

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»  
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП



А.Н. Бармин

«4» июня 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой экологии,  
природопользования, землеустройства и  
безопасности жизнедеятельности

М.В. Валов

«4» июня 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Современный техногенез и его последствия»**

Составитель(и)

**Синцов А.В., доцент,  
Кандидат географических наук, доцент кафедры  
экологии, природопользования, землеустройства и  
безопасности жизнедеятельности**

Направление подготовки /  
специальность

**05.03.06 Экология и природопользование**

Направленность (профиль) /  
специализация ОПОП

**Геоэкология**

Квалификация (степень)

**бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

Год приёма

**2023**

Курс

**2**

Семестр(ы)

**4**

Астрахань, 2024 г.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1. Целями освоения дисциплины** «Современный техногенез и его последствия» является изучение техногенной трансформации экосистем, влияние техногенеза на геосферы Земли.

### 1.2. Задачи освоения дисциплины:

- изучение накопления в экосистемах продуктов техногенеза;
- изучение техногенеза как источника климатических, гидрографических, геологических изменений;
- изучение последствий военных действий для геосфер Земли;
- изучение организационных и энергетических аспектов концепции коэволюции человека и биосферы.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

**2.1. Учебная дисциплина** «Современный техногенез и его последствия» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений и осваивается в 4 семестре.

**2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами (модулями):**

- Химия,
- Безопасность жизнедеятельности.

Знания: основные экологические проблемы, основные правовые средства охраны окружающей среды;

Умения: диагностировать проблемы охраны природы, разрабатывать практические рекомендации по охране природы и обеспечению устойчивого развития;

Навыки: навыками сбора информации о состоянии окружающей среды разных регионов мира.

**2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):**

- Экологический мониторинг.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

в) профессиональных (ПК):

ПК-2 Способен выявлять источники, виды и масштабы воздействия на окружающую среду, разрабатывать документацию для установления допустимых нормативов воздействия на окружающую среду, осуществлять прогноз техногенного воздействия и оценивать экологические риски намечаемой хозяйственной деятельности, анализировать производственную, полевую и лабораторную экологическую информацию

**Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения**

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
	Знать	Уметь	Владеть
ПК 2	ИПК 2.1. определение нормативных уровней допустимого негативного воздействия предприятия на окружающую среду	ИПК 2.2. Применять методические материалы для производственного экологического контроля	ИПК 2.3. Готовит документацию и участвует в проверках соблюдения природоохранного законодательства, анализе документов

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Объём дисциплины (модуля) составляет 4 зачётные единицы, в том числе 36 часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (из них 18 часов(а) – лекции, 18 часов – практические, семинарские занятия), и 108 часов(а) – на самостоятельную работу обучающихся.

**Таблица 2. Структура и содержание дисциплины (модуля)**

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Семестр	Контактная работа (в часах)			Самост. работа		Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточно й аттестации
		Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
Тема 1. Понятие о техногенезе, техносфере и геоэкологии. Факторы развития техногенеза	4	4	4			27	Собеседование
Тема 2. Источники техногенных веществ. Миграция техногенных веществ в окружающей среде		4	4			27	Собеседование  Презентация докладов по теме изучения материала.
Тема 3. Техногенез тяжелых металлов		4	4			27	Собеседование  Презентация

							докладов по теме изучения материала.
Тема 4. Загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами и здоровье человека.		6	6			27	Контрольные работа.
<b>ИТОГО</b>		18	18			108	<b>Дифференцированный зачет</b>

*Примечание:* Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; КР – курсовая работа; СР – самостоятельная работа.

**Таблица 3 – Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций**

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции	Общее количество компетенций
		ПК- 2	
Тема 1. Понятие о техногенезе, техносфере и геоэкологии. Факторы развития техногенеза	35	+	1
Тема 2. Источники техногенных веществ. Миграция техногенных веществ в окружающей среде	35	+	1
Тема 3. Техногенез тяжелых металлов	35	+	1
Тема 4. Загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами и здоровье человека.	39	+	1
<b>Итого</b>	<b>144</b>		<b>1</b>

#### **Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля)**

##### **Тема 1. Понятие о техногенезе, техносфере и геоэкологии. Факторы развития техногенеза.**

Города в качестве источников техногенеза и преобразования природных ландшафтов. Техносфера как результат воздействия общества на природу. Состояние ландшафтов и здоровье людей. Некоторые закономерности эволюции техногенеза в современных условиях.

##### **Тема 2. Источники техногенных веществ. Миграция техногенных веществ в окружающей среде.**

Природные и антропогенные источники техногенных веществ. Виды миграции тяжелых металлов. Биогенный фактор миграции химических элементов.

##### **Тема 3. Техногенез тяжелых металлов.**

Содержание тяжелых металлов в почвах городов и населенных пунктов. Ресурсный фактор развития техногенеза. Геохимический фактор развития техногенеза. Предпосылки к определению содержаний тяжелых металлов в городских почвах. Характеристика современных содержаний тяжелых металлов в почвах городов и населенных пунктов.

