

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Тобольский педагогический институт им. Д.И.Менделеева (филиал)  
Тюменского государственного университета

УТВЕРЖДАЮ

Директор

« 28 »

мая

Шилов С.П.

2020 г.



## ТЕХНОГЕННЫЕ СИСТЕМЫ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ РИСК

Рабочая программа  
для обучающихся по направлению подготовки  
05.03.06 Экология и природопользование  
профиль Экология и техносферная безопасность  
Форма обучения: очная

Третьякова Т.В. Техногенные системы и экологический риск. Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, профиль Экология и техносферная безопасность, квалификация бакалавр, форма обучения очная. Тобольск, 2020.

Рабочая программа дисциплины (модуля) опубликована на сайте ТюмГУ: Техногенные системы и экологический риск [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://tobolsk.utmn.ru/sveden/education/>.

## 1. Пояснительная записка

Дисциплина «Техногенные системы и экологический риск» в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, профиль Экология и техносферная безопасность является дисциплиной базовой части подготовки бакалавра. Ее основное назначение – содействовать становлению профессиональной компетентности бакалавра, направленной на понимание основ природопользования.

**Цель дисциплины** содействовать становлению профессиональной компетентности бакалавра, направленной на формирование у студентов представления об концепции техносферной безопасности, экологическом риске и методами его оценки.

**Задачи дисциплины** - ознакомление с концепцией техногенеза и посттехногенеза; методами расчета экологического риска; с основными принципами экологической безопасности и концепциями экологической безопасности; с методами управления экологическими рисками.

### 1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) «Техногенные системы и экологический риск» является одним из основополагающих курсов в системе подготовки бакалавра экологии и природопользования, относится к вариативной части базовых дисциплин по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, профиль Экология и техносферная безопасность.

Дисциплина логически и содержательно - методически взаимосвязана с курсами: Геоэкология, Науки о земле и экологическое картографирование, Основы природопользования.

### 1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля)

Код и наименование компетенции (из ФГОС ВО)	Компонент (знаниевый/функциональный)
ПК1 способностью осуществлять разработку и применение технологий рационального природопользования и охраны окружающей среды, осуществлять прогноз техногенного воздействия, знать нормативные правовые акты, регулирующие правоотношения ресурсопользования в заповедном деле и уметь применять их на практике	Знает особенности техногенных воздействий на гидрологические объекты; объекты живой природы, процессы в атмосфере, в биосфере для анализа технологий рационального природопользования. Умеет давать оценку техногенных воздействий на ландшафтную геосистему для прогноза и применения технологий рационального природопользования.
ПК 7 владением знаниями о правовых основах природопользования и охраны окружающей среды, способностью критически анализировать достоверную информацию различных отраслей экономики в области экологии и природопользования	Знает правовые основы и законодательную базу риско-ориентированного подхода в природопользовании. Умеет применять и критически анализировать достоверную информацию различных отраслей экономики в области экологии и природопользования.
ПК 13 владением навыками планирования и организации полевых и камеральных работ, а также участия в работе органов управления	Знает основы риско-ориентированного подхода при управлении экологической безопасностью. Умеет применять знания при участии в планировании мероприятий по риско-ориентированному подходу деятельности

## 2. Структура и объем дисциплины

Семестр 4. Форма промежуточной аттестации – экзамен. Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 академических часа

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов (академические часы)	Часов в семестре (академические часы)
		4 семестр
<b>Общий объем</b>	<b>зач. Ед.</b>	<b>5</b>
	<b>час</b>	<b>180</b>
Из них:		
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		
Лекции	18	18
Практические занятия	54	54
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		
<b>Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося</b>	108	108
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. Зачет, экзамен)	экзамен	экзамен

## 3. Система оценивания

Оценивание осуществляется при проведении текущего контроля. Промежуточная аттестация может быть выставлена с учетом совокупности оценок, полученных обучающимся в рамках текущего и промежуточного контроля.

### Критерии оценки тестов

- Менее 50% верных ответов - «неудовлетворительно»;
- 51-69% верных ответов - «удовлетворительно»;
- 70-89% верных ответов – «хорошо»;
- 90-100% верных ответов – «отлично».

### Критерии оценивания устного опроса

Основные критерии: полнота и правильность ответа; степень осознанности, понимания изученного; языковое оформление ответа.

