

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

ФАКУЛЬТЕТ АГРОНОМИИ И ЭКОЛОГИИ

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета агрономии
и экологии, к.с.-х.н., доцент

А.А. Макаренко

« 22 » мая 2023 г.

Рабочая программа дисциплины
Геоэкология

**(Адаптированная рабочая программа для лиц с ограниченными
возможностями здоровья и инвалидов, обучающихся
по адаптированным основным профессиональным образовательным
программам высшего образования)**

Направление подготовки
05.03.06 Экология и природопользование

Направленность
«Экология и природопользование»

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Форма обучения
очная

Краснодар
2023

Рабочая программа дисциплины «Геоэкология» разработана на основе ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 7.08.2020 № 894 (в ред. от 26 ноября 2020).

Автор:

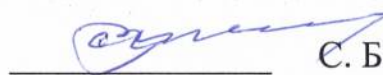
к.б.н., доцент кафедры
ботаники и общей экологии



Е. А. Перебора

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры ботаники и общей экологии от 11.05.2021 г., протокол № 9/1.

Заведующий кафедрой
д.б.н., профессор



С. Б. Криворотов

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета агрономии и экологии от 15.05.2023 г., протокол № 5.

Председатель
методической комиссии,
ст. преподаватель кафедры
общего и орошаемого земледелия



Е. С. Бойко

Руководитель
основной профессиональной
образовательной программы,
к.б.н., профессор



Н. В. Чернышева

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью дисциплины «Геоэкология» является формирование комплекса знаний системного подхода к географическому и геоэкологическому познанию мира, представлений о единстве экосферы Земли и слагающих ее природных и природно-антропогенных геосистем; овладение основами профессиональных знаний в области геоэкологии – новой комплексной науки среди наук о Земле.

Задачи дисциплины:

- получение знаний о теоретических основах геоэкологии;
- получение знаний о влиянии природных геологических и других процессов на условия существования живых организмов, человека и продукты его хозяйственной деятельности;
- развитие умений использования теоретических основ геоэкологии в профессиональной деятельности;
- формирование навыков применения методов геоэкологических исследований.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения АОПОП ВО

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ОПК-2. Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности

ОПК-2.2 Использует теоретические основы геоэкологии в профессиональной деятельности

ОПК-2.4 Использует теоретические основы наук об окружающей среде в профессиональной деятельности

3 Место дисциплины в структуре АОПОП ВО

«Геоэкология» является дисциплиной обязательной части АОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 05.03.06 Экология и природопользование, направленность «Экология и природопользование».

4 Объем дисциплины (108 часов, 3 зачетных единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
Контактная работа	49	
в том числе:		
— аудиторная по видам учебных занятий	46	-
— лекции	16	-
— практические (лабораторные)	30	-
— внеаудиторная	-	-
— зачет	-	-
— экзамен	3	-
— защита курсовых работ (проектов)	-	-
Самостоятельная работа	59	-
в том числе:		

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
— курсовая работа (проект)	-	-
— прочие виды самостоятельной работы	-	-
Итого по дисциплине	108/3	-
В том числе в форме практической подготовки	-	-

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины студенты (обучающиеся) сдают экзамен.

Дисциплина «Геоэкология» изучается на 3 курсе, в 5 семестре по учебному плану очной формы обучения.

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				лекции	в том числе в форме практической подготовки	практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки	самостоятельная работа
1	Природное воздействие на литосферу.	ОПК-2	5	-	-	4	-	-	-	6
2	Антропогенное воздействие на литосферу	ОПК-2	5	2	-	2	-	-	-	6
3	Природное воздействие на гидросферу	ОПК-2	5	-	-	4	-	-	-	6
4	Антропогенное воздействие на гидросферу	ОПК-2	5	2	-	2	-	-	-	6
5	Природное воздействие на атмосферу.	ОПК-2	5	2	-	2	-	-	-	6
6	Антропогенное загрязнение атмосферы	ОПК-2	5	2	-	2	-	-	-	6
7	Биосфера	ОПК-2	5	2	-	2	-	-	-	6
8	Педосфера	ОПК-2	5	2	-	4	-	-	-	6
9	Антропогенное воздействие на геологическую среду.	ОПК-2	5	2	-	4	-	-	-	6
10	Комплексное антропогенное воздействие на геологическую среду.	ОПК-2	5	2	-	4	-	-	-	5
ИТОГО				16	-	30	-	-	-	59

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические указания (для самостоятельной работы)

1. Мешалкин А.В. Экологическое состояние атмосферы [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов-бакалавров/ А.В. Мешалкин [и др.]. – Электрон.текстовые данные. – Саратов: Ай Пи Ар Букс, 2015. – 273 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33871>. – ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. Мешалкин А.В. Экологическое состояние гидросферы [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов-бакалавров/ Мешалкин А.В., Дмитриева Т.В., Шемель И.Г. – Электрон.текстовые данные. – Саратов: Ай Пи Ар Букс, 2015. – 276 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33872>. – ЭБС «IPRbooks», по паролю

3. Мешалкин А.В. Экологическое состояние литосферы и почвы [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов-бакалавров/ Мешалкин А.В., Дмитриева Т.В., Коротких Н.В. – Электрон.текстовые данные. – Саратов: Ай Пи Ар Букс, 2015. – 220 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33873>. – ЭБС «IPRbooks», по паролю

5. Белюченко И.С., Мельник О.А. Сельскохозяйственная экология. Учебное пособие. – Краснодар: Изд-во КГАУ, 2010. – 297 с. – <http://kubsau.ru/education/chairs/economy/publications/>.

6. Биомониторинг состояния окружающей среды: учебное пособие / Под.ред. проф. И.С. Белюченко, проф. Е.В. Федоненко, проф. А.В. Смагина. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – 153 с.; илл.; приложение. <http://kubsau.ru/upload/iblock/d1f/d1fcb18f7f11ee7c8c1b265cb060a550.pdf>.