#### **Тема 4. Загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами и здоровье человека.**

Микроэлементы в пищевой цепи. Факторы состояния окружающей среды и здоровье человека. Окружающая среда и здоровье населения России.

### **5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

#### **5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)**

Структура освоения дисциплины «Современный техногенез» предусматривает использование следующих образовательных технологий по видам учебных работ:

**Лекция** представляет собой систематичное, последовательное устное изложение преподавателем определенного раздела учебной дисциплины. Слушание лекции предполагает активную мыслительную деятельность студентов, главная задача которых - понять сущность рассматриваемой темы, уловить логику рассуждений лектора; размышляя вместе с ним, оценить его аргументацию, составить собственное мнение об изучаемых проблемах и соотнести услышанное с тем, что уже изучено. При этом студент должен конспектировать (делать записи) изложенный в лекции материал. Ведение конспектов является творческим процессом и требует определенных умений и навыков. Целесообразно следовать некоторым практическим советам: формулировать мысли кратко и своими словами, записывая только самое существенное; учиться на слух отделять главное от второстепенного; оставлять в тетради поля, которые можно использовать в дальнейшем для уточняющих записей, комментариев, дополнений; постараться выработать свою собственную систему сокращений часто встречающихся слов (это дает возможность меньше писать, больше слушать и думать). Сразу после лекции полезно просмотреть записи и по свежим следам восстановить пропущенное и дописать в конспект. Важно уяснить, что лекция - это не весь материал по изучаемой теме, который дается студентам для его «зубрежки». Прежде всего, это – «путеводитель» студентам в их дальнейшей самостоятельной учебной и научной работе.

**Практическое (семинарское) занятие** - это особая форма учебно-теоретических занятий, которая, как правило, служит дополнением к лекционному курсу. Его отличительной особенностью является активное участие самих студентов в объяснении вынесенных на рассмотрение проблем, вопросов. Преподаватель дает возможность студентам свободно высказаться по обсуждаемому вопросу и только помогает им правильно построить обсуждение. Студенты заблаговременно знакомятся с планом семинарского занятия и литературой, рекомендуемой для изучения данной темы, чтобы иметь возможность подготовиться к семинару. При подготовке к занятию необходимо: проанализировать его тему, подумать о цели и основных проблемах, вынесенных на обсуждение; внимательно прочитать конспект лекции по этой теме; изучить рекомендованную литературу, делая при этом конспект прочитанного или выписки, которые понадобятся при обсуждении на семинаре; постараться сформулировать свое мнение по каждому вопросу и аргументировано его обосновать. Практическое (семинарское) занятие помогает студентам глубоко овладеть предметом, способствует развитию умения самостоятельно работать с учебной литературой и документами, освоению студентами методов научной работы и приобретению навыков научной аргументации, научного мышления. Преподавателю же работа студентов на семинаре позволяет судить о том, насколько успешно они осваивают материал курса.

Активные и интерактивные формы обучения включают: собеседование с обсуждением примеров. Анализ, обобщение материалов по заданиям, а также просмотр и обобщение материалов презентаций.

**Лекции информационные** с использованием режимов мультимедийных презентаций с элементами беседы.

**Практические занятия.** Основной формой является выполнение практических работ, знакомство со специализированным оборудованием и программами.

Активные и интерактивные формы обучения включают: собеседование с обсуждением примеров. Анализ, обобщение материалов по заданиям, а также просмотр и обобщение материалов презентаций.

**Методы проведения аудиторных занятий:** активные формы проведения занятий, дискуссии.

**Методы проведения практических занятий и семинаров (контактных часов):** обсуждение и решение практических конкретных и аналитических ситуаций, консультации по темам курса, обсуждение и проверка домашних заданий.

**Формы контроля:**

- контроль посещаемости аудиторных, практических занятий;
- оценка активности участия в дискуссиях на аудиторных и контактных занятиях (работа в мини-группах и общей аудитории);
- оценка всех форм самостоятельной работы (упражнения и др.).

Для проведения тестового контроля знаний по модулю применяются задания, составленные автором ЭУМК.

Помимо этого, в учебном процессе, для студентов других форм обучения используются электронные конспекты лекций, выполненные в виде компьютерных презентаций с использованием графического редактора Power Point. Интересной формой проведения занятий является Web-квиз. В этом случае, студентам предлагается маршрут из Internet-сайтов, которые они должны посетить, и по итогам знакомства с ними выполнить определенное задание. Результаты оформлялись в виде таблицы и являлись ценным подспорьем для студентов при подготовке к семинарским занятиям.

## **5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)**

Самостоятельная работа студентов является одним из основных видов учебной деятельности и предполагает изучение вопросов, не вошедших в основной план занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов в вузе не менее важна, чем обязательные учебные занятия. Ее успешность во многом определяется тем, насколько умело, рационально сам учащийся сможет организовать свои индивидуальные занятия, насколько регулярными и своевременными они будут.

