. работа
1	Введение в дисциплину «Техногенные системы и экологический риск». Основные понятия.	4	2	-	-	2
2	Техногенные системы, их воздействие на человека и окружающую среду.	7	2	1	-	4
3	Риск и экологический риск.	12	2	2	-	8
4	Количественная оценка экологического риска. .	15	3	4	-	8
5	Нормативно-правовое регулирование техногенного воздействия и экологических рисков.	6	2	-	-	4
6	Основные направления и методы снижения экологического риска.	14	2	4	-	8
7	Управление экологическим риском.	14	2	4	-	8
Всего на дисциплину		<b>108</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	-	<b>42 +36(экз)</b>

## 5.2. Содержание дисциплины

### **Модуль 1. Введение в дисциплину «Техногенные системы и экологический риск». Основные понятия.**

Цели и задачи курса, его структура и содержание. Оценка риска как основа для принятия решений при прогнозировании различных опасностей. Классификации опасностей. Понятие опасности. Методы выявления и классификации опасностей. Опасности среды обитания. Источники экологического риска. Опасные природные явления. Технические аварии и катастрофы. Категории опасных объектов. Классификация аварий и катастроф в зависимости от причин их возникновения и характера проявления.

### **Модуль 2. Техногенные системы, их воздействие на человека и окружающую среду.**

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.

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. Экологическая экспертиза природных экосистем и территорий, экологический аудит техногенных систем: принципы, модели, критерии оценки.

### **Модуль 3. Риск и экологический риск.**

Определение риска. Опасность, уязвимость и ущерб. 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».

### **Модуль 4. Количественная оценка экологического риска.**

Методология оценки риска - основа для количественного определения и сравнения опасных факторов, воздействующих на человека и окружающую среду. Основные понятия, определения, термины. Оценка риска на основе доступных данных. Сравнение и анализ рисков в единой шкале. Основные подходы к экологической оценке риска крупномасштабных аварий с большими последствиями. Региональная оценка экологического риска. Расчет и построение полей экологического риска на картографической основе. Зоны экологического риска. Социальные аспекты риска; восприятие рисков и реакция общества на них. Критерии социального и экономического развития общества, характеризующие условия устойчивого развития. Экономический подход к проблемам безопасности; стоимостная оценка экологического риска; приемлемый уровень экологического риска. Связь уровня безопасности с экономическими возможностями общества.

### **Модуль 5. Нормативно-правовое регулирование техногенного воздействия и экологических рисков.**

Система мер, регулирующих управленческую деятельность по снижению риска (нормативно-правовые меры, административные меры, экономические меры, технические меры регулирования). Система нормативно-правовых актов РФ. Нормативное регулирование уровня приемлемости техногенного риска.

Экологическая регламентация техногенных воздействий. Функциональные территории промышленных городов. Налоговое регулирование.

### **Модуль 6. Основные направления и методы снижения экологического риска.**

Современные направления снижения экологических рисков антропогенной деятельности. Методы предотвращения загрязнения вод, воздуха, почвы. Переработка и использование промышленных и бытовых отходов в контексте снижения экологических рисков. Экологические риски и их снижение в промышленном секторе экономики. Экологические риски и их снижение в сельском хозяйстве. Механизмы экологического менеджмента и экологического аудита для снижения экологических рисков антропогенной деятельности.

### **Модуль 7. Управление экологическим риском.**

Основные понятия управления экологическим риском. Этапы управления экологическим риском. Общие принципы управления экологическим риском. Оценка экономического эффекта при управлении экологическим риском. Управление экологическим риском на предприятии. Подходы и способы управления экологическим риском. Методы прогноза экологического риска. Принятие решений и выбор альтернатив для минимизации экологического риска. Теория катастроф.

### **5.3. Лабораторные работы**

Учебным планом лабораторные работы не предусмотрены.