7. Куликов Я.К. Агроэкология [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Куликов Я.К. – Электрон.текстовые данные. – Минск: Вышэйшая школа, 2012. – 319 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20194>. – ЭБС «IPRbooks», по паролю.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения АОПОП ВО

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения АОПОП ВО
ОПК-2. Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности	
2, 3	Общая экология
2, 4	Ознакомительная практика
4	Охрана окружающей среды
4	Устойчивое развитие
4	Геоэкология
8	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

*Номер семестра соответствует этапу формирования компетенции

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный, пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	

ОПК-2. Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности

ОПК-2.2 Использует теоретические основы геоэкологии в профессиональной деятельности	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки. При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки.	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок. Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи. Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач.	Рефераты Контрольные работы Индивидуальное творческое задание Тесты Вопросы и задания для проведения экзамена
ОПК-2.4 Использует теоретические основы наук об окружающей среде в профессиональной деятельности					

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения АОПОП ВО

Компетенция: ОПК-2. Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности

Темы рефератов (докладов)

1. Факторы, влияющие на состояние литосферы. Физические поля. Тепловое поле. Геомагнитное поле.
2. Нарушение геохимического равновесия литосферы. Эрозия. Нарушение геодинамического равновесия литосферы. Оползни, обвалы, сели.
3. Тектонические движения.
4. Геоэкологические последствия землетрясений. Разжижение грунта.
5. Разжижение грунта.
6. Разломы.
7. Оползни и обвалы.
8. Геоэкологические последствия вулканизма.
9. Формирование антропогенных почв и грунтов. Эрозия. Карст, суффозия.
10. Криогенные процессы.
11. Опустынивание
12. Техногенный рельеф. Техногенные опускания земной поверхности.
13. Техногенные землетрясения. Техногенные оползни.
14. Химическое загрязнение.
15. Радиационное загрязнение. Изъятие из оборота ценных земель
16. Факторы, влияющие на состояние гидросферы.
17. Разрушительная деятельность морей, текучих вод, ледников.
18. Геоэкосистемы гидросферы.
19. Мезогеоэкосистема Мирового океана.
20. Макрогеоэкосистемы Черного, Каспийского и Аральского морей.
21. Геоэкосистемы подземных вод.
22. Химическое загрязнение компонентов гидросферы.
23. Сточные воды. Загрязнение токсикантами и тяжелыми металлами.
24. Загрязнение нефтью и нефтепродуктами.
25. Загрязнение грунтовых и подземных вод.
26. Тепловое загрязнение компонентов гидросферы.
27. Антропогенное геолого-геоморфологическое воздействие на гидросферу.
28. Факторы, влияющие на состояние атмосферы.
29. Температурный режим атмосферы.
30. Естественная радиоактивность атмосферы.
31. Энергия атмосферы. Кинематическая подвижность атмосферы.
32. Химическое загрязнение компонентов атмосферы.
33. Основные загрязнители воздуха. Смог.
34. Техногенное загрязнение атмосферы пылью.
35. Радиационное загрязнение.
36. Кислотные дожди.
37. Парниковый эффект.
38. Озоновые дыры. Космический «мусор». Вариации климата Земли. .
39. Основные особенности биосферы как одной из геосфер Земли.
40. Особая роль и значение живого вещества в функционировании системы Земля.
41. Антропогенное ухудшение состояния (деградация) биосферы; снижение естественной биологической продуктивности экосистем.
42. Современные ландшафты – результат антропогенной трансформации естественных ландшафтов.
43. Классификация современных ландшафтов мира, их распространение.
44. Экологические проблемы использования земельных ресурсов.
45. Антропогенное воздействие на геологическую среду.
46. Тепловое и электрическое поля.

47. Землетрясения.
48. Техногенный рельеф. Антропогенные грунты.
49. Оседание земной поверхности. Оползневые процессы.
50. Карстово-суффозионные процессы
51. Подтопление.
52. Геохимическое заражение почв и грунтов.
53. Изменение гидрогеологических и гидрохимических условий.
54. Загрязнение атмосферы.
55. Отходы.
56. Радиационная обстановка.
57. Основные особенности геосферы почв (педосферы) и ее значение в функционировании системы Земля.
58. Глобальная оценка деградации почв (ЮНЕП, 1990).
59. Земельный фонд мира и его использование.
60. Земельные ресурсы и продовольственные потребности населения мира.
61. Потенциальное плодородие почв и ограничения.
62. Стратегия использования почв и земельных ресурсов.
63. Комплексное антропогенное воздействие на геологическую среду.
64. Чернобыльская катастрофа.
65. Геоэкологические последствия войн и гонки вооружений.
66. Воздействие войн и гонки вооружений на недра.
67. Воздействие войн и гонки вооружений на гидросферу.
68. Воздействие войн и гонки вооружений на атмосферу.
69. Природно-антропогенная система г. Москвы

Контрольные (самостоятельные) работы

Задания составлены по вариантной системе. Выполнение контрольной работы заключается в составлении развернутых ответов на поставленные вопросы.

Пример задания контрольной работы №1:

1. Особенности энергетического баланса Земли.
2. Экосфера Земли как сложная динамическая саморегулирующая система.
3. Гомеостазис системы. Роль живого вещества в функционировании системы

Земля.

Пример задания контрольной работы №2:

1. Основные особенности атмосферы, ее роль в динамической системе Земля.
2. Антропогенные изменения состояния атмосферы и их последствия (изменения альбедо поверхности Земли, изменения влагооборота, климат городов и пр.).
3. Загрязнение воздуха: источники, загрязнители, последствия. Асидификация.

Пример задания контрольной работы №3:

1. Воды суши. Основные особенности гидросферы.
2. Центральная роль воды во многих природных процессах и проблемах окружающей среды.
3. Глобальный круговорот воды, его роль в функционировании системы Земля.

Индивидуальное творческое задание

В ходе изучения дисциплины «Геоэкология» обучающиеся по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование» в Кубанском ГАУ обязаны выполнить индивидуальное задание.

Цель выполнения задания студентами заключается в выработке конкретных практических умений и навыков (компонентов компетенций) в осуществлении стратегического анализа.

Выполнение индивидуального задания решает следующие задачи: подробное теоретическое изучение одного (нескольких) метода(ов) стратегического анализа; овладение инструментарием стратегического анализа.

Тематика выполнения индивидуального творческого задания:

1. Геоэкологические особенности атмосферы Краснодарского края.
2. Геоэкологические особенности гидросферы Краснодарского края.
3. Геоэкологические особенности литосферы Краснодарского края.
4. Геоэкологические особенности педосферы Краснодарского края.
5. Геоэкологические особенности биосферы Краснодарского края.