Задания и методические указания для различных видов самостоятельной работы разрабатываются с учетом её специфики, особенностей изучаемых тем, наличия учебной и методической литературы.

Систематическое освоение студентами необходимого учебного материала, своевременное выполнение предусмотренных учебных заданий, регулярное посещение лекционных и практических занятий позволяют подготовиться к успешному прохождению промежуточной аттестации по данной дисциплине.

В ходе самостоятельной работы студенты должны осуществлять:

- подготовку к занятиям, включая изучение лекций и литературы по теме занятия (используются конспекты лекций и источники, представленные в перечне основной и дополнительной литературы, а также электронные ресурсы);

- выполнение индивидуальных самостоятельных домашних заданий по теме прошедшего занятия;

- конспектирование материала источника;

- подготовку письменных работ: реферата (индивидуальные задания по слабоусвоенным темам), в том числе самостоятельное изучение части теоретического материала по темам, которые заявлены в теме реферата (используются источники, представленные в перечне основной и дополнительной литературы, а также электронные ресурсы), а также доклада.

**Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся**

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
Тема 1. Процесс техногенеза. Техносфера и поглощение природных ресурсов. Современные тенденции в области природно-техногенной безопасности. Система функционирования природно-техногенных систем. Природные и антропогенные источники загрязнения. Загрязнение атмосферы. Газообразные загрязнители и их воздействие на природную среду. Загрязнение гидросферы. Жидкие загрязнители и их воздействие на природную среду. Загрязнение педосферы. Твердые отходы производства и потребления	27	Подготовка к собеседованию.
Тема 2. Тепловые электростанции и загрязнение окружающей среды. Металлургия и загрязнение окружающей среды. Химическая и нефтехимическая промышленность: загрязнение окружающей среды. Автотранспорт и загрязнение окружающей среды. Строительство и загрязнение окружающей среды. Сельское хозяйство и загрязнение окружающей среды. Биотрансформация и биоаккумуляция загрязняющих веществ	27	Подготовка к презентации докладов. Подготовка к собеседованию.
Тема 3. Токсичность тяжелых металлов. Концентрации металлов и мутации организмов. Способы выведения тяжелых металлов из организма человека. Биохимические циклы тяжелых металлов в биосфере.	27	Подготовка к презентации докладов. Подготовка к собеседованию.
Тема 4. Методы и способы очистки почв и водоемов от загрязнений поллютантами. Предпосылки к диагностике загрязнений ландшафтов техногенными веществами. Методы очистки почв от загрязнений. Количественные методы оценки техногенного воздействия на окружающую среду	27	Подготовка к контрольной работе.

К самостоятельной работе студентов также относятся: **чтение основной и дополнительной литературы** – самостоятельное изучение материала по рекомендуемым литературным источникам; работа с библиотечным каталогом, самостоятельный подбор необходимой литературы; работа со словарем, справочником; поиск необходимой информации в сети Интернет; конспектирование источников; реферирование источников; составление аннотаций к прочитанным литературным источникам; составление рецензий и

отзывов на прочитанный материал; составление обзора публикаций по теме; составление и разработка терминологического словаря; составление библиографии (библиографической картотеки); подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации (к тестированию, контрольной работе, зачету, экзамену); выполнение домашних контрольных работ; самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, задачи, тесты; выполнение творческих заданий).

Другие, более детальные методические указания по освоению дисциплины приведены в учебно-методических пособиях по ней.

### **5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины (модуля), выполняемые обучающимися самостоятельно**

Важное место в структуре самостоятельной подготовки к занятиям принадлежит студенческим докладам.

**Доклад** (сообщение) представляет собой развернутое сообщение на какую-либо тему, сделанное публично. Обычно в качестве тем для докладов предлагается тот материал учебного курса, который не освещается в лекциях, а выносится на самостоятельное изучение студентами. Поэтому доклады, сделанные студентами на практических занятиях, с одной стороны, позволяют дополнить лекционный материал, а с другой - дают преподавателю возможность оценить умение студентов самостоятельно работать с учебной и научной литературой.

Построение доклада, как и любой другой научной работы, традиционно включает три части: вступление, основную часть и заключение. Во вступлении указывается тема доклада, устанавливается его логическая связь с другими темами или место рассматриваемой проблемы среди других проблем, дается краткий обзор литературы, на материале которой раскрывается тема и т. п. В заключении обычно подводятся итоги, формулируются выводы. Основная часть также должна иметь четкое логическое построение. Изложение материала должно быть связным, последовательным, доказательным, лишенным ненужных отступлений и повторений. Таким образом, работа над докладом не только позволяет студенту приобрести новые знания, но и способствует формированию важных научно-исследовательских умений, освоению методов научного познания, приобретению навыков публичного выступления.