### **5.4. Практические работы**

Таблица 3. Тематика практических занятий

<b>Порядковый номер модуля. Цели практических занятий</b>	<b>Примерная тематика практического занятия</b>	<b>Трудоемкость в часах</b>
<b>Модуль 2.</b> <b>Цель:</b> овладение практическими навыками анализа структуры природно-техногенных систем.	Характеристика техногенных систем и их основных элементов.	1
<b>Модуль 3.</b> <b>Цель:</b> овладение практическими навыками зонирования территории по вероятности наступления разнотипных экологических рисков.	Зонирование административной территории любого района или населенного пункта (по выбору) по вероятности наступления разнотипных экологических рисков.	2
<b>Модуль 4.</b> <b>Цель:</b> овладение практическими навыками анализа и оценки риска техногенных систем	Анализ и расчет оценки риска любого выбранного объекта, находящегося на территории Тверской области и количественно оценить уровни техногенного риска, связанные с его эксплуатацией.	4

<b>Модуль 6</b> <b>Цель:</b> овладение практическими навыками зонирования городской территории	Расчет коэффициента комбинированного действия загрязняющих веществ в исследуемых населенных пунктах и оценка риска повышения заболеваемости населения.	4
<b>Модуль 7</b> <b>Цель:</b> овладение практическими навыками оценки вероятности риска чрезвычайной ситуации техногенного объекта	Оценка вероятности риска аварии на техногенном объекте. Построение графической структуры причинно-следственных связей между отказами на разных уровнях функционирования исследуемой технической системы.	4

## **6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль их успеваемости**

### **6.1. Цели самостоятельной работы**

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

### **6.2. Организация и содержание самостоятельной работы**

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к практическим работам, к текущему контролю успеваемости, в выполнении курсовой работы и подготовке к экзамену.

После вводных лекций, в которых обозначается содержание дисциплины, ее проблематика и практическая значимость, студентам выдается задание на курсовую работу. Варианты исходных данных распределяются студентами академической группы самостоятельно. Курсовая работа выполняется в соответствии с методическими указаниями по выполнению курсовой работы, разработанными на кафедре ГДПЭ.

В рамках дисциплины выполняется 7 практических работ, которые защищаются посредством тестирования или устным опросом (по желанию обучающегося). Максимальная оценка за каждую выполненную практическую работу – 5 баллов, минимальная – 3 балла.

Выполнение всех лабораторных и практических работ обязательно. В случае невыполнения практической работы по уважительной причине студент имеет право выполнить письменный реферат, по согласованной с преподавателем теме по модулю, по которому пропущена практическая работа. Возможная



тематическая направленность реферативной работы для каждого учебно-образовательного модуля представлена в следующей таблице:

Таблица 4. Темы рефератов

№ п/п	Модули	Возможная тематика самостоятельной реферативной работы
1.	Модуль 1	Геологические и гидрологические виды опасных природных явлений. Их опасность для человека.
		Идентификация опасностей: классификации источников опасных воздействий, определение возможных ущербов от них.
2.	Модуль 2	Основные проблемы в области взаимодействия техногенных систем с окружающей средой.
		Условия и факторы, обеспечивающие безопасную жизнедеятельность в окружающей среде.
3.	Модуль 3	Географическое распространение экологических рисков.
		Факторы и источники экологических рисков.
4.	Модуль 4	Основные методы количественной оценки экологического риска. .
		Инструментальные основы для количественной оценки экологических рисков.
5.	Модуль 5	Федеральное и региональное законодательство в регулирования техногенных систем и экологических рисков.
		Экологические основы техногенных воздействий.
6	Модуль 6	Снижение экологических рисков при обращении с отходами.
		Современные направления снижения экологических рисков антропогенной деятельности.
7.	Модуль 7	Основные этапы управления экологическим риском.
		Оценка риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду.

Оценивание в этом случае осуществляется путем устного опроса проводится по содержанию и качеству выполненного реферата.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература по дисциплине

1. Белов, П.Г. Техногенные системы и экологический риск : учебник и практикум для вузов / П.Г. Белов, К.В. Чернов; под общей редакцией П.Г. Белова. - Москва : Юрайт, 2022. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-534-00605-6. - URL: <https://urait.ru/bcode/489870> . - (ID=100188-0)
2. Громова, Н.Ю. Техногенные системы и экологический риск : учебник для вузов по дисциплинам "Химия окружающей среды", "Химическая экология" и "Экология" : в составе учебно-методического комплекса / Н.Ю. Громова, Т.Ю. Салова. - СПб. : Санкт-Петербургский гос. политехнический ун-т, 2011. - 303 с. - (УМК-У). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7422-2849-3 : 120 p. - (ID=88399-25)

3. Алымов, В.Т. Техногенный риск. Анализ и оценка : учеб. пособие для вузов по спец. "Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов" напр. подготовки дипломированных специалистов "Защита окружающей среды" : в составе учебно-методического комплекса / В.Т. Алымов, Н.П. Тарасова. - Москва : Академкнига, 2007. - 118 с. - (УМК-У). - Библиогр. : с. 113 - 116. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-94628-286-4 : 107 р. 10 к. - (ID=60540-6).

