



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Вятский государственный университет»  
(ВятГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Председатель приемной комиссии,  
ректор ВятГУ



В.Н. Пугач

Протокол заседания  
приемной комиссии  
от 21.05.2020 № 3

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**  
ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ - ПРОГРАММЕ  
ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ

05.06.01 НАУКИ О ЗЕМЛЕ  
(направленность «ГЕОЭКОЛОГИЯ»)

СПЕЦИАЛЬНАЯ ДИСЦИПЛИНА, СООТВЕТСТВУЮЩАЯ НАПРАВЛЕННОСТИ  
(ПРОФИЛЮ) ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ  
«ГЕОЭКОЛОГИЯ»

Киров  
2020

## **1. Общие положения**

Программа вступительных испытаний сформирована на основе федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по программам специалитета и (или) программам магистратуры.

*Цель* вступительного испытания: выявить наиболее подготовленных поступающих к освоению программы аспирантуры по направлению 05.06.01. Науки о земле (направленность «Геоэкология»)

*Задачи* вступительного испытания:

1. Владение системой базисных знаний основных геоэкологических законов о закономерностях функционирования и трансформации глобальной географической среды и ее составных частей под воздействием антропогенного фактора.

2. Знакомство с современными глобальными и региональными геоэкологическими проблемами

**Требования к абитуриенту:**

*Должен знать:*

1. Структурно-функциональные особенности геосферы, влияющие на хозяйственные и социальные структуры общества, характеры их взаимодействия.

2. Обладать базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для обработки и анализа данных по геоэкологии.

*Должен уметь:*

1. Выявлять измененные антропогенным воздействием геоэкологические функции геосферы и ее звеньев, определять глобальные и региональные геоэкологические проблемы, их остроту и пути их решения,

2. Разрабатывать варианты рационального управления природно-ресурсным потенциалом территории.

*Должен владеть:*

1. Владеть базовыми теоретическими знаниями в области геоэкологии, методами сбора и обработки геоэкологической информации, навыками полевых, лабораторных исследований, возможными способами применения ГИС-технологий для выработки путей решения геоэкологических проблем.

2. Владеть навыками анализа эффективности геоэкологической политики и мер по ее реализации

## **2. Содержание вступительного испытания**

### **Содержание разделов и тем вступительного испытания**

Раздел 1. Содержание и объекты геоэкологии

Понятие термина «геоэкология». Основные понятия геоэкологии и техногенеза и их взаимоотношения: окружающая среда, экосфера, географическая оболочка, геологическая среда, геосфера, техносфера, природно-техническая система, социосфера, ноосфера, глобальные экологические изменения. Объекты и предмет исследований геоэкологии. История геоэкологии как научного направления: Томас Мальтус, Адам Смит, Джордж Перкинс Марш, Элизе Реклю, В. В. Докучаев.

Раздел 2. Геоэкология как междисциплинарное научное направление, изучающее экосферу как систему геосфер в процессе её интеграции с обществом.

Современные концепции взаимоотношений человека, общества и природы: концепция природоохранной деятельности, технократического оптимизма, паритета между природой и обществом.

Раздел 3. Методологические основы современной геоэкологии. Значение геоэкологии.

Основные методологические подходы в геоэкологии: геосистемный, геопространственный, деятельностный, синергетический, аксиологический. Практическое

значение геоэкологии. Структура геоэкологического знания. Аксиологические основы геоэкологии. Способы познания геоэкологических процессов, явлений, проблем. Научные методы исследования в геоэкологии. Модели геосистем и их свойства.

#### Раздел 4. Геосферы Земли и деятельность человека.

Атмосфера. Основные особенности атмосферы, ее роль в динамической системе Земля. Антропогенные изменения состояния атмосферы и их последствия (изменения альbedo поверхности Земли, изменения влагооборота, климат городов и пр.). Загрязнение воздуха: источники, загрязнители, последствия. Асидификация. Кислотные осадки: источники, распределение, последствия, управление, международное сотрудничество. Фоновое загрязнение из атмосферы. Мониторинг и управление качеством воздуха. Состояние воздушного бассейна и методы управления им в России и других странах. Изменения климата вследствие увеличения парникового эффекта атмосферы. Режим и баланс углекислого газа и других газов с парниковым эффектом; ожидаемые климатические изменения; природные, экономические, социальные и политические последствия; стратегии приспособления и управления; Международная конвенция по изменению климата. Нарушение озонового слоя: факторы и процессы, состояние озонового слоя и его изменения, последствия. Озоновые «дыры». Международные соглашения.