**Конспектирование.** Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов:

– План-конспект – это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении.

– Текстуральный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.

– Свободный конспект – это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.

– Тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает более или менее исчерпывающий ответ по какой-то схеме (вопросу). Данный вид конспектирования рекомендуется при подготовке к вопросам семинарского занятия.

Требования к оформлению письменных работ указаны в методических рекомендациях.

**Презентация** выполняется в программе PowerPoint, представляющей собой распространенное компьютерное программное средство, позволяющее обучающемуся

самостоятельно с минимальными затратами физических и финансовых ресурсов создавать достаточно эффективные компьютерные презентационные материалы по различным темам учебных дисциплин и междисциплинарных курсов. Простота освоения, сравнительно высокое качество получаемых презентаций и рекламных роликов позволяют обучающемуся, обладающему минимальными знаниями основ компьютерной грамотности, начальными навыками работы с ЭВМ, операционной системой «Windows» и текстовым редактором «Word», успешно справляться с данной работой.

Оптимальное количество слайдов в презентации составляет 25–30 штук. Слайды могут содержать блоки текстового материала, графики, таблицы, анимационные модели, рисунки, схемы и другие средства визуализации информации. Титульная страница в презентации необходима, чтобы представить аудитории Вас и тему Вашего доклада. Название доклада на первом слайде должно отражать самую главную идею презентации.

Оптимальное число строк на слайде – от 6 до 11. Перегруженность и мелкий шрифт тяжелы для восприятия. Недогруженность оставляет впечатление, что выступление поверхностно и плохо подготовлено.

В большинстве случаев на слайде необходимо располагать 1 объект, при этом он запомнится лучше, чем в группе с другими. Старайтесь не располагать на одном слайде много информации (особенно это касается таблиц) – они плохо читаются. Лучше разбить информацию на несколько логически завершенных частей и демонстрировать на отдельных слайдах.

Слайд – не самостоятельное наглядное пособие, его демонстрация должна всегда сопровождаться комментариями, поэтому по возможности необходимо избегать лишних надписей и текстовых дополнений, которые дублируют слова докладчика или преподавателя.

При размещении текстовой информации необходимо помнить, что человек воспринимает зрительную информацию в следующей последовательности: слева направо, сверху вниз. Текстовые комментарии на слайде должны передавать ваши мысли как можно проще и яснее, то есть текстовые слайды должны передавать лишь главные утверждения.

Для лучшего восприятия информации на слайде старайтесь придерживаться единого формата слайдов, используя на всех слайдах одинаковый шрифт и сходную цветовую гамму. Вычурность и разнообразие шрифтов делают трудно читаемым набранный текст. Используйте один шрифт в одном изображении и не более двух для всего доклада. Предпочтительней использовать шрифты, не содержащие тонких линий.

Правильно: А Б В Г Д И Й К Л М Н О П Р С.

Размер шрифта должен быть таким, чтобы буквы отчетливо различались с последнего ряда аудитории, если демонстрация слайдов осуществляется через проектор. Не рекомендуется использовать шрифт менее 5 мм по высоте. Если для подготовки слайдов используется редактор MicrosoftWord, таким требованиям отвечает шрифт 16 мм, полужирный. Старайтесь не использовать часто заглавные буквы – это также затрудняет прочтение текста.

При использовании цветов старайтесь максимально близко придерживаться естественного цвета демонстрируемого объекта. При подборе искусственного цвета старайтесь придерживаться следующих правил:

не используйте более 4-х различных цветов на одном слайде;

учитывайте психологическое влияние цветов: стимулирующие (теплые) тона – действуют как раздражители (красный, оранжевый, желтый); дезинтегрирующие (холодные) тона – приглушают возбуждение (фиолетовый, синий, голубой, сине – зеленый); статические (успокаивающие) тона – уравнивают, отвлекают от возбуждающих цветов (чистый зеленый, желто – зеленый, пурпурный); глухие тона – не вызывают возбуждения, помогают

сосредоточиться (серый, белый, черный); теплые темные (коричневые) тона – смягчают, стабилизируют возбуждение, действуют инертно (коричнево-землистый, темно – коричневый); холодные темные тона – изолируют, приглушают возбуждение (темно – серый, темно – синий, темно – зелено – синий).

Оптимальная скорость переключения презентации – один слайд за 1–2 минуты, на лекциях – до 5 минут. Для кратких выступлений допустимо два слайда в минуту, но не быстрее. Слушатели должны успеть воспринять информацию и со слайда, и на слух. На слайдах с ключевыми определениями можно задержаться подольше. Если они не будут поняты, то не будет понято ничего. Слайды с графиками результатов, наоборот, легко проскакивать в ускоренном темпе.

Распространённая ошибка – читать слайд дословно. Лучше всего, если на слайде будет написана подробная информация (определения, теоремы, формулы), а словами будет рассказываться их содержательный смысл. Информация на слайде может быть более формальной и строго изложенной, чем в речи.