## **7.2. Дополнительная литература по дисциплине**

1. Теоретические основы техногенной и экологической безопасности : учеб. пособие. Ч. 1 : Методы оценки воздействия на окружающую среду опасных промышленных объектов и системы управления / Тверской гос. техн. ун-т ; сост. Л.В. Дранишников [и др.]. - 1-е изд. - Тверь : ТвГТУ, 2013. - 147 с. - Сервер. - Текст : непосредственный. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7995-0659-9 : [б. ц.]. - (ID=96651-76).
2. Теоретические основы техногенной и экологической безопасности : учеб. пособие. Ч. 2 : Методы анализа и оценки риска аварий / Тверской гос. техн. ун-т ; сост. Л.В. Дранишников [и др.]. - 1-е изд. - Тверь : ТвГТУ, 2013. - 159 с. - Сервер. - Текст : непосредственный. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7995-0661-2 : [б. ц.]. - (ID=96650-76)
3. Теоретические основы техногенной и экологической безопасности : учеб. пособие. Ч. 3 : Модели, методы анализа последствий аварий на производствах химической и смежных отраслей промышленности / Тверской гос. техн. ун-т ; сост.: Ю.Н. Матвеев, Б.В. Палюх, Л.В. Дранишников, В.Н. Богатилов. - 1-е изд. - Тверь : ТвГТУ, 2013. - 155 с. : ил. - Сервер. - Текст : непосредственный. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7995-0634-6 : [б. ц.]. - (ID=97861-76).
4. Северцев, Н.А. Системный анализ и моделирование безопасности : учебное пособие для вузов по направлению 656500 (280100) "Безопасность жизнедеятельности" / Н.А. Северцев, В.К. Дедков. - Москва : Высшая школа, 2006. - 462 с. : ил. - (Для высших учебных заведений). - Библиогр. : с. 458 - 462. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-06-005564-7 : 349 р. - (ID=61836-25)
5. Башкин, В.Н. Экологические риски: расчет, управление, страхование : учеб. пособие для вузов по спец. "Экология", "Природопользование", "Геология" и напр. "Экология и природопользование" : в составе учебно-методического комплекса / В.Н. Башкин. - М. : Высшая школа, 2007. - 358 с. : ил. - (Для высших учебных заведений. Охрана окружающей среды). - Библиогр. : с. 345. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-06-005559-7 : 359 р. 70 к. - (ID=68401-36)
6. Ефремов, И. В. Техногенные системы и экологический риск : учебное пособие / И. В. Ефремов, Н. Н. Рахимова. — Оренбург : ОГУ, 2016. — 170 с. — ISBN 978-5-7410-1503-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/98095> (дата обращения: 21.11.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. - (ID=151954-0)

7. Ефремов, И. В. Техногенные системы и экологический риск: Практикум / И. В. Ефремов, Н. Н. Рахимова. — Оренбург : ОГУ, 2015. — 173 с. — ISBN 978-5-7410-1334-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/9809> (дата обращения: 21.11.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. - (ID=151955-0)
8. Мандра, Ю. А. Техногенные системы и экологический риск: курс лекций : учебное пособие / Ю. А. Мандра, Е. Е. Степаненко, О. А. Поспелова. — Ставрополь : СтГАУ, 2015. — 100 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/82204> (дата обращения: 21.11.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. - (ID=151956-0)

### Периодические издания

1. Отходы и ресурсы : журнал. - Внешний сервер. - Текст : электронный. - URL: [https://elibrary.ru/title\\_about\\_new.asp?id=59994](https://elibrary.ru/title_about_new.asp?id=59994) . - URL: <https://resources.today/> . - (ID=151948-0)
2. Экология производства : журнал. - Внешний сервер. - Текст : непосредственный. - Текст : электронный. - 690-00. - URL: <http://promo.ecoindustry.ru> . - (ID=77917-65)
3. Урбанистика : журнал. - Внешний сервер. - Текст : электронный. - URL: [https://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=50839](https://elibrary.ru/title_about.asp?id=50839) . - URL: <https://nbpublish.com/> . - (ID=151949-0)