Тесты

Тема 1:

1. Геоэкология это наука, изучающая
 - : геосферы Земли
 - : геосистемы регионального и локального уровней
 - : геосистемы регионального уровня
 - : геосистемы локального уровня
2. Важнейшим свойством геосистем является...
 - : континуальность
 - : целостность
 - : дискретность
 - : динамичность
3. Геоэкология является составной частью...
 - : экономической географии
 - : физической географии
 - : социальной географии
 - : политической географии
4. Составные части природных территориальных комплексов...
 - : почвенные горизонты
 - : природные компоненты
 - : донные отложения
 - : горные пояса
5. Одной из важнейших идей физической географии является...
 - : независимость и самостоятельность компонентов природы
 - : взаимная связь и взаимная обусловленность природных компонентов
 - : изолированность человека от окружающей природы
 - : внесистемность природы

Тема 2:

1. К глобальному (планетарному) уровню иерархии геосистем относится...
 - : ландшафтная провинция
 - : ландшафтная соболичка
 - : ландшафтная зона
 - : ландшафт
2. К региональному уровню иерархии геосистем относится...
 - : урочище
 - : ландшафтная зона
 - : фация
 - : местность
3. К локальному уровню иерархии геосистем относится...
 - : ландшафтная зона

- : урочище
 - : ландшафтная провинция
 - : ландшафтная соболичка
4. Фактор определяющий ярусное строение ландшафтной сферы...
- : гидрографический
 - : орографический
 - : почвенный
 - : энергетический
5. Совокупность живых организмов...
- : фация
 - : биота
 - : экотон
 - : провинция

Тема 3:

1. Автор термина геосистема является...
- : В.Б.Сочава
 - : Л.С.Берг
 - : В.В.Докучаев
 - : Н.А.Солнцев
2. В каком году был введен в науку термин геосистема...
- : 1963
 - : 1970
 - : 1920
 - : 1900
3. Сколько уровней насчитывается в организации геосистем...
- : 3
 - : 2
 - : 4
 - : 5
4. Континуальность ландшафтной сферы...
- : непрерывность
 - : абстрактность
 - : хаотичность
 - : виртуальность
5. Пространственная дифференциация географической оболочки представлена как...
- : вертикальная и горизонтальная структура
 - : высотная поясность
 - : широтная зональность
 - : секторность

Тема 4:

1. Все природные компоненты по их происхождению, свойствам и функциям в ландшафтах объединяются в три...
- : пояса
 - : подсистемы
 - : горизонта
 - : яруса
2. Геоматика включает в себя...
- : растительность
 - : литогенную основу
 - : почвы

- : животный мир
- 3. Биота включает в себя...
 - : почвы
 - : растительность и животный мир
 - : литогенную основу
 - : поверхностные и подземные воды
- 4. Биокосная подсистема включает в себя...
 - : воздушные массы нижних слоев атмосферы
 - : почвы
 - : растительность и животный мир
 - : поверхностные и подземные воды
- 5. Вещественные свойства природных компонентов...
 - : температура
 - : химический состав
 - : структура
 - : давление

Тема 5:

1. Энергетические свойства природных компонентов...
 - : химический состав
 - : температура
 - : пространственная и временная последовательность
 - : физический состав
2. Информационно-организационные свойства природных компонентов...
 - : физический состав
 - : пространственная и временная последовательность
 - : химический состав
 - : давление
3. Наиболее активные и важные для выделения конкретного уровня организации ПТК свойства компонентов называются...
 - : природными условиями
 - : природными факторами
 - : природными комплексами
 - : природными сообществами
4. Состав и структура горных пород, рельеф земной поверхности это...
 - : подстилающая поверхность
 - : литогенная основа
 - : кора выветривания
 - : базис эрозии
5. Литогенная основа является для формирующихся на ней природных комплексов...
 - : динамичным компонентом
 - : жёстким инерционным каркасом
 - : активным компонентом
 - : интегрирующим компонентом

Тема 6:

1. Обязательными компонентами ландшафтных геосистем, но менее мощными по своему совокупному влиянию на формирование их региональной структуры являются...
 - : поверхностные и подземные воды
 - : растительность и животный мир
 - : горные породы
 - : воздушные массы нижних слоёв атмосферы

2. Отмершие органические остатки это...

- : геомасса
- : мортмасса
- : биомасса
- : геома

3. Мерзлотный водный режим характерен для...

- : лесостепи
- : тундры и лесотундры
- : широколиственных лесов
- : пустыни

4. Промывной водный режим определяет развитие ландшафтов...

- : тундровых и лесотундровых
- : лесных от таёжных до экваториальных
- : пустынных и полупустынных
- : лесостепных

5. Периодический промывной водный режим характерен для ландшафтов...

- : тундровых и лесотундровых
- : лесостепных и средиземноморских
- : пустынных и полупустынных
- : лесных

Тема 7:

1. Непромывной водный режим определяет развитие ландшафтов...

- : тундровых и лесотундровых
- : степных, полупустынных и пустынных
- : лесных
- : лесостепных и средиземноморских

2. Элементарные природные комплексы дифференцируются по степени увлажнения на...

- : биотопы
- : гигротопы
- : экотопы
- : трофотопы

3. В. В. Докучаев назвал почву...

- : историей ландшафта
- : зеркалом ландшафта
- : памятью ландшафта
- : функцией ландшафта

4. В зависимости от плодородия почв выделяют местообитания или природные комплексы...

- : биотопы
- : трофотопы
- : гигротопы
- : экотопы

5. Богатые по плодородию местообитания называются...

- : олиготрофные
- : эвтрофные
- : мезотрофные
- : микротрофные

Тема 8:

1. Бедные по плодородию местообитания называются...

- : мезотрофные

- : олиготрофные
- : эвтрофные
- : мегатрофные
- 2. Средние по плодородию местообитания называются...
 - : олиготрофные
 - : мезотрофные
 - : эвтрофные
 - : мегатрофные
- 3. Связи между компонентами геосистем называются...
 - : горизонтальными
 - : вертикальными
 - : латеральными
 - : боковыми
- 4. Связи между природными комплексами называются...
 - : вертикальными
 - : горизонтальными
 - : вещественными
 - : энергетическими
- 5. В зависимости от их носителей связи подразделяются на...
 - : абиотические, биотические, биокосные
 - : вещественные, энергетические, информационно-организационные
 - : прямые, обратные
 - : положительные, отрицательные

Тема 9:

1. По характеру или типам компонентов, которые они связывают, или подсистем, в которых преобладают те или иные связи, выделяют связи...
 - : вещественные, энергетические, информационно-организационные
 - : абиотические, биотические, биокосные
 - : положительные, отрицательные
 - : прямые, обратные
2. По направленности действия выделяются...
 - : положительные, отрицательные
 - : прямые, обратные
 - : абиотические, биотические, биокосные
 - : вещественные, энергетические, информационно-организационные
3. В зависимости от ответных реакций среди обратных связей выделяются...
 - : абиотические, биотические, биокосные
 - : положительные, отрицательные
 - : вещественные, энергетические, информационно-организационные
 - : прямые, обратные
4. Положительные обратные связи ведут к...
 - : стабилизации геосистем
 - : трансформации и разрушению геосистем
 - : оптимизации геосистем
 - : дифференциации геосистем
5. Отрицательные обратные связи ведут к...
 - : оптимизации геосистем
 - : стабилизации геосистем
 - : дифференциации геосистем
 - : трансформации и разрушению геосистем