#### Раздел 5. Гидросфера.

Воды суши. Основные особенности гидросферы. Центральная роль воды во многих природных процессах и проблемах окружающей среды. Глобальный круговорот воды, его роль в функционировании системы Земля. Природные воды – индикатор и интегратор процессов в бассейне. Водные ресурсы. Экологические проблемы регулирования стока и крупномасштабных перебросов воды. Экологические проблемы развития орошения и осушения земель. Регулирование водопотребления. Эффективное водное хозяйство и искусство балансирования между доступными водными ресурсами и спросом на них. Экономические и административные аспекты водного хозяйства. Вопросы экологической безопасности при использовании международных водных ресурсов. Основные проблемы качества воды (загрязнение патогенными бактериями, органическими веществами, тяжелыми металлами, органическими микрозагрязнителями, повышение минерализации и стока наносов, эвтрофикация, асидификация): состояние и тенденции, факторы, управление. Точечное и рассеянное загрязнение. Моря и океаны. Основные особенности Мирового океана. Его роль в динамической системе Земля. Проблемы загрязнения прибрежных зон и открытого моря: экономическое развитие прибрежных зон; катастрофы при перевозке опасных и загрязняющих веществ; сброс загрязненных вод с судов в море; привнос загрязнений со стоком рек; выпадение загрязнений из атмосферы; добыча нефти и газа. Использование морских биологических ресурсов. Международное сотрудничество.

#### Раздел 6. Почвы (педосфера) их биологические функции.

Экологические проблемы использования земельных ресурсов. Основные особенности геосферы почв (педосферы) и ее значение в функционировании системы Земля. Земельный фонд мира и его использование. Земельные ресурсы и продовольственные потребности населения мира. Общая характеристика почв. Потенциальное плодородие почв и ограничения. Загрязнение почв металлами, углеводородами, твердыми отходами, радионуклидами. Стратегия использования почв и земельных ресурсов. Литосфера. Основные особенности литосферы. Ее роль в системе Земля и человеческом обществе. Ресурсные, геодинамические и медико-геохимические экологические функции литосферы. Основные процессы функционирования и поддержания гомеостаза (инерционность, круговорот веществ, проточность и т. п.). Основные типы техногенных воздействий на литосферу. Антропогенные геологические процессы. Геологическая среда и ее устойчивость к техногенным воздействиям. Масштабы техногенных изменений геологической среды и их экологические последствия. Особенности проявления техногенных изменений в зависимости от особенностей строения геологической среды, сейсмо-тектонической активности, энергии рельефа, состояния

массивов. Географические факторы развития техногенеза (климатический, эоловый, геоморфологический, гидрологический, селевые потоки, оползни и др.). Гидрогеологический фактор развития техногенеза. Коллекторные свойства пород подземной гидросферы. Роль трещин пород подземной гидросферы в миграции флюидов. Техногенез подземной гидросферы. Методы оценки состояния геологической среды. Прогнозирование ее вероятных изменений. Геологическое обоснование управления негативными геологическими процессами. Рациональное использование геологической среды с позиций сохранения ее экологических функций.

#### Раздел 7. Биосфера.

Основные особенности биосферы как одной из геосфер Земли. Особая роль и значение живого вещества в функционировании системы Земля. Антропогенное ухудшение состояния (деградация) биосферы; снижение естественной биологической продуктивности экосистем. Современные ландшафты – результат антропогенной трансформации естественных ландшафтов. Классификация современных ландшафтов мира, их распространение. Проблемы обезлесения. Проблема деградации лесных ландшафтов в разных природных зонах. Агроресоккультура. Международное сотрудничество. Проблемы опустынивания. Масштабы проявления основные природные предпосылки и антропогенные причины. Международная конвенция по борьбе с опустыниванием.

#### Раздел 8. Охрана экосистемного разнообразия биосферы.

Понятия экотона как зоны повышенного разнообразия при пониженной устойчивости. Стратегия сохранения однородных и сложных комплексов экосистем. Многофункциональное значение охраняемых территорий. Типы охраняемых территорий. Создание и развитие сети охраняемых территорий. Система охраняемых территорий в Российской Федерации. Заказники, микрозаказники, заповедно-охотничьи хозяйства, национальные природные парки. Концепция биосферных заповедников (резерватов). Роль отечественной методологии и методики заповедного дела в формировании концепции биосферных заповедников и определении их целей и задач. Мировая сеть биосферных заповедников и других охраняемых территорий по материкам и по странам. Эколого-хозяйственные проекты развития территории и природоохранной деятельности. Организация управления охраной природной среды. Моделирование и картографирование эколого-хозяйственных систем. Сохранение генетического разнообразия: состояние проблемы, приоритетные ландшафты и экосистемы, стратегии ex-situ и in-situ, международное сотрудничество. Национальные стратегии охраны природы. Международная конвенция по охране биологического разнообразия. Экологические факторы и принципы функционирования экосистем.