Речь и слайды не должны совпадать, тогда презентация станет «объёмной». Речь должна быть более популярна и образна. Слайды должны содержать больше технических подробностей: формулы, схемы, таблицы, графики. В коротком выступлении в них можно тыкать по ходу изложения, но при этом не надо останавливаться на объяснении всех мелочей.

Пункты перечней должны быть короткими фразами; максимум – две строки на фразу, оптимально – одна строка. Чтение длинной фразы отвлекает внимание от речи. Короткая фраза легче запоминается визуально. Не проговаривайте формулы словами – это долго и безумно скучно. При объяснении таблиц необходимо говорить, чему соответствуют строки, а чему – столбцы. Громоздкие обозначения надо всячески упрощать, избавляясь от лишних индексов и т.п.

Наиболее частый выбор. Если на слайде много формул, рекомендуется набирать его полностью в MS Word (иначе формулы приходится размещать и выравнивать на слайде вручную). Для этого удобно сделать заготовку – пустой слайд с одним большим Word-объектом «Вставка / Объект / Документ MicrosoftWord», подобрать один раз его размеры и размножить на нужное число слайдов. Основной шрифт в тексте и формулах рекомендуется изменить на Arial или ему подобный; шрифт Times плохо смотрится издалека. Обязательно установите в MathType основной размер шрифта равным основному размеру шрифта в тексте. Никогда не выравнивайте размер формулы вручную, вытягивая ее за уголок. В серьёзных научных презентациях не следует использовать эффекты анимации.

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### 6.1. Образовательные технологии

При проведении занятий по дисциплине применяются следующие образовательные технологии: 1) экспресс-семинары, проектные семинары; 2) групповой тренинг, ситуационные методы и т.п.

**Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий**

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Понятие о техногенезе, техносфере и геоэкологии. Факторы развития техногенеза	Обзорная лекция	Собеседование.	Не предусмотрено

Источники техногенных веществ. Миграция техногенных веществ в окружающей среде	Обзорная лекция	Собеседование. Презентация докладов по теме изучения материала..	Не предусмотрено
Техногенез тяжелых металлов	Обзорная лекция	Собеседование. Презентация докладов по теме изучения материала..	Не предусмотрено
Загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами и здоровье человека.	Обзорная лекция	Контрольная работа	Не предусмотрено

## 6.2. Информационные технологии

Информационные технологии, используемые при реализации различных видов учебной и внеучебной работы:

- использование возможностей Интернета в учебном процессе (использование информационного сайта преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление учащихся с оценками и т.д.);
- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронные библиотеки, журналы и т.д.) как источников информации;
- использование возможностей электронной почты преподавателя;
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т.д.);
- использование интегрированных образовательных сред, где главной составляющей являются не только применяемые технологии, но и содержательная часть, т.е. информационные ресурсы (доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс);
- использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Цифровое обучение») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров);
- использование средств представления учебной информации для проведения лекций и семинаров с использованием презентаций

## 6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

### 6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор

<b>Наименование программного обеспечения</b>	<b>Назначение</b>
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
Notepad++	Текстовый редактор
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
Paint .NET	Растровый графический редактор

### **6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС» <http://dlib.eastview.com>. Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов [www.polpred.com](http://www.polpred.com)

2. Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем»  
<https://library.asu-edu.ru/catalog/>

3. Электронный каталог «Научные журналы АГУ» <https://journal.asu-edu.ru/>

4. Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) – сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек.  
<http://mars.arbicon.ru>

5. Справочная правовая система КонсультантПлюс. <http://www.consultant.ru>

### **Перечень электронно-библиотечных систем (ЭБС)**

1. Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех» <https://biblio.asu.edu.ru>
2. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
3. Электронно-образовательный ресурс для иностранных студентов «РУССКИЙ ЯЗЫК КАК ИНОСТРАННЫЙ» [www.ros-edu.ru](http://www.ros-edu.ru)

## **7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

### **7.1. Паспорт фонда оценочных средств.**

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Современный техногенез и его последствия» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы

определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

**Таблица 6 – Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств**

Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Тема 1. Понятие о техногенезе, техносфере и геоэкологии. Факторы развития техногенеза	ПК-2	Собеседование.
Тема 2. Источники техногенных веществ. Миграция техногенных веществ в окружающей среде	ПК-2	Собеседование. Презентация докладов по теме изучения материала..
Тема 3. Техногенез тяжелых металлов	ПК-2	Собеседование. Презентация докладов по теме изучения материала..
Тема 4. Загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами и здоровье человека.	ПК-2	Контрольная работа