Тема 10:

1. Между геосистемами разных масштабно-иерархических уровней организационно существуют связи, определяющие перераспределение вещества и энергии между ними и называются...
 - : вертикальные
 - : иерархические
 - : горизонтальные
 - : латеральные
2. Укажите предельную низшую ступень геосистемной иерархии ландшафтов...
 - : урочище
 - : фация
 - : ландшафт
 - : местность
3. К геосистемам планетарного уровня относится...
 - : ландшафтная зона
 - : ландшафтная оболочка
 - : ландшафтная провинция
 - : ландшафтная область
4. К геосистемам регионального уровня относится...
 - : ландшафтная оболочка
 - : ландшафтная зона
 - : местность
 - : фация
5. К геосистемам локального уровня относится...
 - : провинция
 - : фация
 - : область
 - : зона

Вопросы и задания для проведения промежуточного контроля (экзамена)

Компетенция: Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности (ОПК-2.)

Вопросы к экзамену

1. Этапы взаимодействия человека и природы.
2. Главные экологические кризисы в истории человечества и пути их преодоления.
3. Объект и задачи геоэкологии. Геоэкология в узком и широком смысле. Соотношение географии и экологии. Геоэкология как новое научное направление. Междисциплинарный системный подход к проблемам геоэкологии.
4. Понятия: окружающая среда, природная среда, экосфера, географическая оболочка, геологическая среда, геосфера, техносфера, природно-техническая система, социосфера, ноосфера, глобальные экологические изменения.
5. Аутоэкология, синэкология и их значение для познания развития человечества.
6. История геоэкологии как научного направления. Работы Томаса Мальтуса, Адама Смита, Джорджа Перкинса Марша, Элизе Реклю, В.В. Докучаева.
7. Развитие экологии в России. Работы В.В. Докучаева, Г.Н. Высоцкого, Л.Г. Раменского, В.Н. Сукачев, В.Б. Сочавы.
8. В.И. Вернадский, роль и значение его идей. Понятие ноосферы.
9. Римский клуб, его роль в формировании современных взглядов на взаимоотношения геосфер Земли и общества. Глобальное моделирование. Денис и Донелла Медоуз («Пределы роста», 1972; «За пределами роста», 1992).

10. Современные исследования в области разработки экологической политики на глобальном, национальном и локальном уровнях.
11. 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).
12. Понятие устойчивого развития, его роль и стратегическое значение.
13. Общие черты геоэкологических представлений. Формы проявления геоэкологических представлений.
14. Конференция ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро (1992). Система международных экологических конвенций.
15. Понятие о структуре экосистем: пространственной (горизонтальной, вертикальной) и функциональной.
16. Иерархическая структура биосферы и географической оболочки. Соотношение пространственной структуры биосферы и географической оболочки.
17. Характер и типы связей в системообразующих отношениях: прямые (цепочечные, параллельные) и обратные (положительные, отрицательные) Роль изучения системообразующих связей в геоэкологических исследованиях.
18. Функции живого вещества в биосфере.
19. Биомасса (фитомасса) и продуктивность, способы их оценки.
20. Соотношение биомассы и продуктивности как показатель интенсивности функционирования экосистем. Индекс продуктивности растительности С. Патерсона.
21. Классификация зональных ландшафтов по соотношению фитомассы и продуктивности А.И. Перельмана.
22. Особенности энергетического баланса Земли.
23. Экосфера Земли как сложная динамическая саморегулирующая система.
24. Гомеостазис системы. Роль живого вещества в функционировании системы Земля.
25. Основные круговороты вещества: водный биологический, биосферный, продуктов денудации суши (эрозии-седиментации), циркуляция атмосферы и океана.
26. Биологический круговорот углерода.
27. Круговороты фосфора и азота в биосфере.
28. Круговороты серы, ртути и свинца в биосфере.
29. Изменения энергетического баланса и круговоротов вещества под влиянием деятельности человека.
30. Факторы формирования структурных подразделений гео - (био-) сферы, зональность природных процессов и явлений: климатических, гидрологических, геохимических, почвообразовательных, геоморфологических, биологических.
31. Планетарная модель географической зональности суши (географическая поясность, зональность, секторность).
32. Факторы внутризональной дифференциации гео- (био-) систем.
33. Современные ландшафты – результат антропогенной трансформации естественных ландшафтов. Классификация современных ландшафтов мира, их распространение.
34. Население мира и его регионов: численность, пространственное распределение, возрастная структура, миграция, изменения в прошлом, прогноз, демографическая политика.
35. Потребление природных ресурсов, его региональные и национальные особенности, необходимость регулирования.
36. Научно-техническая революция, ее роль в формировании глобального экологического кризиса.
37. Значение и роль мировой торговли в экологическом кризисе.
38. Основные особенности атмосферы, ее роль в динамической системе Земля.

39. Антропогенные изменения состояния атмосферы и их последствия (изменения альбедо поверхности Земли, изменения влагооборота, климат городов и пр.).
40. Загрязнение воздуха: источники, загрязнители, последствия. Асидификация.
41. Кислотные осадки: источники, распределение, последствия, управление, международное сотрудничество.
42. Фоновое загрязнение из атмосферы.
43. Мониторинг и управление качеством воздуха. Состояние воздушного бассейна и методы управления им в России и других странах.
44. Изменения климата в результате увеличения парникового эффекта атмосферы.
45. Режим и баланс углекислого газа и других газов с парниковым эффектом; ожидаемые климатические изменения; природные, экономические, социальные и политические последствия; стратегии приспособления и управления.
46. Международная конвенция по изменению климата.
47. Нарушение озонового слоя: факторы и процессы, состояние озонового слоя и его изменение, последствия. Озоновые «дыры».
48. Международные соглашения. Монреальский протокол.
49. Воды суши. Основные особенности гидросферы.
50. Экологически устойчивое и экологически чистое сельское хозяйство.
51. Экологические проблемы функционирования промышленности.
52. Типы промышленности в связи с использованием энергии, сырья, материалов и загрязнением окружающей среды.
53. Управление выбросами, сбросами и отходами промышленности (технологические, экономические, административные и юридические подходы).
54. Этнические проблемы.
55. Промышленные катастрофы и меры защиты.
56. Экологические последствия различных видов транспорта (авиационный, автомобильный, железнодорожный, водный, трубопроводный, ЛЭП).
57. Стратегии сокращения затрат природных ресурсов и загрязнения окружающей среды.
58. Тенденции урбанизации. Экологические проблемы урбанизации: техногенные биогеохимические аномалии.
59. Экологические проблемы урбанизации: качество воздуха, водоснабжение и канализация, удаление и переработка отходов, использование земель.
60. Методы анализа геоэкологических проблем (биологические, географические, системно-аналитические, химические, физические и др.).
61. Методы геоэкологического мониторинга.
62. Вопросы управления окружающей средой на локальном, национальном и международном уровнях: экономика, право, администрация, политика.
63. Международное экологическое сотрудничество и механизмы его осуществления.
64. Проблемы экологической безопасности.
65. Стратегии выживания человечества (теория ноосферы, неомальтузианство, рыночные подходы).
66. Концепция несущей способности (потенциальной емкости) территории.
67. Стратегия устойчивого развития, ее анализ. Принципы устойчивого развития. Различие между ростом и развитием.
68. Понятие об экологической экономике.
69. Геоэкологические индикаторы.
70. Центральная роль воды во многих природных процессах и проблемах окружающей среды.
71. Глобальный круговорот воды, его роль в функционировании системы Земля.
72. Природные воды – индикатор и интегратор процессов в бассейне.