#### Раздел 9. Антропогенные источники техногенеза.

Принципы классификации антропогенного воздействия на окружающую среду: по способу воздействия (биологическое, химическое, огневое, физическое, механическое); по длительности воздействия (статическое, динамическое, длительное, кратковременное); по характеру воздействия (косвенное-скрытое, прямое проявление); по результатам воздействия (отрицательное, положительное); по масштабу воздействия (глобальное-планетарное, региональное, локальное-местное); по площади воздействия (площадное, точечное); по глубине воздействия (глубинное, приповерхностное, поверхностное). Источники техногенеза электроэнергетики, нефтедобывающей, нефтеперерабатывающей, газовой и угольной промышленности, оборонной промышленности, лесной и деревообрабатывающей промышленности, микробиологического машиностроения, промышленности строительных материалов, пищевой, легкой промышленности, транспорта, жилищно-коммунального и сельского хозяйства. Городская среда как урбосистема.

#### Раздел 10. Геоэкологические проблемы функционирования природно-техногенных систем

Общая характеристика закономерностей функционирования современной техносферы. Целостность, ритмичность и зональность техносферы. Роль технической и научно-технической революции в становлении и развитии техносферы. Современные международные программы, исследующие глобальные изменения в экосфере, их научные результаты (Международная геосферно-биосферная программа, Всемирная программа исследования климата, Программа по социально-экономическим аспектам глобальных изменений). Геоэкологические аспекты функционирования энергетики. Структура производства и потребления энергии, ее изменения в прошлом и прогноз. Экологические проблемы различных видов производства и потребления энергии. Экологически чистые и возобновимые источники энергии. Проблемы окружающей среды и альтернативные энергетические стратегии человечества. Геоэкологические аспекты функционирования сельскохозяйственной деятельности. Экологические проблемы земледелия (водная и ветровая эрозия почв засоление, заболачивание, интенсификация миграции химических соединений, усиление стока наносов, последствия применения удобрений и пестицидов, уплотнение почв): распространение, факторы, последствия, экономика, управление. Экологические проблемы животноводства и скотоводства. Экологически устойчивое и экологически чистое сельское хозяйство. Геоэкологические аспекты разработки полезных ископаемых. Типы добычи полезных ископаемых в связи с использованием природных ресурсов и загрязнением окружающей среды. Вопросы организации территории и перспективного планирования управления качеством окружающей среды при освоении месторождений полезных ископаемых. Геоэкологические аспекты функционирования промышленного производства. Экологические проблемы функционирования промышленности. Типы промышленности в связи с использованием энергии, сырья и материалов и загрязнением окружающей среды. Управление выбросами, сбросами и отходами промышленности (технологические, экономические, административные и юридические подходы). Геоэкологические аспекты деятельности предприятий оборонного комплекса. Экологические проблемы. Промышленные катастрофы и меры защиты. Геоэкологические аспекты деятельности транспорта. Экологические последствия различных видов транспорта (авиационный, автомобильный, железнодорожный, водный, трубопроводный, ЛЭП). Стратегии сокращения затрат природных ресурсов и загрязнения окружающей среды. Геоэкологические аспекты урбанизации. Тенденции урбанизации. Экологические проблемы урбанизации: техногенные биогеохимические аномалии, качество воздуха, водоснабжение и канализация, удаление и переработка отходов, использование земель. Проблемы глобальных и локальных изменений качества атмосферного воздуха, вод, почв, биоты под влиянием техногенеза. Нарушение круговорота элементов в природе. Миграция техногенных веществ в окружающей среде. Влияние несовершенства технологических процессов, высоких потерь сырья, рассеивания материалов при износе, химизации сельского хозяйства, промышленных и бытовых стоков, сбросов и отходов на круговорот веществ. Изменение круговорота основных биофильных элементов, круговорот металлов. Роль технологий будущего в решении основных геоэкологических проблем.

#### Раздел 11. Методы анализа геоэкологических проблем.

Методы анализа геоэкологических проблем (биологические, географические, геологические, системно-аналитические, химические физические, аэрокосмические и др.). Методы геоэкологического мониторинга. Аэрокосмические методы исследования природной среды. Аэрокосмические методы – определение, связь с географическими дисциплинами. Снимок – основной источник информации. Физические основы и природные условия получения снимков. Спектральная отражательная способность природных объектов. Регистрируемое излучение. Природные условия получения Типы космических снимков. Снимки в видимом и инфракрасном (световом) диапазоне – фотографические, телевизионные и сканерные, фототелевизионные, многоэлементные ПЭС-снимки. Снимки в тепловом инфракрасном диапазоне. Снимки в радиодиапазоне –