Оценка **отлично** ставится, если: полно раскрыто содержание вопроса; материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология; показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков; ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов; допущены одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию преподавателя.

Оценка **хорошо** ставится, если: ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5» (отлично), но при этом имеет один из недостатков: в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; 5 допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя.

Оценка **удовлетворительно** ставится, если: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; имеются затруднения или допущены ошибки в определении понятий,

использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов преподавателя; при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, аспирант не может применить теорию в новой ситуации.

Оценка **неудовлетворительно** ставится, если: не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя; не сформированы компетенции, умения и навыки

#### Критерии оценки ответов на экзамене

**Оценка «отлично»** выставляется обучающемуся, который дает полный, развернутый ответ на поставленный вопрос с использованием информации, почерпнутой из дополнительной литературы, показывает совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющуюся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи; раскрывает основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений; знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей; ответ формулируется в научных терминах, излагается литературным языком, характеризуется логичностью, доказательностью, демонстрирует авторскую позицию обучающегося;

**Оценка «хорошо»** выставляется обучающемуся, который дает полный ответ на поставленный вопрос с использованием информации, почерпнутой из основной литературы, свободно оперирует понятиями, умеет выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи; раскрывает основные положения темы с незначительными замечаниями; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений; ответ формулируется в научных терминах, излагается литературным языком, характеризуется логичностью, доказательностью, но не демонстрирует авторскую позицию обучающегося; допущены недочеты в определении понятий или др., исправленные обучающимся самостоятельно в процессе ответа;

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который дает частичный ответ на поставленный вопрос с использованием информации, почерпнутой из основной литературы, обучающийся частично оперирует понятиями, умеет выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи; раскрывает основные положения темы с замечаниями, но исправляет их; в ответе прослеживается отрывистая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений; ответ излагается литературным языком, характеризуется логичностью, доказательностью, но не демонстрирует авторскую позицию обучающегося; допущены ошибки в определении понятий или др., исправить которые обучающимся в процессе ответа может, но при помощи дополнительной информации;

**оценка «неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся за отсутствие ответа или недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ; логика и последовательность изложения имеют нарушения; допускает существенные ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов, которые затрудняется исправить самостоятельно.

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 3

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины (модуля), час.				Иные виды контактной работы
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)			
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные/практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Глобальные и локальные	8	2	6		

	геотехнические системы					
2.	Разновидности геотехнических систем	8	2	6		
3	Техногенез и посттехногенез	8	2	6		
4	Влияние ГТС на природные ландшафты	8	2	6		
5	Концепции экологической безопасности	8	2	6		
6	Оценка рисков	8	2	6		
7	Риск и управление риском	8	2	6		
8	Катастрофы и управление катастрофами	8	2	6		
9	Теория катастроф	8	2	6		
	ИТОГО	72	18	54		

## 4.2. Содержание дисциплины(модуля) по темам

### Модуль 1.

#### 1.1. Глобальные и локальные геотехнические системы

Геотехническая система (ГТС). Гидроэлектростанции (ГЭС) на реках, горнодобывающие комплексы, заводы, дороги. Длительность и устойчивость функционирования ГТС Локальные геотехнические системы, наиболее характерные составные элементы региональных систем. Региональные геотехнические системы- крупнейшие водохозяйственные системы, производственно-территориальные агломерации и урбанизированные территории, трансконтинентальные трубопроводы, линии ЛЭП и другие.

#### 1.2 Разновидности геотехнических систем.

Промышленные геотехсистемы. Городские геотехсистемы. Сельскохозяйственные геотехсистемы. Лесохозяйственные геотехсистемы. Водохозяйственные геотехсистемы. Экологическое законодательство и стандарты – инструменты управления экологическими рисками. Техногенные системы и подходы к их изучению. Техногенные факторы дестабилизации природной среды. Техногенные факторы и их воздействие на окружающую среду и человека. Основные оценки техногенных воздействий на окружающую среду.

#### 2. Техногенез и посттехногенез

Техногенез или техногенная миграция как наиболее сложный вид миграции химических элементов в географической оболочке. Первые работы по изучению этого вида миграции связаны с именами В.И.Вернадского и А.Е.Ферсмана. Геохимический аспекте техногенеза. Энергетические основы техногенеза. Отрицательное воздействие техногенеза.