73. Водные ресурсы. Экологические проблемы регулирования стока и крупномасштабных перебросов воды.
74. Экологические проблемы развития орошения и осушения земель.
75. Регулирование водопотребления. Эффективное водное хозяйство – искусство балансирования между доступными водными ресурсами и спросом на них.
76. Экономические и административные аспекты водного хозяйства.
77. Вопросы экологической безопасности при использовании международных водных ресурсов.
78. Основные проблемы качества воды (загрязнение патогенными бактериями, органическими веществами, тяжелыми металлами, органическими микрозагрязнителями, повышение минерализации и стока наносов, эвтрофикация, асидификация): состояние и тенденции, факторы и управление.
79. Точечное и рассеянное загрязнение природных вод.
80. Водно-экологические катастрофы. Проблема Арала.
81. Опыт управления международными реками и озерами.
82. Основные особенности Мирового океана. Его роль в динамической системе Земля.
83. 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.
84. Использование морских биологических ресурсов. Соотношение естественной биологической продуктивности и вылова.
85. Морские млекопитающие: состояние и регулирование.
86. Международное сотрудничество (Программа региональных морей ЮНЕП, Хельсинкская комиссия, конвенции ММО по сбросам загрязняющих веществ с судов, международные исследования МОК/ЮНЕСКО и др.).
87. Перспективы международного сотрудничества и проблемы экологической безопасности по Черному морю, Каспию и Аралу.
88. Экологические проблемы использования земельных ресурсов.
89. Основные особенности геосферы почв (педосферы) и ее значение в функционировании системы Земля.
90. Глобальная оценка деградации почв (ЮНЕП, 1990).
91. Земельный фонд мира и его использование.
92. Земельные ресурсы и продовольственные потребности населения мира.
93. Потенциальное плодородие почв и ограничения. Стратегия использования почв и земельных ресурсов.
94. Основные особенности литосферы. Ее роль в системе Земля и человеческом обществе.
95. Ресурсные, геодинамические и медико-геохимические экологические функции литосферы.
96. Основные процессы функционирования и поддержания гомеостазиса (инертность, круговорот вещества, проточность и т.п.).
97. Основные типы техногенных воздействий на литосферу. Антропогенные геологические процессы.
98. Геологическая среда и ее устойчивость к техногенным воздействиям.
99. Масштабы техногенных изменений геологической среды и их геологические последствия.
100. Особенности проявления техногенных изменений в зависимости от особенностей строения геологической среды, сейсмо-тектонической активности, энергии рельефа, состояния массивов (мерзлое, талое, водонасыщенное и т.п.).

Практические задания для экзамена

1. Определение опасности загрязнения атмосферы

Определить к какому классу по степени воздействия на организм человека относятся загрязняющие вещества, приведенные в таблице.

Название вещества	В а р и а н т
Диоксид азота (NO ₂)	0,087
Аммиак	0,208
Бензол	0,8

2. Определение опасности загрязнения атмосферы

Определить к какому классу по степени воздействия на организм человека относятся загрязняющие вещества, приведенные в таблице.

Название вещества	В а р и а н т
Бензин нефтяной	
Бутан	
Бутилен	0,1
Дихлорэтан	1,1

3. Определение опасности загрязнения атмосферы

Определить к какому классу по степени воздействия на организм человека относятся загрязняющие вещества, приведенные в таблице.

Название вещества	В а р и а н т
Пыль нетоксичная	0,15
Сажа	1,1
Сернистый ангидрид (SO ₂)	0,05

4. Определение опасности загрязнения атмосферы

Определить к какому классу по степени воздействия на организм человека относятся загрязняющие вещества, приведенные в таблице.

Название вещества	В а р и а н т
Сероводород	0,001
Сероуглерод	0,05
Оксид углерода	

5. Определение предельно допустимого выброса

Предприятие, расположенное в России (севернее 40° с.ш.), отводит запылённые выбросы через вентиляционную трубу высотой (Н,м), с диаметром устья (Д,м), объёмом выбрасываемого воздуха (V,м³/с). Предельно допустимая концентрация пыли в атмосферном воздухе составляет С_{пдк}=0,5мг/м³, (пыль не токсичная), с очисткой воздуха в пылеулавливающих устройствах (μ %). Фонового загрязнения вокруг предприятия нет. Определить величину предельно допустимого выброса и соответствующую концентрацию в устье выбросной трубы по исходным данным таблицы.

Исходные данные	
Н, м	
μ, %	
V, м ³ /с	8,0
Д, м	2,0
С _{пдк}	1,3 мг/м ³

6. Определение предельно допустимого выброса

Предприятие, расположенное в России (севернее 40⁰ с.ш.), отводит запылённые выбросы через вентиляционную трубу высотой (Н,м), с диаметром устья (Д,м), объёмом выбрасываемого воздуха (V,м³/с). Предельно допустимая концентрация пыли в атмосферном воздухе составляет С_{пдк}=0,5мг/м³, (пыль не токсичная), с очисткой воздуха в пылеулавливающих устройствах (μ %). Фонового загрязнения вокруг предприятия нет. Определить величину предельно допустимого выброса и соответствующую концентрацию в устье выбросной трубы по исходным данным таблицы.