микроволновые радиометрические и радиолокационные. Многозональная съемка. Картографический мониторинг. Мониторинг атмосферы, океана, поверхностных вод суши, наземных экосистем, ландшафтов, хозяйственного использования территории. Геоинформационные системы и технологии. Геоинформационные системы (ГИС). Общая структура интегрированных ГИС. Применение дистанционной информации в ГИС на этапах ввода, пространственной привязки, классификации, моделирования, получения выходной информации. Цифровая обработка аэрокосмических снимков. Цифрование снимков. Цифровые модели рельефа. Яркостные и геометрические преобразования снимков. Классификация объектов по снимкам. Современные системы автоматизированной обработки снимков. Современное программное обеспечение для тематической обработки аэрокосмических изображений земной поверхности. Моделирования экологических ситуаций средствами ГИС. Мониторинг растительного и животного мира. Комплексное экологическое картографирование. Управление экологическим состоянием природных и природно-техногенных объектов. Геополитические проблемы геоэкологии. Вопросы управления окружающей средой на локальном, национальном и международном уровнях: экономика, право, администрация, политика. Международное экологическое сотрудничество и механизмы его осуществления. Проблемы экологической безопасности. Стратегия устойчивого развития, её анализ. Принципы устойчивого развития. Геоэкологические индикаторы. Необходимость экологизации социально-экономических процессов и институтов как важнейшее средство выживания человечества.

#### **Примерный перечень вопросов вступительного испытания**

1. Геоэкология как научная дисциплина. Основные понятия геоэкологии и техногенеза и их взаимоотношения: окружающая среда, экосфера, географическая оболочка, геологическая среда, геосфера, техносфера, природно-техническая система, социосфера, ноосфера, глобальные экологические изменения.
2. Объекты и предмет исследований геоэкологии.
3. История геоэкологии как научного направления: Томас Мальтус, Адам Смит, Джорж Перкинс Марш, Элизе Реклю, В. В. Докучаев.
4. Современные концепции взаимоотношений человека, общества и природы: концепция природоохранной деятельности, технократического оптимизма, паритета между природой и обществом.
5. Основные методологические подходы в геоэкологии: геосистемный, геопространственный, деятельностный, синегертический, аксиологический.
6. Практическое значение геоэкологии.
7. Структура геоэкологического знания. Аксиологические основы геоэкологии. Способы познания геоэкологических процессов, явлений, проблем.
8. Научные методы исследования в геоэкологии. Модели геосистем и их свойства.
9. Атмосфера. Основные особенности атмосферы, ее роль в динамической системе Земля. Антропогенные изменения состояния атмосферы и их последствия (изменения альбедо поверхности Земли, изменения влагооборота, климат городов и пр.).
10. Загрязнение воздуха: источники, загрязнители, последствия. Асидификация.
11. Кислотные осадки: источники, распределение, последствия, управление, международное сотрудничество. Фоновое загрязнение из атмосферы.
12. Мониторинг и управление качеством воздуха.
13. Состояние воздушного бассейна и методы управления им в России и других странах.
14. Изменения климата вследствие увеличения парникового эффекта атмосферы. Режим и баланс углекислого газа и других газов с парниковым эффектом; ожидаемые климатические изменения; природные, экономические, социальные и политические последствия; стратегии приспособления и управления;

15. Международная конвенция по изменению климата.
16. Нарушение озонового слоя: факторы и процессы, состояние озонового слоя и его изменения, последствия. Озоновые «дыры». Международные соглашения.
17. Воды суши. Основные особенности гидросферы. Центральная роль воды во многих природных процессах и проблемах окружающей среды.
18. Глобальный круговорот воды, его роль в функционировании системы Земля.
19. Природные воды – индикатор и интегратор процессов в бассейне. Водные ресурсы. Экологические проблемы регулирования стока и крупномасштабных перебросов воды.
20. Экологические проблемы развития орошения и осушения земель. Регулирование водопотребления. Эффективное водное хозяйство и искусство балансирования между доступными водными ресурсами и спросом на них.
21. Экономические и административные аспекты водного хозяйства. Вопросы экологической безопасности при использовании международных водных ресурсов.
22. Основные проблемы качества воды (загрязнение патогенными бактериями, органическими веществами, тяжелыми металлами, органическими микрозагрязнителями, повышение минерализации и стока наносов, эвтрофикация, асидификация): состояние и тенденции, факторы, управление. Точечное и рассеянное загрязнение.
23. Моря и океаны. Основные особенности Мирового океана. Его роль в динамической системе Земля.
24. Проблемы загрязнения прибрежных зон и открытого моря: экономическое развитие прибрежных зон; катастрофы при перевозке опасных и загрязняющих веществ; сброс загрязненных вод с судов в море; привнос загрязнений со стоком рек; выпадение загрязнений из атмосферы; добыча нефти и газа.
25. Использований морских биологических ресурсов. Международное сотрудничество.
26. Экологические проблемы использования земельных ресурсов.
27. Основные особенности геосферы почв (педосферы) и ее значение в функционировании системы Земля.
28. Земельный фонд мира и его использование. Земельные ресурсы и продовольственные потребности населения мира.
29. Общая характеристика почв. Потенциальное плодородие почв и ограничения.
30. Загрязнение почв металлами, углеводородами, твердыми отходами, радионуклидами. Стратегия использования почв и земельных ресурсов.
31. Литосфера. Основные особенности литосферы. Ее роль в системе Земля и человеческом обществе. Ресурсные, геодинамические и медико-геохимические экологические функции литосферы. Основные процессы функционирования и поддержания гомеостаза (инерционность, круговорот веществ, проточность и т. п.).
32. Основные типы техногенных воздействий на литосферу. Антропогенные геологические процессы. Геологическая среда и ее устойчивость к техногенным воздействиям.
33. Масштабы техногенных изменений геологической среды и их экологические последствия. Особенности проявления техногенных изменений в зависимости от особенностей строения геологической среды, сейсмо-тектонической активности, энергии рельефа, состояния массивов.
34. Географические факторы развития техногенеза (климатический, эоловый, геоморфологический, гидрологический, селевые потоки, оползни и др.). Гидрогеологический фактор развития техногенеза. Коллекторные свойства пород подземной гидросферы. Роль трещин пород подземной гидросферы в миграции флюидов. Техногенез подземной гидросферы.
35. Методы оценки состояния геологической среды. Прогнозирование ее вероятных изменений.