### Модуль 2.

#### 2.1 Влияние ГТС на природные ландшафты

Технофильности и другие показатели техногенеза. Биофильность и деструкционная активность химических элементов. Показателем деструкционной активности. Посттехногенез – новая фаза эволюционного развития человечества. Основные источники загрязнения ПС. Производство энергии. Сброс загрязненных сточных вод в водоёмы. Золошлакоотвалы. Воздействие энергетики и добывающей промышленности на окружающую среду. Перерабатывающая промышленность. Воздействие металлургии на окружающую среду. Воздействие машиностроения на окружающую среду. Воздействие химической промышленности на окружающую среду. Воздействие лесной промышленности на окружающую среду. Воздействие сельского хозяйства на окружающую среду. Воздействие транспорта на окружающую среду. Военно-промышленный комплекс.

#### 2.2. Концепции экологической безопасности

Экологическая безопасность – совокупность действий, состояний и процессов, прямо или косвенно не приводящих к жизненно важным ущербам (или угрозам таких ущербов), наносимым ПС, отдельным людям и человечеству. Основным и наиболее комплексным, универсальным инструментом достижения ЭБ может быть только государство. Приоритетные направления работ по обеспечению ЭБ: 1) выявление и регистрация новых потенциально опасных химических и биологических веществ, соответствующих технологий, опасных объектов промышленности, энергетики и сельского хозяйства; 2) оценка риска экологически опасных факторов здоровья; 3) оценка воздействия на ОС различных видов хозяйственной и иной деятельности, а также их экологическая экспертиза; 4) обязательное предупреждение и информирование общественности, граждан и органов управления всех уровней о действиях, технологиях, веществах и т.п., могущих привести к деградации ОС и ухудшению здоровья человека.

### 2.3. Оценка рисков

Количественная оценка экологического риска. Аварийная ситуация – существенный фактор воздействия на окружающую среду. Обеспечение экологической безопасности человека и окружающей среды. Восприятие риска. Факторы восприятия риска. Механизмы восприятия риска. Социальное усиление риска. Количественное оценивание экологических рисков. Оценки социального и индивидуального риска. Оценка риска по сокращению ожидаемой продолжительности жизни. Оценки экологических рисков с учетом жизненного цикла промышленных продуктов. Количественное оценивание риска угрозы здоровью, обусловленного загрязнителями. Способы выражения фактора риска. Оценка допустимых концентраций.

## Модуль 3.

### 3.1. Риск и управление риском

Риск и управление риском. Управление как процесс принятия управленческих решений. Управление риском, на разных уровнях: на государственном уровне (например, система гражданской защиты населения); на уровне фирмы (в частности, программа мер по обеспечению устойчивости ее бизнеса); на индивидуальном уровне (личное страхование и страхование личного имущества). Специфика управления риском на каждом уровне. Риск-менеджмент в широком и узком смыслах. Обеспечение условий успешного функционирования любой производственно-хозяйственной единицы в условиях риска.

### 3. Катастрофы и управление катастрофами.

Три типа целей управления в ЧС и соответствующие им стратегии как средства решения задач более высокого ранга. Предотвращение причин возникновения экстремальной ситуации как средство недопущения самой этой ситуации. Стратегия предотвращения причин возникновения ЧС.

### 3.3. Теория катастроф

Теория катастроф. Аварийная ситуация – существенный фактор воздействия на окружающую среду. Теория катастроф и анализ критических точек (репетиции) потенциальной функции. Ряды Тейлора. Точки бифуркации.

### Планы практических занятий

## Модуль 1.

**Тема:** Геотехническая система (ГТС).

**Занятие 1-2.** Функционирование ГТС (4 часа)

План:

1. Длительность и устойчивость функционирования ГТС
2. Локальные геотехнические системы.
3. Региональные геотехнические системы.

**Тема:** Устойчивое развитие: миф или реальность?

**Занятие 3-5.** Влияние ГТС на природные ландшафты (6 часов)

План:

1. Влияние ГТС на природные ландшафты
2. Технофильности и другие показатели техногенеза.
3. Биофильность и деструкционная активность химических элементов.
4. Показатели деструкционной активности.