Исходные данные	
Н, м	
μ, %	
V, м ³ /с	7,5
Д, м	3,0
С _{пдк}	0,7мг/м ³

7. Определение предельно допустимого выброса

Предприятие, расположенное в России (севернее 40⁰ с.ш.), отводит запылённые выбросы через вентиляционную трубу высотой (Н,м), с диаметром устья (Д,м), объёмом выбрасываемого воздуха (V,м³/с). Предельно допустимая концентрация пыли в атмосферном воздухе составляет С_{пдк}=0,5мг/м³, (пыль не токсичная), с очисткой воздуха в пылеулавливающих устройствах (μ %). Фонового загрязнения вокруг предприятия нет. Определить величину предельно допустимого выброса и соответствующую концентрацию в устье выбросной трубы по исходным данным таблицы.

Исходные данные	
Н, м	
μ, %	
V, м ³ /с	8,3
Д, м	0,85
С _{пдк}	1,7 мг/м ³

8. Определение предельно допустимого выброса

Предприятие, расположенное в России (севернее 40⁰ с.ш.), отводит запылённые выбросы через вентиляционную трубу высотой (Н,м), с диаметром устья (Д,м), объёмом выбрасываемого воздуха (V,м³/с). Предельно допустимая концентрация пыли в атмосферном воздухе составляет С_{пдк}=0,5мг/м³, (пыль не токсичная), с очисткой воздуха в пылеулавливающих устройствах (μ %). Фонового загрязнения вокруг предприятия нет.

Определить величину предельно допустимого выброса и соответствующую концентрацию в устье выбросной трубы по исходным данным таблицы.

Исходные данные	
H, м	
μ , %	
V, м ³ /с	4,5
D, м	0,75
C _{пдк}	2,0 мг/м ³

9. Определение предельно допустимого выброса

Предприятие, расположенное в России (севернее 40° с.ш.), отводит запылённые выбросы через вентиляционную трубу высотой (H,м), с диаметром устья (D,м), объёмом выбрасываемого воздуха (V,м³/с). Предельно допустимая концентрация пыли в атмосферном воздухе составляет C_{пдк}=0,5мг/м³, (пыль не токсичная), с очисткой воздуха в пылеулавливающих устройствах (μ %). Фонового загрязнения вокруг предприятия нет. Определить величину предельно допустимого выброса и соответствующую концентрацию в устье выбросной трубы по исходным данным таблицы.

Исходные данные	
H, м	
μ , %	
V, м ³ /с	4,0
D, м	1,35
C _{пдк}	0,95 мг/м ³

10. Определение возможности сброса сточных вод предприятия в проточный водоем для рыбохозяйственных целей

Определить возможность сброса сточных вод предприятия в проточный водоем для рыбохозяйственных целей по исходным данным табл. 1, 2. Все примеси в сточной воде лимитируются по токсикологическому признаку вредности. Выпуск сточных вод в водоем производится в стрелу реки.

Таблица 1 - Исходные данные

Вариант	Q м ³ /с	q ₀ м ³ /с	H _{ср} м	L км	l км	V _{ср} м/с	Примеси в сточной воде	Концентрация вредных веществ в стоках C ₀ , мг/л	Фоновые концентрации вредных веществ в воде водоема C ₁ , мг/л
		2,0	7,5			0,9	Бензол Лак битумный	3,5 0,6	0,15 0,01

Таблица 2- Перечень предельно допустимых концентраций (ПДК) вредных веществ в воде водных объектов, используемых для рыбохозяйственных целей

№	Наименование ингредиентов	Лимитирующий показатель вредности	ПДК, мг/л
1.	Лак битумный	- II -	5,0
2.	Бензол	- II -	0,3

Определение возможности сброса сточных вод предприятия в проточный водоем для рыбохозяйственных целей:

Уравнение материального баланса смешения сточных вод предприятия q_0 (концентрация вредного вещества C_0) с водой водоема Q (фоновая концентрация вредного вещества C_1) с учетом коэффициента смешения g составляется следующим образом:

$$q_0 C_0 + gQ \cdot C_1 = gQ \cdot C_2 + q_0 \cdot C_2, \quad (4.1)$$

где C_2 – концентрация вредного компонента после смешения стоков.

Концентрация C_2 после смешения стоков с водой водоема у ближайшего пункта водопользования определяется из уравнения (4.1)

$$C_2 = \frac{q_0 C_0 + gQ C_1}{gQ + q_0} \quad (4.2)$$

Расчет коэффициента смешения для проточных водоемов проводится по уравнению Фролова-Родзиллера:

$$g = (1 - \beta) \left(1 + \frac{Q}{q_0} \beta \right) \quad (4.3)$$

$$\beta = \frac{1}{2.72 \cdot \alpha \cdot \sqrt[3]{L}} \quad (4.4)$$

где L – расстояние по фарватеру реки от места спуска сточных вод в водоем до створа ближайшего пункта водопользования, км;

α – коэффициент, учитывающий гидравлические условия смешения:

$$\alpha = \frac{\xi \cdot \varphi \cdot \sqrt[3]{\frac{E}{q_0}}}{1} \quad (5)$$

где ξ – коэффициент, зависящий от места выпуска сточных вод в водоем; при выпуске с берега он равен 1, а при выпуске в стрежень реки равен 1,5;

j – коэффициент извилистости реки, который равен отношению расстояния по фарватеру от места выпуска сточных вод до створа ближайшего пункта водопользования (L)

к расстоянию до этого же пункта по прямой (l), км:

$$\varphi = \frac{L}{l} = \frac{90}{65} = 1.38 \quad (4.6)$$

E – коэффициент турбулентной диффузии, который для равнинных рек определяется по формуле:

$$E = \frac{V_{cp} \cdot H_{cp}}{200} \quad (4.7)$$

где V_{cp} – средняя скорость течения на участке между выпуском сточных вод в водоем и створом пункта водопользования, м/с;

H_{cp} – средняя глубина водоема на том же участке, м.

$$E = \frac{V_{cp} \cdot H_{cp}}{200} = \frac{0.9 \cdot 7.5}{200} = 0.03375$$

$$\alpha = \frac{\xi \cdot \varphi \cdot \sqrt[3]{\frac{E}{q_0}}}{1} = 1.5 \cdot 1.38 \cdot \sqrt[3]{\frac{0.03375}{2}} = 0.53$$

$$\beta = \frac{1}{2.72 \cdot \alpha \cdot \sqrt[3]{L}} = \frac{1}{2.72 \cdot 0.53 \cdot \sqrt[3]{90}} = 0.16$$

$$g = (1 - \beta) \cdot \left(1 + \frac{Q}{q_0} \beta \right) = (1 - 0.16) \cdot \left(1 + \frac{20}{2} \cdot 0.16 \right) = 2.184$$

Таким образом, концентрации соляного масла и битумного лака, присутствующих в сточной воде, определяется по формуле (4.2) и будут равны:

$$\text{Бензол: } C = \frac{2 \cdot 3,5 + 2,184 \cdot 20 \cdot 0,15}{2 + 2,184 \cdot 20} = 0,297 \text{ мг/л}$$

$$\text{Лак битумный: } C = \frac{2 \cdot 0,6 + 2,184 \cdot 20 \cdot 0,01}{2 + 2,184 \cdot 20} = 0,036 \text{ мг/л.}$$

Определяются условия комбинированного действия вредных веществ с одинаковым лимитирующим признаком вредности.

$$\frac{C_2}{ПДК_2} + \frac{C_3}{ПДК_3} + \dots + \frac{C_n}{ПДК_n} \leq 1 \quad (4.8) \quad \frac{0,297}{0,3} + \frac{0,036}{5} = 0,9972$$

где C_2, C_3 и C_n – концентрации вредных веществ в воде водоема у пункта водопользования, определенные из уравнения (4.2), мг/л.