36. Геологическое обоснование управления негативными геологическими процессами. Рациональное использование геологической среды с позиций сохранения ее экологических функций.

37. Основные особенности биосферы как одной из геосфер Земли. Особая роль и значение живого вещества в функционировании системы Земля.

38. Антропогенное ухудшение состояния (деградация) биосферы; снижение естественной биологической продуктивности экосистем.

39. Современные ландшафты – результат антропогенной трансформации естественных ландшафтов. Классификация современных ландшафтов мира, их распространение.

40. Проблемы обезлесения. Проблема деградации лесных ландшафтов в разных природных зонах. Агроресокультура. Международное сотрудничество.

41. Проблемы опустынивания. Масштабы проявления основные природные предпосылки и антропогенные причины. Международная конвенция по борьбе с опустыниванием.

42. Понятия экотона как зоны повышенного разнообразия при пониженной устойчивости. Стратегия сохранения однородных и сложных комплексов экосистем. Многофункциональное значение охраняемых территорий.

43. Типы охраняемых территорий. Создание и развитие сети охраняемых территорий. Система охраняемых территорий в Российской Федерации. Заказники, микрозаказники, заповедно-охотничьи хозяйства, национальные природные парки.

44. Концепция биосферных заповедников (резерватов). Роль отечественной методологии и методики заповедного дела в формировании концепции биосферных заповедников и определении их целей и задач. Мировая сеть биосферных заповедников и других охраняемых территорий по материкам и по странам.

45. Эколого-хозяйственные проекты развития территории и природоохранной деятельности. Организация управления охраной природной среды.

46. Моделирование и картографирование эколого-хозяйственных систем.

47. Сохранение генетического разнообразия: состояние проблемы, приоритетные ландшафты и экосистемы, стратегии ex-situ и in-situ, международное сотрудничество.

48. Национальные стратегии охраны природы. Международная конвенция по охране биологического разнообразия. Экологические факторы и принципы функционирования экосистем.

49. Принципы классификации антропогенного воздействия на окружающую среду: по способу воздействия (биологическое, химическое, огневое, физическое, механическое); по длительности воздействия (статическое, динамическое, длительное, кратковременное); по характеру воздействия (косвенное-скрытое, прямое проявление); по результатам воздействия (отрицательное, положительное); по масштабу воздействия (глобальное-планетарное, региональное, локальное-местное); по площади воздействия (площадное, точечное); по глубине воздействия (глубинное, приповерхностное, поверхностное).

50. Источники техногенеза электроэнергетики, нефтедобывающей, нефтеперерабатывающей, газовой и угольной промышленности, оборонной промышленности, лесной и деревообрабатывающей промышленности, микробиологического машиностроения, промышленности строительных материалов, пищевой, легкой промышленности, транспорта, жилищно-коммунального и сельского хозяйства.

51. Городская среда как урбосистема.

52. Общая характеристика закономерностей функционирования современной техносферы. Целостность, ритмичность и зональность техносферы. Роль технической и научно-технической революции в становлении и развитии техносферы.

53. Современные международные программы, исследующие глобальные изменения в экосфере, их научные результаты (Международная геосферно-биосферная программа,



Всемирная программа исследования климата, Программа по социально-экономическим аспектам глобальных изменений).

54. Геоэкологические аспекты функционирования энергетики. Структура производства и потребления энергии, ее изменения в прошлом и прогноз.