**Тема:** Техногенные системы и факторы техногенной опасности

**Занятие 6-10** Отраслевое природопользование (8 часов)

План:

**Тема:**

1. Основные источники загрязнения ПС.

2. Производство энергии.
3. Сброс загрязненных сточных вод в водоёмы.
4. Воздействие энергетики и добывающей промышленности на окружающую среду. Перерабатывающая промышленность.
5. Воздействие металлургии на окружающую среду.
6. Воздействие машиностроения на окружающую среду.
7. Воздействие химической промышленности на окружающую среду. Воздействие лесной промышленности на окружающую среду.
8. Воздействие сельского хозяйства на окружающую среду.
9. Воздействие транспорта на окружающую среду. Военно-промышленный комплекс.

Тема: Роль технико-технологических мероприятий в рационализации природопользования

Занятие 11-13. Техногенез или техногенная миграция (6 часов)

План:

1. Первые работы по изучению этого вида миграции связаны с именами В.И. Вернадского и А.Е. Ферсмана.
2. Геохимический аспекте техногенеза.
3. Энергетические основы техногенеза.
4. Отрицательное воздействие техногенеза.
5. Посттехногенез – новая фаза эволюционного развития человечества

### Модуль 2

Тема: Концепции экологической безопасности.

Занятие 14-18. Анализ экологической безопасности (8 часов)

План:

1. Понятие экологической безопасности.
2. Приоритетные направления работ по обеспечению экологической безопасности
3. Выявление и регистрация новых потенциально опасных химических и биологических веществ, соответствующих технологий, опасных объектов промышленности, энергетики и сельского хозяйства;
4. Оценка риска экологически опасных факторов здоровья;
5. Оценка воздействия на ОС различных видов хозяйственной и иной деятельности

Занятие 18-22. Оценка рисков (8 часов)

План:

1. Количественная оценка экологического риска.
2. Математическое выражение риска.
3. Параметры риска.
4. Оценка экологического риска.
5. Количественное оценивание экологических рисков.
6. Оценки социального и индивидуального риска.
7. Оценка риска по сокращению ожидаемой продолжительности жизни
8. Способы выражения фактора риска.
9. Техногенные системы и подходы к их изучению.

### Модуль 3

Тема: Риск и управление риском

Задание 23-25. Управление как процесс принятия управленческих решений. (6 часов)

1. Управление как процесс принятия управленческих решений.
2. Управление риском, на разных уровнях
3. Специфика управления риском на каждом уровне.
4. Фазы управления экологическим риском.
5. Картографирование экологического риска и опасности
6. Риск-менеджмент в широком и узком смыслах.

Тема: Катастрофы и управление катастрофами



## Занятие 26-27. Проблемы управление катастрофами (4 часа)

План:

1. Теория катастроф.
2. Цели управления в ЧС и соответствующие им стратегии.
3. Предотвращение причин возникновения экстремальной ситуации
4. Стратегия предотвращения причин возникновения ЧС.
5. Стратегия предотвращения причин возникновения ЧС.

### 4.2.2. Образцы средств для проведения текущего контроля

**Контрольная работа №1 (2 варианта);** (по теме: «Влияние ГТС на природные ландшафты»).

Вопросы:

1. Рассеивающие свойства ландшафтов
2. Концентрирующие свойства ландшафтов.
3. Концентрирующие и рассеивающие свойства тяжелой промышленности.
4. Концентрирующие и рассеивающие свойства легкой промышленности.
5. Концентрирующие и рассеивающие свойства растениеводства.
6. Концентрирующие и рассеивающие свойства животноводства.
7. Концентрирующие и рассеивающие свойства транспорта.
8. Концентрирующие и рассеивающие свойства рекреационных и других непроизводственных сфер.

**Вопросы к коллоквиуму №1** (по теме «Разновидности геотехнических систем»):

1. Что такое ноосфера? Кто впервые предложил данное понятие?
2. Что такое техносфера? Чем она отличается от ноосферы?
3. Что такое социосфера? Какие компоненты входят в её состав?
4. Что такое техногенный ландшафт?
5. Какие разновидности техногенного ландшафта вы знаете?
6. Какими свойствами обладает техногенный ландшафт? Как происходит его эволюция?
7. Что такое ГТС? Какими элементами обладает ГТС?
8. Приведите пример ГТС. Разберите водохранилище, моноценоз и металлургический завод как ГТС.
9. Что такое ЭЭР? Каковы его свойства?
10. Какие виды ЭЭР вы знаете? Опишите их особенности.