$ПДК_2, ПДК_3, ПДК_n$ – предельно допустимые концентрации вредных веществ в воде водоемов для рыбохозяйственных целей.

Таким образом, полученные результаты по уравнению (4.8) удовлетворяют требованиям санитарных условий, следовательно, на предприятии достигается нормируемая степень очистки стоков.

11. Определение возможности сброса сточных вод предприятия в проточный водоем для рыбохозяйственных целей

Определить возможность сброса сточных вод предприятия в проточный водоем для рыбохозяйственных целей по исходным данным табл. 1, 2. Все примеси в сточной воде лимитируются по токсикологическому признаку вредности. Выпуск сточных вод в водоем производится в стрежень реки.

Таблица 1 - Исходные данные

Вариант	Q м ³ /с	q_0 м ³ /с	H_{cp} м	L км	l км	V_{cp} м/с	Примеси в сточной воде	Концентрация вредных веществ в стоках C_0 , мг/л	Фоновые концентрации вредных веществ в воде водоема C_1 , мг/л
		2,0	7,5			0,9	Бензол Лак битумный	4,0 0,85	0,15 0,01

Таблица 2- Перечень предельно допустимых концентраций (ПДК) вредных веществ в воде водных объектов, используемых для рыбохозяйственных целей

№	Наименование ингредиентов	Лимитирующий показатель вредности	ПДК, мг/л
1.	Лак битумный	- II -	5,0
2.	Бензол	- II -	0,3

Определение возможности сброса сточных вод предприятия в проточный водоем для рыбохозяйственных целей:

Уравнение материального баланса смешения сточных вод предприятия q_0 (концентрация вредного вещества C_0) с водой водоема Q (фоновая концентрация вредного вещества C_1) с учетом коэффициента смешения g составляется следующим образом:

$$q_0 C_0 + gQ \cdot C_1 = gQ \cdot C_2 + q_0 \cdot C_2, \quad (4.1)$$

где C_2 – концентрация вредного компонента после смешения стоков.

Концентрация C_2 после смешения стоков с водой водоема у ближайшего пункта водопользования определяется из уравнения (4.1)

$$C_2 = \quad (4.2)$$

Расчет коэффициента смешения для проточных водоемов проводится по уравнению Фролова-Родзиллера:

$$g = (1 - \beta) \left(1 + \frac{Q}{q_0} \cdot \beta \right) \quad (4.3)$$

$$b = \frac{1}{2,72 \cdot \alpha \cdot \sqrt[3]{L}} \quad (4.4)$$

где L – расстояние по фарватеру реки от места спуска сточных вод в водоем до створа ближайшего пункта водопользования, км;

α – коэффициент, учитывающий гидравлические условия смешения:

$$\alpha = \frac{\xi \cdot \varphi \cdot \sqrt[3]{\frac{E}{q_0}}}{1} \quad (5)$$

где ξ – коэффициент, зависящий от места выпуска сточных вод в водоем; при выпуске с берега он равен 1, а при выпуске в стрежень реки равен 1,5;

j – коэффициент извилистости реки, который равен отношению расстояния по фарватеру от места выпуска сточных вод до створа ближайшего пункта водопользования (L) к расстоянию до этого же пункта по прямой (l), км:

$$\varphi = \frac{L}{l} = \frac{90}{65} = 1,38 \quad (4.6)$$

E – коэффициент турбулентной диффузии, который для равнинных рек определяется по формуле:

$$E = \frac{V_{cp} \cdot H_{cp}}{200} \quad (4.7)$$

где V_{cp} – средняя скорость течения на участке между выпуском сточных вод в водоем и створом пункта водопользования, м/с;

H_{cp} – средняя глубина водоема на том же участке, м.

$$E = \frac{V_{cp} \cdot H_{cp}}{200} = \frac{0,9 \cdot 7,5}{200} = 0,03375$$

$$\alpha = \frac{\xi \cdot \varphi \cdot \sqrt[3]{\frac{E}{q_0}}}{1} = 1,5 \cdot 1,38 \cdot \sqrt[3]{\frac{0,03375}{2}} = 0,53$$

$$b = \frac{1}{2,72 \cdot \alpha \cdot \sqrt[3]{L}} = \frac{1}{2,72 \cdot 0,53 \cdot \sqrt[3]{90}} = 0,16$$

$$g = (1 - \beta) \cdot \left(1 + \frac{Q}{q_0} \cdot \beta \right) = (1 - 0,16) \cdot \left(1 + \frac{20}{2} \cdot 0,16 \right) = 2,184$$

Таким образом, концентрации соляного масла и битумного лака, присутствующих в сточной воде, определяется по формуле (4.2) и будут равны:

$$\text{Бензол: } C = \frac{2 \cdot 3,5 + 2,184 \cdot 20 \cdot 0,15}{2 + 2,184 \cdot 20} = 0,297 \text{ мг/л}$$

$$\text{Лак битумный: } C = \frac{2 \cdot 0,6 + 2,184 \cdot 20 \cdot 0,01}{2 + 2,184 \cdot 20} = 0,036 \text{ мг/л.}$$

Определяются условия комбинированного действия вредных веществ с одинаковым лимитирующим признаком вредности.

$$\frac{C_2}{ПДК_2} + \frac{C_3}{ПДК_3} + \dots + \frac{C_n}{ПДК_n} \leq 1 \quad (4.8) \quad \frac{0,297}{0,3} + \frac{0,036}{5} = 0,9972$$

где C_2 , C_3 и C_n – концентрации вредных веществ в воде водоема у пункта водопользования, определенные из уравнения (4.2), мг/л.

ПДК₂, ПДК₃, ПДК_n – предельно допустимые концентрации вредных веществ в воде водоемов для рыбохозяйственных целей.