55. Экологические проблемы различных видов производства и потребления энергии. Экологически чистые и возобновимые источники энергии. Проблемы окружающей среды и альтернативные энергетические стратегии человечества.

56. Геоэкологические аспекты функционирования сельскохозяйственной деятельности. Экологические проблемы земледелия (водная и ветровая эрозия почв, засоление, заболачивание, интенсификация миграции химических соединений, усиление стока наносов, последствия применения удобрений и пестицидов, уплотнение почв): распространение, факторы, последствия, экономика, управление.

57. Экологические проблемы животноводства и скотоводства. Экологически устойчивое и экологически чистое сельское хозяйство.

58. Геоэкологические аспекты разработки полезных ископаемых. Типы добычи полезных ископаемых в связи с использованием природных ресурсов и загрязнением окружающей среды. Вопросы организации территории и перспективного планирования управления качеством окружающей среды при освоении месторождений полезных ископаемых.

59. Геоэкологические аспекты функционирования промышленного производства. Экологические проблемы функционирования промышленности. Типы промышленности в связи с использованием энергии, сырья и материалов и загрязнением окружающей среды.

60. Управление выбросами, сбросами и отходами промышленности (технологические, экономические, административные и юридические подходы). Геоэкологические аспекты деятельности предприятий оборонного комплекса. Экологические проблемы. Промышленные катастрофы и меры защиты.

61. Геоэкологические аспекты деятельности транспорта. Экологические последствия различных видов транспорта (авиационный, автомобильный, железнодорожный, водный, трубопроводный, ЛЭП). Стратегии сокращения затрат природных ресурсов и загрязнения окружающей среды.

62. Геоэкологические аспекты урбанизации. Тенденции урбанизации. Экологические проблемы урбанизации: техногенные биогеохимические аномалии, качество воздуха, водоснабжение и канализация, удаление и переработка отходов, использование земель.

63. Проблемы глобальных и локальных изменений качества атмосферного воздуха, вод, почв, биоты под влиянием техногенеза.

64. Нарушение круговорота элементов в природе. Миграция техногенных веществ в окружающей среде. Влияние несовершенства технологических процессов, высоких потерь сырья, рассеивания материалов при износе, химизации сельского хозяйства, промышленных и бытовых стоков, сбросов и отходов на круговорот веществ. Изменение круговорота основных биофильных элементов, круговорот металлов.

65. Роль технологий будущего в решении основных геоэкологических проблем.

66. Методы анализа геоэкологических проблем (биологические, географические, геологические, системно-аналитические, химические физические, аэрокосмические и др.).

67. Методы геоэкологического мониторинга. Аэрокосмические методы исследования природной среды. Аэрокосмические методы – определение, связь с географическими дисциплинами. Снимок – основной источник информации. Физические основы и природные условия получения снимков. Спектральная отражательная способность природных объектов. Регистрируемое излучение. Природные условия получения Типы космических снимков. Снимки в видимом и инфракрасном (световом) диапазоне – фотографические, телевизионные и сканерные, фототелевизионные, многоэлементные ПЭС-снимки. Снимки в тепловом инфракрасном диапазоне. Снимки в

радиодиапазоне – микроволновые радиометрические и радиолокационные. Многозональная съемка.

68. Картографический мониторинг. Мониторинг атмосферы, океана, поверхностных вод суши, наземных экосистем, ландшафтов, хозяйственного использования территории.

69. Геоинформационные системы и технологии. Геоинформационные системы (ГИС). Общая структура интегрированных ГИС. Применение дистанционной информации в ГИС на этапах ввода, пространственной привязки, классификации, моделирования, получения выходной информации. Цифровая обработка аэрокосмических снимков. Цифрование снимков. Цифровые модели рельефа. Яркостные и геометрические преобразования снимков. Классификация объектов по снимкам. Современные системы автоматизированной обработки снимков. Современное программное обеспечение для тематической обработки аэрокосмических изображений земной поверхности.

70. Моделирования экологических ситуаций средствами ГИС. Мониторинг растительного и животного мира. Комплексное экологическое картографирование. Управление экологическим состоянием природных и природно-техногенных объектов.

71. Геополитические проблемы геоэкологии. Вопросы управления окружающей средой на локальном, национальном и международном уровнях: экономика, право, администрация, политика. Международное экологическое сотрудничество и механизмы его осуществления.

72. Проблемы экологической безопасности. Стратегия устойчивого развития, её анализ. Принципы устойчивого развития. Геоэкологические индикаторы. Необходимость экологизации социально-экономических процессов и институтов как важнейшее средство выживания человечества.

### **3. Порядок и форма проведения вступительного испытания**

Вступительное испытание проводится экзаменационной комиссией, полномочия и порядок деятельности которой определяются локальным нормативным актом ВятГУ.

