# **Программа вступительного экзамена по направлению подготовки 05.06.01«Науки о земле»**

Целью вступительного испытания является оценка уровня освоения поступающим компетенций, необходимых для обучения по направлению 05.06.01«Науки о земле» ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ ПРОГРАММАМ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ – ПРОГРАММАМ ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ. Программы вступительных испытаний при приеме на обучение в аспирантуре формируются на основе федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (СУОС Университета ИТМО) по программам специалитета или магистратуры.

Форма вступительного испытания: устно-письменная

Форма вступительного испытания с использованием дистанционных технологий: тест, устно-письменная

Продолжительность проведения вступительного испытания. Продолжительность вступительного испытания - не более 90 минут.

Критерии оценивания: “неудовлетворительно”, “Удовлетворительно”, “Хорошо”, “Отлично”

Минимальный проходной балл, подтверждающий успешное прохождение вступительных испытаний: оценка “удовлетворительно”.

Перечень принадлежностей, которые поступающий имеет право пронести в аудиторию во время проведения вступительного испытания: письменные принадлежности, непрограммируемый калькулятор.

**Программа вступительного экзамена по профилю подготовки**

**25.00.35 «Геоинформатика»**

1. Понятие о геоинформатике как науке по изучению законов и методов регистрации, хранения, передачи, обработки и интерпретации разнопараметровой и многоуровневой геоинформации.
2. Создание и развитие геоинформационных систем в науках о Земле.
3. Информационные ресурсы природных и социально-экономических геосистем. Геоинформация: виды, ее свойства и измерение.
4. Информационные процессы: основные понятия и их классификация.
5. Основные понятия системы, как совокупности отдельных объектов, рассматриваемых как единое целое. Основные атрибуты системы: объект, субъект, свойства.
6. Системный анализ как научная дисциплина, занимающаяся проблемами принятия решений в условиях большого объема информации различной природы. Методология, аппаратная реализация. Свойства систем. Системология. Системотехника.
7. Анализ проблемных ситуаций, для которых создается геоинформационная система.
8. Скалярные и векторные поля.
9. Инерциальная система отсчета. Геоцентрические системы координат. Звездные каталоги. Топоцентрические, местные и орбитальные системы координат.
10. Системы звездного, всемирного, эфемеридного времени.
11. Прямоугольные и географические системы координат в картографии. Картографические проекции и проблемы их выбора.
12. Установление связи между различными системами координат и отсчета.
13. Модели поверхности Земли, их представление и картографирование. Методы аппроксимации и интерполяции для описания поверхности Земли.
14. Электромагнитные поля излучения Земли. Модели отражения и радиотеплового излучения земной поверхности.
15. Роль и место моделирования при мониторинге окружающей среды. Методы моделирования.
16. Подходы к определению информации. Источники информации, сообщения и адресаты информации. Количественные меры для оценки информации.
17. Геометрический, динамический и орбитальный методы космической геодезии для получения параметров фигуры и размеров Земли.
18. Назначение и методы планово-высотного съемочного обоснования.
19. Дешифрирование – как средство сбора информации о местности. Различные технические средства сбора информации о местности и природных образованиях.
20. Общие принципы использования наблюдений ИСЗ для определения координат наземных пунктов. Схемы построения спутниковой триангуляции.
21. Назначение и принципы организации мониторинга окружающей среды. Техническое обеспечение глобальных, региональных и локальных систем мониторинга. Дистанционные методы. Аэрокосмические средства. Картографические методы.
22. Дискретные и непрерывные случайные величины, их описание.
23. Абстрактная булева алгебра. Алгебра множеств как булева алгебра.
24. Основные понятия и определения графа. Представление графов в ЭВМ.
25. Локальные и глобальные компьютерные сети, архитектуры их построения. Основы WWW-технологий.
26. Классификация ГИС. Анализ современных ГИС-оболочек.
27. Методологические основы моделирования в ГИС. Цифровые модели в ГИС. Основные понятия. Свойства цифровых моделей. Подсистемы моделирования в обобщенной ГИС.
28. Работа с базами данных. Основной компонент организации технологий обработки геопространственных данных в ГИС. Базы данных, базы знаний, базы правил. Создание БД в ГИС. Интегрирование графических данных с данными в БД.
29. Основная формальная структура принятия решения.
30. Экология и ГИС.