**Контрольная работа №2 (2 варианта);** (по теме: «экологический риск»).

Вопросы:

1. Понятие риска. Математическое выражение риска. Параметры риска.
2. Оценка экологического риска.
3. Фазы управления экологическим риском.
4. Картографирование экологического риска и опасности.

### Итоговая контрольная работа №3 (тест)

4. Термин «Ноосфера» в науку ввёл:
  - a. Вернадский В.И.
  - b. Менделеев Д.И.
  - c. Ф. Энгельс
  - d. Л. Пастер
2. Геотехническая система локального уровня не имеет:
  - a. Блок управления
  - b. Блок контроля
  - c. Блок переработки
  - d. Блок управления
3. К одному из типов Эколого-Экономического Района относят:
  - a. Пищево-промышленный
  - b. Рыбо-хозяйственный
  - c. Целлюлозно-бумажный
  - d. Нефтегазохимический
4. Эколого-Экономического Район это разновидность:
  - a. Техносферы

- b. Геотехнической системы глобального уровня
  - c. Геотехнической системы локального уровня
  - d. Ноосферы
5. Для посттехногенеза характерно:
- a. Прямое воздействие
  - b. Косвенное воздействие
  - c. Прямое и косвенное воздействие
  - d. Отсутствие воздействия
6. К экологическим проблемам города относят:
- a. Плохое качество атмосферного воздуха
  - b. Проблемы опустынивания
  - c. Выбросы диоксида серы из-за транспорта
  - d. Вырубка деревьев в парках отдыха
7. Самым крупным городом в мире является:
- a. Москва
  - b. Шанхай
  - c. Нью-Йорк
  - d. Токио
8. Главная экологическая проблема ТЭС:
- a. Выбросы неочищенных сточных вод
  - b. Выбросы твердых частиц в атмосферу
  - c. Тепловое загрязнение водоёмов
  - d. Высокая аварийная опасность
9. Главная экологическая проблема ГЭС:
- a. Шумовое загрязнение
  - b. Загрязнение воды нефтепродуктами
  - c. Затопление земель
  - d. Сточные неочищенные воды
10. Самой частой в экологическом плане является:
- a. ТЭС
  - b. ГЭС
  - c. АЭС
  - d. Не один из ответов не подходит
11. На долю черной металлургии приходится:
- a. 68% CO<sub>2</sub>
  - b. 10% CO<sub>2</sub>
  - c. 90% CO<sub>2</sub>
  - d. 5% CO<sub>2</sub>
12. Для выплавки 1 тонны стали требуется:
- a. 100-110 т руды
  - b. 50-60 т руды
  - c. 5-6 т руды
  - d. 1 т руды
13. Нефтехимическая и химическая промышленность не выбрасывает в атмосферу:
- a. Оксид серы
  - b. Летучие органические соединения
  - c. Тяжелые металлы
  - d. CO<sub>2</sub>
14. Для машиностроения характерно загрязнение, каким металлом:
- a. 6-валентным хромом
  - b. Цезием
  - c. Медью
  - d. Цинком
15. Концепция абсолютной безопасности предусматривает:
- a. Аварийность любого объекта
  - b. Разработку зон экологического риска