Вступительное испытание проводится с использованием дистанционных образовательных технологий в электронной информационно-образовательной среде ВятГУ с применением технологии прокторинга, посредством которой осуществляется идентификация личности поступающего, контроль процедуры выполнения вступительных испытаний, фиксируются возможные нарушения.

Для прохождения вступительного испытания **поступающий должен:**

1. самостоятельно обеспечить себя необходимыми для прохождения вступительного испытания техническими средствами:
  - а) компьютер, подключенный к сети Интернет со скоростью доступа не менее 10 Мбит/с;
  - б) браузер Google Chrome, или совместимый с Google Chrome (Opera, Microsoft Edge, Яндекс.Браузер);
  - в) веб-камера, микрофон, наушники или аудиосистема, обеспечивающие получение и передачу видео- и аудиоинформации между поступающим и экзаменационной комиссией, проктором.
2. получить инструкцию по прохождению вступительных испытаний с использованием дистанционных образовательных технологий и выполнить предусмотренные инструкцией требования, в том числе дать согласие на обработку биометрических персональных данных и подтвердить наличие указанных выше технических средств для прохождения вступительного испытания.

Вступительное испытание проводится **с сочетанием устной и письменной формы** и включает два этапа:

1. письменная часть – письменный ответ на билет вступительного испытания в личном

кабинете поступающего на Образовательном портале ВятГУ по адресу <https://e.vyatsu.ru/>;

- устная часть – устное собеседование с экзаменационной комиссией в комнате видеоконференцсвязи по билету вступительного испытания в личном кабинете поступающего на Образовательном портале ВятГУ по адресу <https://e.vyatsu.ru/>.

Билет вступительного испытания включает **два вопроса**, содержание которых определяется экзаменационной комиссией исходя из содержания настоящей Программы вступительного испытания (см. выше). Доступ поступающих к билетам до начала вступительного испытания закрыт.

В процессе устного собеседования поступающему могут быть заданы дополнительные вопросы как по вопросам билета вступительного испытания, так и по другим вопросам настоящей Программы вступительного испытания, а также вопросы актуальности и степени разработанности предполагаемой темы научного исследования (научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук).

На подготовку письменного ответа на билет вступительного испытания поступающему отводится **не более 0,5 часа** (30 минут).

На устное собеседование с экзаменационной комиссией поступающему отводится **не более 0,5 часа** (30 минут).

Процедура прохождения поступающим вступительного испытания подлежит обязательной видеозаписи, которая служит основанием для подтверждения идентификации личности поступающего, контроля соблюдения им Правил приема в федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вятский государственный университет» на обучение по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре на 2020/2021 учебный год и фиксации возможных нарушений.

При прохождении вступительного испытания **поступающему запрещается:**

а) использование учебной и справочной литературы, материалов и электронно-вычислительной техники за исключением тех, которые указаны в настоящей Программе вступительных испытаний;

б) присутствие в помещении, где сдается вступительное испытание, третьих лиц, или подмена поступающего третьим лицом;

в) открытие иных окон (страниц, браузеров) в сети Интернет, за исключением окна с заданием вступительного испытания, и поиск любой информации в сети Интернет;

г) использование любых мобильных и компьютерных устройств, за исключением того мобильного или компьютерного устройства, на котором осуществляется прохождение поступающим вступительного испытания;

д) отведение взгляда от экрана мобильного или компьютерного устройства, на котором осуществляется прохождение поступающим вступительного испытания, более чем на 5 секунд;

е) покидание помещения, в котором осуществляется прохождение вступительного испытания, до его завершения.

В случае фиксации нарушения указанных требований вступительное испытание может быть прекращено и (или) результаты вступительного испытания аннулированы.

#### **4. Порядок и шкала оценивания результатов вступительного испытания**

Вступительное испытание оценивается экзаменационной комиссией по стобалльной шкале. При оценивании результатов вступительного испытания применяются следующие критерии (таблица). В критерии оценки, определяющие уровень и качество подготовки поступающего, его профессиональные компетенции входит: уровень готовности к

осуществлению основных видов деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой; уровень освоения материала, предусмотренного учебными программами дисциплин; уровень знаний и умений, позволяющий решать профессиональные задачи; обоснованность, четкость, полнота изложения ответов; уровень информационной и коммуникативной культуры.