**Программа вступительного экзамена по профилю подготовки**

**25.00.36 «Геоэкология (по отраслям)»**

1. Геоэкология как междисциплинарное научное направление. Современный взгляд на геоэкологию. Перспективы развития геоэкологии и ее практическое значение. Основные термины и понятия геоэкологии. Объект и предмет геоэкологии.
2. Теоретические основы глобальной и региональной геоэкологии. Роль природно-ресурсных, экономических, социальных, национальных, культурно-исторических и других факторов в формировании региональных систем природопользования. Глобальные геоэкологические изменения.
3. Системный подход к проблемам геоэкологии. Общий обзор геоэкологических проблем в геосферах (атмосфере, гидросфере, литосфере, педосфере, биосфере).
4. Структура и функционирование биосферы. Учение В.И.Вернадского о биосфере и ноосфере - основа современного естествознания. Эмпирические обобщения В.И. Вернадского и основные положения его учения.
5. Особенности природопользования в основных зональных типах естественных ландшафтов.
6. Основные глобальные круговороты. Изменение глобальных биогехимических циклов вещества (углерода, азота, фосфора и др.).
7. Глобальные изменения климата. Моделирование последствий. Тепловой баланс земной поверхности. Парниковый эффект. Решение проблем изменения климата на международном уровне.
8. Естественные источники воздействия на природную среду. Сравнительный анализ антропогенного и природного воздействия (на примерах).
9. Загрязнение окружающей среды. Типы загрязнения. Классификация и общая характеристика отдельных типов загрязнения. Нормирование качества окружающей среды. Научные основы определения допустимых концентраций загрязняющих веществ в природных средах.
10. Последствия антропогенного загрязнения природной среды. Закономерности антропогенного загрязнения. Масштабы антропогенного воздействия на биосферу.
11. Источники нефтяного загрязнения природной среды. Методы ликвидации нефтяного загрязнения почв. Методы ликвидации нефтяного загрязнения поверхностных вод, водных объектов, морских вод. Загрязнение при нефтедобыче. Предупреждение вторичного загрязнения при ликвидации подземных нефтяных загрязнений.
12. Проблемы геоэкологической безопасности. Управление окружающей средой на локальном, национальном, региональном и международном уровнях. Международное сотрудничество в области геоэкологии. Конференции ООН по вопросам окружающей среды и развития. Многосторонние геоэкологические конвенции. Международные акты в области охраны окружающей среды и их ратификация в РФ.
13. Оценка экологического риска, вызываемого загрязнением биосферы. Природный риск, техногенный риск, экологический риск. Экологические факторы опасности. Классификация рисков по источникам их возникновения и поражающим объектам Показатели, определяющие природный и техногенный, или социальный риск. Обобщенные свойства изменения риска в связи с человеческой деятельностью Экологические проблемы современной России. Новые виды угроз безопасности России.
14. Организация мероприятий по ликвидации загрязняющих веществ. Типы рекультивации загрязненных земель. Этапы рекультивации. ОВОС. Экологическое проектирование и экспертиза.
15. Загрязнение атмосферного воздуха. Источники загрязнения и пути решения проблемы загрязнения. Классификация загрязнений атмосферного воздуха. Химические реакции в загрязненной атмосфере. Трансграничный перенос загрязняющих веществ.
16. Озон в тропосфере и стратосфере. Нарушение озонового слоя. Факторы разрушающего воздействия на озоновый слой.
17. Атмосферный аэрозоль. Химический состав аэрозолей. Стабильность аэрозолей. Морфология частиц. Конденсация и испарение в аэрозолях. Электризация частиц аэрозолей. Реакционная способность аэрозоля. Аэрозоль как загрязнитель атмосферы.
18. Основные характеристики гидросферы. Водные ресурсы и их использование. Геоэкологические проблемы регулирования стока и крупномасштабных перебросок воды. Трансграничные водные ресурсы и управление ими. Регулирование водопотребления.
19. Химический состав гидросферы. Формы химических соединений морской воды. Растворенные газы и взвешенные частицы в морской воде. Роль воды в процессах выветривания изверженных пород.
20. Биохимия океана. Тканевые жидкости. Биоматериал. Скелетный материал. Фотосинтез. Процесс разложения отмерших организмов. Фосфаты, нитраты, соединения азота.
21. Основные характеристики литосферы. Геохимические процессы. Химический состав горных пород и других природных образований: состав изверженных горных пород; состав осадочных пород. Состав метеоритов. Строение ископаемых углей. Природные периодические коллоидные структуры. Осадочные породы.
22. Почвенные ресурсы и их использование. Структура землепользования в мире и России. Техногенные факторы воздействия на почвенный покров. Виды деградации почв и их география. Мелиорация почв. Принципы и подходы к охране почв.
23. Моря и океаны. Энергетические, минеральные и биологические ресурсы морей и океанов и их использование. Проблемы использования морских углеводородных и биологических ресурсов. Проблемы загрязнения. Использование и охрана внутренних морей. Проблемы Байкала, Арала, Каспия.
24. Геоэкологические проблемы использования земельных ресурсов мира. Соотношение продовольственных потребностей и земельных ресурсов мира. Глобальные оценки антропогенной деградации почв.
25. Основные геоэкологические особенности литосферы, ее ресурсные, геодинамические и медико-геохимические функции. Геоэкологические аспекты добычи и переработки полезных ископаемых.
26. Геоэкологические аспекты сельского и лесного хозяйства, промышленности, транспорта, энергетики, урбанизации. Ландшафтно-геоэкологические системы мира. Проблемы урбанизации. Мегаполисы. Агломерации и метрополии.
27. Трансформация ландшафтов Земли в результате хозяйственной деятельности. Классификации современных ландшафтов, их структурно-динамические особенности, отличия от естественных геосистем. Сохранение биологического разнообразия как важнейший фактор и процесс развития и деградации экосферы. Проблемы обезлесения и опустынивания.
28. Системный анализ в геоэкологии и природопользовании. Приборы и методы контроля природной среды. Дистанционные методы контроля природной среды. Пассивные и активные методы. Методы спектрозональной съемки и инфракрасной радиометрии. Классификация методов контроля. Физико-химические основы методов контроля приоритетных загрязнений природной среды. ГИС - технологии.
29. Сбор, подготовка и обработка данных. Полевые физико-географические и лабораторные методы определения физических и химических свойств компонентов окружающей среды.
30. Понятие о геоэкологическом мониторинге. Основная концепция мониторинга антропогенных изменений. Единая государственная система экологического мониторинга в России (ЕГСЭМ). Назначение, цели и задачи ЕГСЭМ.