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

**Таблица 7 – Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

**Таблица 8 – Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
------------------	---------------------

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задания

### **7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)**

#### **Тема 1. Понятие о техногенезе, техносфере и геоэкологии. Факторы развития техногенеза.**

##### **Вопросы к собеседованию:**

1. Дайте определение техногенезу.
2. Что такое антропогенез?
3. В чем измеряется техносфера?
4. Место техносферы в биосфере?
5. Перечислите ученых, внесших вклад в изучение проблемы техногенеза.
6. Что объединяет науку геоэкологию и процесс техногенеза?
7. Какую роль играют города в формировании техногенных загрязнений?
8. Расскажите о ландшафтах в разной степени подвергнутых антропогенному воздействию.
9. Что такое техносфера, из каких элементов она состоит?
10. Поясните определение «Человек превратился в мощную геологическую силу»
11. Что такое «Схема потоков веществ»?
12. Человечество в течении года расходует на себя 9 Гт. сырья, а куда девается остальное сырье (110Гт)?
13. Как связано загрязнение территории поллютантами и самочувствие населения?
14. Техногенез тяжелых металлов и углеводородов. В чем их отличие?

#### **Тема 2. Источники техногенных веществ. Миграция техногенных веществ в окружающей среде.**

##### **Вопросы к собеседованию:**

1. В чем заключается отличие природных источников химических веществ от антропогенных?

2. Что такое космогенные источники химических элементов?
3. Дайте определение литогенных источников химических элементов.
4. Что такое мантийные источники химических элементов?
5. Какие химические элементы содержат в себе черные глинистые сланцы?
6. Как отличаются угольные отвалы по содержанию химических элементов?
7. Перечислите источники химических элементов гидросферы.
8. Назовите виды антропогенных источников химических элементов.

#### **Темы для подготовки докладов и презентаций:**

1. Основные понятия и классификация техногенных веществ.
2. Классификация техногенных загрязнений по происхождению, химическому составу и характеру воздействия.
3. Отличия антропогенного загрязнения от естественного.
4. Главные источники техногенных веществ.
5. Природные источники (антропогенно усиленные).
6. Антропогенные источники техногенных загрязняющих веществ:
7. Пути миграции техногенных веществ в окружающей среде.
8. Воздушные пути распространения: атмосферные выбросы; осаждение аэрозолей и частиц;
9. Водные пути миграции: поверхностный сток; подземные водные потоки; сброс загрязнённых вод в водоёмы.
10. Почва и литосфера: аккумуляция в почвенном слое; миграционные процессы внутри почвы; влияние на грунтовые воды.
11. Биологические цепочки: биоаккумуляция и биоконцентрация вредных веществ; воздействие на экосистемы и здоровье населения.
12. Чернобыльская катастрофа и её последствия для миграции радиоактивных элементов.
13. Загрязнение реки Волги промышленными отходами.
14. Техногенная авария на Норильском комбинате («красное пятно»).
15. Глобальное распространение микропластика в океане.
16. Современные методы мониторинга и контроля
17. Спутниковые системы наблюдения за распространением загрязнений.
18. Проблемы и перспективы защиты окружающей среды.

#### **Тема 3. Техногенез тяжелых металлов.**

##### **Вопросы к собеседованию:**

1. Какие виды миграции химических элементов характерны для почв?
2. Известна миграция элементов латеральная и вертикальная. В чем их отличия?
3. Что такое воздушная миграция?
4. В чем заключается механизм подвела частицы с поверхности земли в воздух?
5. Откуда загрязнения поступают в Центральную Россию с помощью ветра?
6. Сколько механических частиц выпадает на землю из космоса?
7. В чем заключается биогенный вид миграции химических элементов?
8. Что такое тяжелые металлы?
9. Назовите распространенные тяжелые металлы.
10. Почему тяжелые металлы называют поллютантами?

### **Темы для подготовки докладов и презентаций:**

- Влияние металлургического комплекса на загрязнение атмосферного воздуха
- Загрязнение воздуха и почв свинцом.
- Роль транспорта в загрязнении воздуха и почв свинцом и цинком.
- Источники загрязнения рыб ртутью.
- Источники загрязнения компонентов природы Co, Sb и Al.
- Источники загрязнения природы медью и хромом.

### **Тема 4. Загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами и здоровье человека.**

#### **Контрольная работа:**

##### **Вариант 1.**

1. Составьте схему общности: геоэкологии, биосферы и техносферы.
2. Спрогнозируйте процесс техногенеза и состояние техносферы на 2050г.
3. Обоснуйте роль городов в загрязнении компонентов природы.
4. Разработайте мероприятия по выходу из экологического кризиса, на локальном, региональном и глобальном уровнях

##### **Вариант 2.**

1. Определите связь между микроэлементами в пищевой цепи и состояние здоровья человека.
2. Покажите пути поступления загрязнений в организм человека.
3. Охарактеризуйте факторы загрязнений пищи поллютантами.
4. Дайте определение источникам загрязнений продуктов питания поллютантами.