| Критерии   | Баллы    |
|--|----------|
| <p>Демонстрирует высокий уровень владения теоретическими знаниями: свободно ориентируется в теоретических и практических вопросах экологии и природопользования. В ответе свободно оперирует основными понятиями и терминами дисциплин, знает теории и законы экологии и природопользования. Проявляет умение доказательно объяснять и анализировать факты. В ответе прослеживаются межпредметные связи. Ответ иллюстрируется соответствующими примерами, что свидетельствует об умении поступающего анализировать собственную деятельность, делать адекватные выводы и умозаключения. Ответ логически выстроен, речь грамотная, поступающий осмысленно использует в суждениях научную и профессиональную терминологию, не затрудняется в ответах на поставленные членами комиссии вопросы</p> | 90 – 100 |
| <p>Демонстрирует достаточно высокий уровень овладения теоретическими знаниями, ориентируется в вопросах экологии и природопользования. Проявляет умение доказательно объяснять и анализировать факты, однако допускает некоторые неточности, которые устраняет с помощью дополнительных вопросов членов комиссии. В ответе прослеживаются межпредметные связи. Ответ иллюстрируется соответствующими примерами, что свидетельствует об умении анализировать собственную деятельность, делать адекватные выводы и умозаключения. Ответ логически выстроен, речь грамотная, поступающий осмысленно использует в суждениях научную и профессиональную терминологию, не затрудняется в ответах на поставленные членами комиссии вопросы.</p>   | 75 - 89  |
| <p>Знает основной материал, но испытывает трудности в его самостоятельном воспроизведении, ориентируется в вопросах экологии и природопользования посредством дополнительных вопросов членов комиссии. Испытывает трудности в объяснении фактов. В ответе прослеживаются слабые межпредметные связи. Проявляет недостаточно сформированную профессиональную позицию, затрудняется в подкреплении высказываемых теоретических положений примерами. Нарушена логика выстраивания ответа. Допускает неточности в использовании научной и профессиональной терминологии.</p>   | 60 - 74  |
| <p>Не усвоена большая часть материала, имеются отдельные представления об изучаемом материале. Не ориентируется в вопросах экологии и природопользования, не проявляет умения доказательно объяснять факты. В ответе не прослеживаются межпредметные связи. Отрывочные теоретические высказывания выпускник не иллюстрирует соответствующими примерами, что свидетельствует о его неумении анализировать собственную деятельность, делать адекватные выводы и умозаключения. Отсутствует логика в выстраивании ответа. Студент не владеет научной и профессиональной терминологией, испытывает значительные затруднения в ответах на наводящие и дополнительные вопросы преподавателей.</p>  | 0 - 59   |

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания (далее – минимальное количество баллов), установлено в

размере **60 баллов**. Лица, получившие менее минимального количества баллов, не прошедшие вступительное испытание без уважительной причины (в том числе удаленные с места проведения вступительного испытания), повторно допущенные к сдаче вступительного испытания и не прошедшие вступительное испытание, выбывают из конкурса.

Результаты каждого вступительного испытания оформляются протоколом. На каждого поступающего ведется отдельный протокол. Протоколы приема вступительных испытаний хранятся в личном деле поступающего.

Результаты вступительного испытания объявляются на официальном сайте ВятГУ и на информационном стенде не позднее трех рабочих дней со дня проведения вступительного испытания.

## **5. Перечень рекомендуемой литературы для подготовки к вступительному испытанию**

### Основная литература

1. Голубев Г. Н. Основы геоэкологии : учебник / Г. Н. Голубев. - 2-е изд., стер. - Москва : КноРус, 2013. - 350, [1] с. - Библиогр.: с. 350-351

2. Трубецкой К. Н. Геоэкология освоения недр Земли и экогеотехнологии разработки месторождений : монография / К. Н. Трубецкой, Ю. П. Галченко. - Москва : Научтехлитиздат, 2015. - 359 с. - Библиогр.: с. 346-356

### Дополнительная литература

1. Богданов И.И. Геоэкология с основами биогеографии [Электронный ресурс] / И.И. Богданов. - 2-е изд., стереотип. - Москва: Флинта, 2011. - 210 с.

2. Короновский Н. В. Геоэкология : учеб. пособие для студ. вузов, обучающихся по направлению "Экология и природопользование" / Н. В. Короновский, Г. В. Брянцева, Н. А. Ясаманов. - М. : Академия, 2011. - 384 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование : естественные науки) (Бакалавриат). - Предм. указ.: с. 370-373

3. Копосов Е. В. Геоэкологическая оценка техногенного загрязнения подземных вод в карстовых районах / Е. В. Копосов, С. Е. Копосов ; ННГАСУ. - Нижний Новгород : ННГАСУ, 2010. - 162 с. - Библиогр.: с. 147-162 (259 назв.)

4. Мартынова, М. И. Геоэкология. Оптимизация геосистем [Электронный ресурс] / М.И. Мартынова. - Ростов н/Д : Издательство Южного федерального университета, 2009. - 88 с.

5. Сладкопевцев С.А., Дроздов С.Л. Актуальные вопросы и проблемы геоэкологии. Научно-методическое издание. М.: Издательство МИИГАиК, 2008, 260 с.

6. Лопатин К.И., Сладкопевцев С.А. Проблемы геоэкологии. М.: МДВ, 2008, 260 с.