### 7.3. Методические материалы

1. Контрольные вопросы, тесты и задания по отдельным разделам дисциплины для проведения текущего контроля знаний студентов по дисциплине ОПД.Ф "Техногенные системы и экологический риск" для студентов специальности 020100 – Химия, направления 020100.62 – Химия, специализация 32 – Фармацевтическая химия : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. БТиХ ; сост. Н.Ю. Громова. - Тверь : ТвГТУ, 2012. - (УМК-В). - [Сервер](#). - Текст : электронный. - 0-00. - (ID=94573-1).
2. Учебно-методический комплекс дисциплины "Техногенные системы и экологический риск". Направление подготовки бакалавров 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии. Профиль: Урбанистика и охрана окружающей среды городских территорий : ФГОС 3++ / Кафедра "Горное дело, природообустройство и промышленная экология" ; составитель Л.В. Лобачева. - 2022. - (УМК). - [Сервер](#). - Текст : электронный. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/151953> . - (ID=151953-0)

### 7.4. Программное обеспечение по дисциплине

Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).

Microsoft Office 2007 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

## **7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет**

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭКТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>
8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ" : сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНИПы и др.]. Диск 1,2,3,4. - М. :Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст : электронный. - 119600 р. – (105501-1)
9. База данных учебно-методических комплексов: <https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/151953>

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

При изучении дисциплины «Проектирование и организация городских ландшафтов» используются современные средства обучения, возможна демонстрация лекционного материала с помощью мультипроектора. Аудитория для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий, проведения защит и презентаций курсовых работ оснащена современной компьютерной и офисной техникой, электронными учебными пособиями.

## **9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

### **9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена**

1. Шкала оценивания промежуточной аттестации в форме экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

2. Критерии оценки за экзамен:

для категории «знать»:

выше базового – 2;

базовый – 1;

ниже базового – 0.

Критерии оценки и ее значение для категории «уметь» (бинарный критерий):

отсутствие умения – 0 балл;

наличие умения – 2 балла.

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

3. Вид экзамена – письменный экзамен.

4. Экзаменационный билет соответствует форме, утвержденной Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих федеральным государственным образовательным стандартам высшего образования с учетом профессиональных стандартов. Типовой образец экзаменационного билета приведен в Приложении. Обучающемуся даётся право выбора заданий из числа, содержащихся в билете, принимая во внимание оценку, на которую он претендует.

Число экзаменационных билетов – 15. Число вопросов (заданий) в экзаменационном билете – 3.

Продолжительность экзамена – 60 минут.

5. База заданий, предъявляемая обучающимся на экзамене.

1. Понятие риск и опасность.

2. Классификации опасностей.

3. Методы выявления и классификации опасностей.

4. Опасности среды обитания.

5. Источники экологического риска.

6. Опасные природные явления.

7. Технические аварии и катастрофы.

8. Категории опасных объектов.

9. Классификация аварий и катастроф в зависимости от причин их возникновения и характера проявления.

10. Подходы к классификации техногенных систем.

11. Этапы формирования техногенных систем.

12. Техносфера. Особенности техносферы.

13. Техносфера и биосфера.

14. Виды воздействия техногенных систем на окружающую среду.

15. Специфика воздействия различных видов техногенных систем.

16. Техногенная нагрузка. Показатели техногенной нагрузки.

17. Методика расчёта допустимой техногенной нагрузки на природную систему.

18. Синергетическое, антагонистическое, аддитивное воздействие различных компонентов на окружающую среду и человека.

19. Масштаб современных и прогнозируемых техногенных воздействий на человека и окружающую среду.

20. Динамика роста населения и устойчивое развитие.

21. Экологический подход к оценке и регулированию качества окружающей среды.