- c. Безаварийность объектов
  - d. Все ответы не верны
16. Концепция приемлемого риска была принята в
- a. 1984
  - b. 1996
  - c. 2000
  - d. 1986
17. Концепция приемлемого риска предусматривает:
- a. Отсутствие аварий на производстве
  - b. Детальную проработку планов ликвидаций аварий
  - c. Жизнь человека как самую большую ценность
  - d. 100% безопасность работников производства
18. Опасность в отличие от риска имеет:
- a. Поле
  - b. Вектор
  - c. Направленность
  - d. Все ответы верны
19. Риск зависит от:
- a. Повторяемости
  - b. Частоты
  - c. Случая
  - d. Времени года
20. В России риск является приемлемым, если на 1млн населения гибнет не более
- a. 1000 чел
  - b. 100 чел
  - c. 10 чел
  - d. 1 чел
21. В методику оценки риска не входит следующее действие:
- a. Первичное определение опасности
  - b. Определение источника опасности
  - c. Определение уровня аварийности
  - d. Определения риска в условиях нормальной работы
22. Какая фаза управлением риска является завершающей:
- a. Кризисная
  - b. Ликвидационная
  - c. Превентивная
  - d. Посткризисная
23. Катастрофа в отличие от кризиса:
- a. Необратима
  - b. Обратима
  - c. Обратима частично
  - d. Имеет много жертв
24. К свойству катастрофы относят:
- a. Происходит длительное время
  - b. Сопровождается точечным поражением
  - c. Происходит более-менее ожидаемо
  - d. Происходит за относительно короткое время
25. За последние годы количество катастроф и масштабы их влияния:
- a. Уменьшилось
  - b. Увеличилось
  - c. Осталось не измененным
  - d. Резко уменьшилось
26. К тяжелым металлам относят:
- a. Литий
  - b. Ртуть
  - c. Вольфрам

- d. Титан
27. Какого направления нет в экологическом нормировании:
- Санитарно-гигиенического
  - Экосистемного
  - Медико-экологического
  - Производственно-ресурсного
28. Экологической зоной, не нарушившей естественный процессы замены видов, является зона экологической (ого)
- Нормы
  - Риска
  - Кризиса
  - Бедствия

#### Примерная тематика рефератов и докладов

- Экологический риск от ТЭК.
- Экологический риск в металлургии.
- Экологический риск в нефтяной промышленности на ландшафты.
- Экологический риск в газовой промышленности.
- Экологический риск в химической и нефтехимической промышленности.
- Экологический риск в лесной и лесоперерабатывающей промышленности.
- Влияние машиностроения на ландшафты.
- Влияние легкой промышленности на ландшафты.
- Влияние транспорта на ландшафты.
- Влияние ВПК на ландшафты.
- Влияние ЖКХ на ландшафты.
- Влияние горнодобывающей промышленности на ландшафты.
- Влияние сельского хозяйства на ландшафты.
- Концепция абсолютной безопасности. Достоинства и недостатки.
- Концепция приемлемого риска. Достоинства и недостатки.

#### 5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 4

№	Модули и темы	Виды СРС
1.1	Глобальные и локальные геотехнические системы	Работа с лекционным материалом. Подготовка к практической работе. К критериям оценивания относятся логичность, полнота, лаконичность ответов. Углубление и систематизация полученных знаний с использованием основной и дополнительной литературы. Составление плана текста по теме «Техногенные системы и подходы к их изучению».
1.2	Разновидности геотехнических систем	Работа с лекционным материалом. Подготовка к практической работе. К критериям оценивания относятся логичность, полнота, лаконичность ответов. Контрольная работа №1. Углубление и систематизация полученных знаний с использованием основной и дополнительной литературы. Графическое изображение структуры текста по теме «Разновидности геотехнических систем»
1.3	Техногенез и посттехногенез	Работа с лекционным материалом. Подготовка к практической работе. Коллоквиум №1. Конспектирование текста по теме «Региональные геотехнические системы» При оценивании учитывается объем изученных источников, полнота и глубина раскрытия темы.

2.1	Концепции экологической безопасности	Работа с лекционным материалом. Подготовка к практическим работам Работа со словарями и справочниками по теме «Экологическое законодательство и стандарты – инструменты управления экологическими рисками» При оценивании учитывается объем изученных источников, полнота и глубина раскрытия темы.
2.2	Риск и управление риском	Работа с лекционным материалом. Подготовка к практической работе. Контрольная работа №2. Работа с конспектом лекции (обработка текста) по теме «Биофильность и деструкционная активность химических элементов».
2.3	Катастрофы и управление катастрофами	Работа с лекционным материалом. Подготовка к практической работе. Подготовка рефератов, докладов по теме «Приоритетные направления работ по обеспечению ЭБ» Тема выбирается студентом из предложенных преподавателем. При оценивании реферата учитывается объем изученных источников, полнота и глубина раскрытия темы.
3.1	Теория катастроф	Работа с лекционным материалом. Подготовка к практической работе. Конспектирование текста по теме «Теория катастроф и анализ критических точек» К критериям оценивания относятся логичность, полнота, лаконичность ответов. Углубление и систематизация полученных знаний с использованием основной и дополнительной литературы.
3.2	Экологические риски	Работа с лекционным материалом. Подготовка к практической работе. Конспектирование текста по теме «Оценки экологических рисков с учетом жизненного цикла промышленных продуктов» «Количественная оценка экологического риска» К критериям оценивания относятся логичность, полнота, лаконичность ответов. Контрольная работа №3. Углубление и систематизация полученных знаний с использованием основной и дополнительной литературы.
3.3	Расчёт экологических рисков	Работа с лекционным материалом. Подготовка к практической работе Составление таблиц для систематизации учебного материала по теме «Риск-менеджмент» К критериям оценивания относятся логичность, полнота, лаконичность ответов. Углубление и систематизация полученных знаний с использованием основной и дополнительной литературы.