#### **Перечень вопросов и заданий, выносимых на дифференцированный зачет**

1. Процесс техногенеза. Техносфера и поглощение природных ресурсов
2. Современные тенденции в области природно-техногенной безопасности
3. Система функционирования природно-техногенных систем
4. Природные и антропогенные источники загрязнения
5. Загрязнение атмосферы. Газообразные загрязнители и их воздействие на природную среду.
6. Загрязнение гидросферы. Жидкие загрязнители и их воздействие на природную среду
7. Загрязнение педосферы. Твердые отходы производства и потребления
8. Тепловые электростанции и загрязнение окружающей среды
9. Металлургия и загрязнение окружающей среды
10. Химическая и нефтехимическая промышленность: загрязнение окружающей среды
11. Автотранспорт и загрязнение окружающей среды
12. Строительство и загрязнение окружающей среды
13. Сельское хозяйство и загрязнение окружающей среды
14. Биотрансформация и биоаккумуляция загрязняющих веществ
15. Воздействие загрязняющих веществ на растительность
16. Воздействие загрязняющих веществ на организм человека и животных
17. Природная устойчивость и способность к самоочищению экосистем
18. Понятие о комфортности и безопасности техносферы
19. Понятие «риск». Зависимость проявления заболеваний от величины риска
20. Причины техногенных аварий и катастроф
21. Опасность. Повреждающий фактор. ЧП. Несчастный случай. Отказ. Инцидент

22. Аксиомы о потенциальной опасности. Причинно-следственный анализ опасностей
  23. Понятие о техническом риске
  24. Понятие «надежность» технических устройств
  25. Аварийная ситуация и техногенная катастрофа
  26. Принципы нормального функционирования техногенных объектов (принцип нулевого, минимального, сбалансированного, приемлемого риска)
  27. Виды риска: индивидуальный, социальный и экологический риск
  28. Экологический риск и его связь с техническим риском
  29. Экологическая оценка территории. Анализ антропогенной нагрузки
  30. Нормирование качества окружающей среды
  31. Биоиндикация техногенных нарушений
  32. Экологическое картографирование
  33. Количественные методы оценки техногенного воздействия на окружающую среду
  34. Качественные методы оценки экологического риска. Предварительный анализ опасностей (ПАО)
  35. Качественные методы оценки экологического риска. Анализ последствий отказов (АПО)
  36. Анализ опасностей методом потенциальных отклонений (АОМПО)
  37. Анализ ошибок персонала (АОП)
  38. Причинно-следственный анализ (ПСА)
  39. Анализ опасностей с помощью «дерева причин» и «дерева отказов»
  40. Экометрический метод оценки техногенного воздействия на природную среду.
- Сценарии оценки экологического риска на основе ПДК
41. Энергетическая оценка экологической опасности и экологического риска
  42. Метод оценки экологического риска, основанный на анализе эффективности производства
  43. Технические системы безопасности. Назначение и принципы работы
  44. Процесс моделирования экологического риска

**Таблица 9. Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов**

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
ПК-2 Способен выявлять источники, виды и масштабы воздействия на окружающую среду, разрабатывать документацию для установления допустимых нормативов воздействия на окружающую среду, осуществлять прогноз техногенного воздействия и оценивать экологические риски намечаемой хозяйственной деятельности, анализировать производственную, полевую и лабораторную экологическую информацию.				
1.	Задание закрытого типа	Выберите правильный ответ. Процесс, при котором растения абсорбируют элементы из загрязненных сточных вод (почв) - это? А) Фитофльтрация; Б) Фитостабилизация; В) Фитолокализация; Г) Фитостимуляция.	А	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
2.		<p>Выберите правильный ответ. Какой химический элемент относится к тяжелым металлам:</p> <p>А) Водород Б) Кислород В) Азот Г) Свинец</p>	Г	1
3.		<p>Выберите правильный ответ. Совокупность геохимических и геофизических процессов, связанных с деятельностью человечества- это</p> <p>1. Педогенез 2. Техногенез 3. Антропогенез</p>	2	1
4.		<p>Выберите правильный ответ. Физико-химические и биогеохимические процессы, характерные для определенных оболочек Земли или ее частей (геохимических систем) в рамках тех давлений и температур, которые для последних характерны- это процессы</p> <p>1. Геохимические 2. Биологические 3. Геологические 4. Гидрологические</p>	1	1
5.		<p>Выберите правильный ответ. Элементы, которые концентрируются в мантии и коре Земли, образуя многочисленные соединения в виде оксидов, силикатов или солей кислородсодержащих кислот- это</p> <p>1. Атмофильные элементы 2. Халькофильные элементы 3. Литофильные элементы 4. Сидерофильные элементы</p>	3	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
6.	Задание открытого типа	Напишите правильный ответ. Геохимические методы поисков-это	2 Различные методы поисков месторождений полезных ископаемых применяются в объемах, определяемых оценкой их геологоэкономической эффективности	2
7.		Напишите правильный ответ. Техногенное загрязнение – это	Загрязнение природной среды под воздействием производственной деятельности человека.	2
8.		Напишите правильный ответ. Литофильные элементы- это	Элементы, которые концентрируются в мантии и коре Земли, образуя многочисленные соединения в виде оксидов, силикатов или солей кислородсодержащих кислот	2
9.		Напишите правильный ответ. Что такое техногенез?	Изменение природы под воздействием человеческой деятельности, связанной с развитием техники и технологий	2
10.		Напишите правильный ответ. Перечислите три основных типа загрязнений окружающей среды.	Основные типы загрязнения включают атмосферное загрязнение, водное загрязнение и почвенное загрязнение.	2

#### **7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)**

Оценка достижений студентов строится на основе системы БАРС (Приказ ректора от 13.01.2014 г. № 08-01-01/08).