22. Экологическое и санитарно-гигиеническое нормирование.
23. Критические нагрузки на природные системы. Поля воздействий, поля концентраций.
24. Диагностика и эффективный химико-аналитический контроль объектов окружающей среды.
25. Комплексный анализ объектов окружающей среды.
26. Методы контроля воздействия на окружающую среду.
27. Экологическая экспертиза природных экосистем и территорий.
28. Экологический аудит техногенных систем: принципы, модели, критерии оценки.
29. Определение риска. Вероятность и последствия.
30. Определение риска. Оценка и прогноз.
31. Опасные факторы воздействия на здоровье населения и окружающую среду.
32. Риск. События с высокой и низкой вероятностью.
33. Систематические опасные воздействия на человека и окружающую среду.
34. Долгосрочные эффекты опасных воздействий.
35. Социально-экологический риск и его виды.
36. Риск от источника и риск для объекта.
37. Особенности экологического риска.
38. Категории риска по объектам исследования.
39. Индивидуальный (популяционный) риск.
40. Социальный риск.
41. Понятие «потенциальный риск».
42. Методология оценки риска. Основные понятия, определения, термины.
43. Оценка риска. Сравнение и анализ рисков в единой шкале.
44. Основные подходы к экологической оценке риска крупномасштабных аварий с большими последствиями.
45. Региональная оценка экологического риска.
46. Расчет и построение полей экологического риска на картографической основе.
47. Зоны экологического риска.
48. Социальные аспекты риска.
49. Стоимостная оценка экологического риска.
50. Оценка риска. Приемлемый уровень экологического риска..
51. Система мер, регулирующих управленческую деятельность по снижению риска.
52. Система нормативно-правовых актов РФ.
53. Нормативное регулирование уровня приемлемости техногенного риска.
54. Экологическая регламентация техногенных воздействий.
55. Функциональные территории промышленных городов.
56. Современные направления снижения экологических рисков антропогенной деятельности.
57. Методы предотвращения загрязнения вод, воздуха, почвы.

58. Переработка и использование промышленных и бытовых отходов в контексте снижения экологических рисков.
59. Экологические риски и их снижение в промышленном секторе экономики.
60. Экологические риски и их снижение в сельском хозяйстве.
61. Механизмы экологического менеджмента и экологического аудита для снижения экологических рисков антропогенной деятельности.
62. Основные понятия управления экологическим риском.
63. Этапы управления экологическим риском.
64. Общие принципы управления экологическим риском.
65. Оценка экономического эффекта при управлении экологическим риском.
66. Управление экологическим риском на предприятии.
67. Подходы и способы управления экологическим риском.
68. Методы прогноза экологического риска.
69. Принятие решений и выбор альтернатив для минимизации экологического риска.
70. Теория катастроф.

При ответе на вопросы экзамена допускается использование справочными данными, ГОСТами, методическими указаниями по выполнению лабораторных работ в рамках данной дисциплины.

Пользование различными техническими устройствами не допускается. При желании студента покинуть пределы аудитории во время экзамена экзаменационный билет после его возвращения заменяется.

Преподаватель имеет право после проверки письменных ответов на экзаменационные вопросы задавать студенту в устной форме уточняющие вопросы в рамках содержания экзаменационного билета, выданного студенту.

Иные нормы, регламентирующие процедуру проведения экзамена, представлены в Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

## **9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета**

Учебным планом зачет по дисциплине не предусмотрен.

## **9.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме курсового проекта или курсовой работы**

Учебным планом курсовой проект или курсовая работа по дисциплине не предусмотрены.

## **10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.**

Студенты очной формы обучения перед началом изучения дисциплины должны быть ознакомлены с возможностью получения оценки по результатам текущей успеваемости, с формами защиты выполненных лабораторных и практических работ, а также планом выполнения курсовой работы.

Задание студентам очной формы обучения на курсовую работу выдается на 2 неделе семестра.

В учебном процесс рекомендуется внедрение субъект-субъектной педагогической технологии, при которой в расписании каждого преподавателя определяется время консультаций студентов по закрепленному за ним модулю дисциплины.

Рекомендуется обеспечить студентов, изучающих дисциплину, электронными учебниками, учебно-методическим комплексом по дисциплине, включая методические указания к выполнению лабораторных работ, к выполнению курсового проекта, а также всех видов самостоятельной работы.

#### **11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины**

Кафедра ежегодно обновляет содержание рабочих программ дисциплин, которые оформляются протоколами заседаний дисциплин, форма которых утверждена Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих ФГОС ВО.



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Тверской государственный технический университет»**

Направление подготовки бакалавров – 18.03.02 Энерго- и  
ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и  
биотехнологии

Направленность (профиль) – Урбанистика и охрана окружающей среды  
городских территорий.

Кафедра «Горное дело, природообустройство и промышленная экология»

Дисциплина «Техногенные системы и экологический риск»

Семестр 7

## **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

**Методы выявления и классификации опасностей.**

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» по разделу «Количественная  
оценка экологического риска» - 0 или 2 балла:

**Региональная оценка экологического риска.**

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» по разделу «Управление  
экологическим риском» - 0 или 2 балла:

**Подходы и способы управления экологическим риском.**

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составители: ст. преподаватель \_\_\_\_\_ Л.В Лобачева

Заведующий кафедрой: профессор \_\_\_\_\_ О.С. Мисников