## 6. Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю)

### 6.1. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

#### Вопросы к экзамену

16. Ноосфера, техносфера и социосфера, как глобальные ГТС.
17. Пути развития ноосферы и биосферы.
18. Разновидности природных и антропогенных ландшафтов.
19. Концепция геотехнических систем.
20. Водохранилища как ГТС.
21. Агроценоз как ГТС. Металлургический завод как ГТС.

22. Понятие об эколого-экономическом районе, его виды и функции.
23. Бассейновый принцип хозяйствования.
24. Техногенез и посттехногенез.
25. Процессы прямого и косвенного воздействия предприятия на ПТК.
26. Правовые основы и законодательная база риско- ориентированного подхода
27. Экологические проблемы города.
28. Экологический риск от ТЭК.
29. Экологический риск в металлургии.
30. Экологический риск в нефтяной промышленности на ландшафты.
31. Экологический риск в газовой промышленности.
32. Экологический риск в химической и нефтехимической промышленности.
33. Экологический риск в лесной и лесобработывающей промышленности.
34. Влияние машиностроения на ландшафты.
35. Влияние легкой промышленности на ландшафты.
36. Влияние транспорта на ландшафты.
37. Влияние ВПК на ландшафты.
38. Влияние ЖКХ на ландшафты.
39. Влияние горнодобывающей промышленности на ландшафты.
40. Влияние сельского хозяйства на ландшафты.
41. Концепция абсолютной безопасности. Достоинства и недостатки.
42. Концепция приемлемого риска. Достоинства и недостатки.
43. Понятие риска. Математическое выражение риска. Параметры риска.
44. Экологический риск.
45. Оценка экологического риска.
46. Фазы управления экологическим риском.
47. Картографирование экологического риска и опасности.
48. Классификация катастроф. Свойства катастроф.
49. Природные катастрофы. Виды особо опасных природных явлений.
50. Медико-экологические последствия катастроф.
51. Техногенные катастрофы. Причины Техногенных катастроф.
52. Управление катастрофами.
53. Меры безопасности (превентивные, личностно-активные, спасательные работы, поставарийные работы).
54. Чрезвычайные ситуации техногенного характера.
55. Радиационные аварии.
56. Химические аварии.
57. Военно-экологические катастрофы
58. Приоритетные загрязняющие вещества.
59. Характер воздействия загрязняющих веществ на организм человека.
60. Комбинированное и комплексное воздействие приоритетно-загрязняющих веществ.
61. Виды экологического нормирования.
62. Экологическая паспортизация, сертификация, лицензирование.
63. Государственная экологическая экспертиза.
64. Цели, задачи объект, субъект и предмет ОВОС.
65. Принципы и методология составления ОВОС.
66. Процедурные моменты ОВОС.
67. Участники ОВОС. Общественные обсуждения при разработке ОВОС.
68. Типовое содержание материалов ОВОС.
69. Обязательные объекты ОВОС.