**Таблица 10. Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)**

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий/ баллы	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
<b>Основной блок</b>				
1.	Развернутый ответ на вопросы темы	2/10	20	В соответствии с расписанием учебного занятия
2.	Выполнение докладов, согласно установленным требованиям	2/10	20	В соответствии с расписанием учебного занятия
3.	Тестирование	1/20	20	В соответствии с расписанием учебного занятия
4.	Выполнение контрольных работ	1/30	30	В соответствии с расписанием учебного занятия
<b>Всего</b>			<b>90</b>	
<b>Блок бонусов</b>				
1.	Посещение аудиторных занятий		2,5	В соответствии с расписанием учебного занятия
2.	Активность на практических занятиях		2,5	В соответствии с расписанием учебного занятия
3.	Своевременное выполнение всех заданий		2,5	В соответствии с расписанием учебного занятия
4.	Соблюдение учебной дисциплины		2,5	В соответствии с расписанием учебного занятия
<b>Всего</b>			<b>10</b>	
<b>ИТОГО</b>			<b>100</b>	

**Таблица 11. Система штрафов (для одного занятия)**

Показатель	Балл
Опоздание на занятие	-2
Нарушение учебной дисциплины	-10
Неготовность к занятию	-10
Пропуск занятия без уважительной причины	-10

**Таблица 12. Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)**

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	Зачтено
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	
60–64		
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **8.1. Основная литература**

Кочуров, Б. И. Экодиагностика и сбалансированное развитие : Рек. УМО в качестве учеб. пособ. для вузов. - М.-Смоленск : Маджента, 2003. - 384 с. - (Ин-тут географии РАН. Рязанский ин-тут управления и права ). - ISBN 5-98156-001-0: 170-00 : 170-00.

Природопользование : Доп. М-вом образования РФ в качестве учеб. для вузов / рук. авт. коллектива Э.А. Арустамов. - 5-е изд. ; перераб. и доп. - М. : Дашков и К, 2003. - 312 с. - ISBN 5-94798-255-2: 67-76, 98-00 : 67-76, 98-00.

Основы природопользования [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.В. Рудский, В.И. Стурман - М. : Логос, 2017. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987047729.html>

Комплексный подход к организации и ведению экологического мониторинга [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.А. Емельянов, Ю.А. Мандра, Е.Е. Степаненко, Н.И. Корнилов, А.А. Коровин - Ставрополь : АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2015. - [http://www.studentlibrary.ru/book/stavgau\\_0028.html](http://www.studentlibrary.ru/book/stavgau_0028.html)

### **8.2. Дополнительная литература**

Емельянов, А.Г. Основы природопользования : доп. М-вом образования РФ в качестве учеб. для студентов вузов, обучающихся по экол. специальностям. - 2-е изд. ; стер. - М. : Академия, 2006. - 304 с. - (Высш. проф. образование). - ISBN 5-7695-3010-3: 160-00 : 160-00.

Экологический мониторинг : рек. М-вом общ. и проф. образования РФ в качестве учеб.-метод. пособия для преподавателей, студентов, учащихся / Под ред. Т.Я. Ашихминой. - М. : Академический Проект, 2005. - 416 с. - (Учеб. пособие для вузов). - ISBN 5-8291-0484-9: 97-90 : 97-90.

Правовые и экономические вопросы природопользования [Электронный ресурс]: учебное пособие / Тукумова Н.В. - Иваново : Иван. гос. хим.-технол. ун-т., 2017. - [http://www.studentlibrary.ru/book/ghtu\\_048.html](http://www.studentlibrary.ru/book/ghtu_048.html)

Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Чеснокова Т.А., Тукумова Н.В. - Иваново : Иван. гос. хим.-технол. ун-т., 2014. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785961604801.html>

Правовое обеспечение экологической безопасности в условиях экономической интеграции Российской Федерации [Электронный ресурс] / Жаворонкова Н.Г., Шпаковский Ю.Г. - М. : Проспект, 2017. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785392238217.html>

### **8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)**

1. Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» – <https://www.studentlibrary.ru>

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Для проведения занятий необходимы аудитории для проведения практических занятий, оборудованные учебной мебелью и персональными компьютерами.

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. Для инвалидов содержание рабочей программы дисциплины (модуля) может определяться также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).