## 7. Критерии оценивания компетенций:

Таблица 5

### Карта критериев оценивания компетенций

№ п/п	Код и наименование компетенции	Компонент (из паспорта компетенций)	Оценочные материалы	Критерии оценивания
-------	--------------------------------	-------------------------------------	---------------------	---------------------

1	ПК1 способностью осуществлять разработку и применение технологий рационального природопользования и охраны окружающей среды, осуществлять прогноз техногенного воздействия, знать нормативные правовые акты, регулирующие правоотношения ресурсопользования в заповедном деле и уметь применять их на практике	Знает особенности техногенных воздействий на гидрологические объекты; объекты живой природы, процессы в атмосфере, в биосфере для анализа технологий рационального природопользования. Умеет давать оценку техногенных воздействий на ландшафтную геосистему для прогноза и применения технологий рационального природопользования.	Защита реферата Опрос по планам практических занятий 1-27 Коллоквиум №1. Контрольная работа № 1, 2.	1. Знает процессы техногенеза и посттехногенеза; 2. Объясняет отраслевые особенности влияния техногенных систем на окружающую среду; 3. Определяет концепции геотехнических систем и эколого-экономического районирования.
2	ПК 7 владением знаниями о правовых основах природопользования и охраны окружающей среды, способностью критически анализировать достоверную информацию различных отраслей экономики в области экологии и природопользования	Знает правовые основы и законодательную базу риско-ориентированного подхода в природопользовании. Умеет применять и критически анализировать достоверную информацию различных отраслей экономики в области экологии и природопользования.	Защита реферата Опрос по планам практических занятий 1-27 Контрольная работа № 3.	1. Объясняет основы природоохранного законодательства, применяемого в области риско-ориентированного подхода; 2. Анализирует различные виды антропогенных нагрузок в различных отраслях экономики на основе достоверной информации.
3	ПК 13 владением навыками планирования и организации полевых и камеральных работ, а также участия в работе органов управления	Знает основы риско-ориентированного подхода при управлении экологической безопасностью. Умеет применять знания при участии в планировании мероприятий по риско-ориентированному подходу деятельности предприятия	Защита реферата Опрос по планам практических занятий 1-27 Вопросы к экзамену.	1. Знает методы расчетов экологических рисков на предприятии; 2. Ориентируется в вопросах планирования мероприятий по риско-ориентированному подходу

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература:

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 : Издательство Юрайт, 2020. — 366 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00605-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://biblio-online.ru/bcode/450948> (дата обращения: 10.05.2020). - [Электронный ресурс].

### 7.2. Дополнительная литература:

1. 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: 10.05.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – [Электронный ресурс].

2. Фрумин, Г. Т. Техногенные системы и экологический риск: учебное пособие / Г. Т. Фрумин. – Санкт-Петербург: СпецЛит, 2016. – 136 с. – ISBN 978-5-299-00726-8. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/103963> (дата обращения: 10.12.2020). – [Электронный ресурс].

### **7.3. Интернет-ресурсы:**

1. Знаниум - <https://znanium.com/>
2. ЭБС "Лань" - <https://e.lanbook.com/>
3. IPR BOOKS - <http://www.iprbookshop.ru/>
4. eLIBRARY.RU - <https://www.elibrary.ru/>
5. Ивис – <https://dlib.eastview.com/>
6. Библиотека ТюмГУ - <https://library.utmn.ru/>

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Платформа для электронного обучения MicrosoftTeams.

Список лицензионного программного обеспечения, установленного в аудиториях: Autodesk 3ds Max 2018, Autodesk AutoCAD 2018, Embarcadero RAD Studio 2010, MatLab R2009a, Microsoft Office 2003, Microsoft Office 2007, Microsoft Office 2010, Microsoft Visual Studio 2012, Microsoft Visual Studio 2012 Expression, Microsoft Visual FoxPro 9.0, Microsoft SQL Server 2005, Windows, Dr. Web, Конструктор тестов 2.5 (Keepsoft), Adobe Design Premium CS4, Corel Draw Graphics Suite X5, Introduction to Robotics, LEGO MINDSTORMS Edu NXT 2.0, Robolab 2.9.

## **9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для использования электронных изданий обучающиеся обеспечены рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет в соответствии с объемом изучаемых дисциплин. Доступ к сети Интернет имеют 100 % компьютерных рабочих мест.

Лекционная мультимедийная аудитория: компьютер «Pentium - 4», плазменный телевизор, документ-камера «AVerVision 300», имеется возможность дополнительного подключения аудиовизуальных средств.

1. Физико-географический атлас России
2. Физико-географический атлас Тюменской области
3. Контурные карты Мира, России, Тюменской области
4. Набор тематических настенных карт