Таким образом, полученные результаты по уравнению (4.8) удовлетворяют требованиям санитарных условий, следовательно, на предприятии достигается нормируемая степень очистки стоков.

12. Определение возможности сброса сточных вод предприятия в проточный водоем для рыбохозяйственных целей

Определить возможность сброса сточных вод предприятия в проточный водоем для рыбохозяйственных целей по исходным данным табл. 1, 2. Все примеси в сточной воде лимитируются по токсикологическому признаку вредности. Выпуск сточных вод в водоем производится в стрежень реки.

Таблица 1 - Исходные данные

Вариант	Q м³/с	q ₀ м³/с	H _{ср} м	L км	l км	V _{ср} м/с	Примеси в сточной воде	Концентрация вредных веществ в стоках C ₀ , мг/л	Фоновые концентрации вредных веществ в воде водоема C ₁ , мг/л
		2,0	7,5			0,9	Бензол Лак битумный	4,8 1,2	0,15 0,01

Таблица 2- Перечень предельно допустимых концентраций (ПДК) вредных веществ в воде водных объектов, используемых для рыбохозяйственных целей

№	Наименование ингредиентов	Лимитирующий показатель вредности	ПДК, мг/л
1.	Лак битумный	- II -	5,0
2.	Бензол	- II -	0,3

Определение возможности сброса сточных вод предприятия в проточный водоем для рыбохозяйственных целей:

Уравнение материального баланса смешения сточных вод предприятия q_0 (концентрация вредного вещества C_0) с водой водоема Q (фоновая концентрация вредного вещества C_1) с учетом коэффициента смешения g составляется следующим образом:

$$q_0 C_0 + gQ \cdot C_1 = gQ \cdot C_2 + q_0 \cdot C_2, \quad (4.1)$$

где C_2 – концентрация вредного компонента после смешения стоков.

Концентрация C_2 после смешения стоков с водой водоема у ближайшего пункта водопользования определяется из уравнения (4.1)

$$C_2 = \quad (4.2)$$

Расчет коэффициента смешения для проточных водоемов проводится по уравнению Фролова-Родзиллера:

$$g = (1 - \beta) \left(1 + \frac{Q}{Q_0} \beta \right) \quad (4.3)$$

$$b = \frac{1}{2,72 \cdot \alpha \cdot \sqrt[3]{L}}, \quad (4.4)$$

где L – расстояние по фарватеру реки от места спуска сточных вод в водоем до створа ближайшего пункта водопользования, км;

a – коэффициент, учитывающий гидравлические условия смешения:

$$a = \frac{x}{L} \cdot \varphi \cdot \sqrt[3]{\frac{E}{q_0}}, \quad (5)$$

где x – коэффициент, зависящий от места выпуска сточных вод в водоем; при выпуске с берега он равен 1, а при выпуске в стрежень реки равен 1,5;

j – коэффициент извилистости реки, который равен отношению расстояния по фарватеру от места выпуска сточных вод до створа ближайшего пункта водопользования (L)

к расстоянию до этого же пункта по прямой (l), км:

$$\varphi = \frac{L}{l} = \frac{90}{65} = 1,38, \quad (4.6)$$

E – коэффициент турбулентной диффузии, который для равнинных рек определяется по формуле:

$$E = \frac{V_{cp} \cdot H_{cp}}{200} \quad (4.7)$$

где V_{cp} – средняя скорость течения на участке между выпуском сточных вод в водоем и створом пункта водопользования, м/с;

H_{cp} – средняя глубина водоема на том же участке, м.

$$E = \frac{V_{cp} \cdot H_{cp}}{200} = \frac{0,9 \cdot 7,5}{200} = 0,03375,$$

$$a = \frac{x}{L} \cdot \varphi \cdot \sqrt[3]{\frac{E}{q_0}} = 1,5 \cdot 1,38 \cdot \sqrt[3]{\frac{0,03375}{2}} = 0,53$$

$$b = \frac{1}{2,72 \cdot \alpha \cdot \sqrt[3]{L}} = \frac{1}{2,72 \cdot 0,53 \cdot \sqrt[3]{90}} = 0,16$$

$$\gamma = (1 - \beta) \cdot \left(1 + \frac{Q}{q_0} \cdot \beta\right) = (1 - 0,16) \cdot \left(1 + \frac{20}{2} \cdot 0,16\right) = 2,184$$

Таким образом, концентрации солярного масла и битумного лака, присутствующих в сточной воде, определяется по формуле (4.2) и будут равны:

$$\text{Бензол: } C = \frac{2 \cdot 3,5 + 2,184 \cdot 20 \cdot 0,15}{2 + 2,184 \cdot 20} = 0,297 \quad \text{мг/л}$$

$$\text{Лак битумный: } C = \frac{2 \cdot 0,6 + 2,184 \cdot 20 \cdot 0,01}{2 + 2,184 \cdot 20} = 0,036 \quad \text{мг/л.}$$

Определяются условия комбинированного действия вредных веществ с одинаковым лимитирующим признаком вредности.

$$\frac{C_2}{ПДК_2} + \frac{C_3}{ПДК_3} + \dots + \frac{C_n}{ПДК_n} \leq 1 \quad (4.8) \quad \frac{0,297}{0,3} + \frac{0,036}{5} = 0,9972$$

где C₂, C₃ и C_n – концентрации вредных веществ в воде водоема у пункта водопользования, определенные из уравнения (4.2), мг/л.

ПДК₂, ПДК₃, ПДК_n – предельно допустимые концентрации вредных веществ в воде водоемов для рыбохозяйственных целей.

Таким образом, полученные результаты по уравнению (4.8) удовлетворяют требованиям санитарных условий, следовательно, на предприятии достигается нормируемая степень очистки стоков.

13. Объясните значение инженерной защиты геологической среды.

14. Опишите горные породы вашего геолого-литологического разреза. Опишите их происхождение (генезис), минералогический и химический составы, структуру, текстуру и условия залегания. Укажите возможность их использования в строительстве.

15. Перечислите процессы внутренней динамики Земли (эндогенные процессы), которые проявляются на участке. Определите наиболее и наименее благоприятные участки с точки зрения сейсмической устойчивости.

16. Объясните сущность процессов внешней динамики Земли (экзогенных процессов). Перечислите процессы, протекающие на вашем участке. Укажите условия их возникновения и возможные защитные мероприятия.

17. Оцените устойчивость склона и перечислите мероприятия, повышающие его устойчивость в соответствии с методическими указаниями.

18. Опишите горные породы вашего геолого-литологического разреза. Опишите их происхождение (генезис), минералогический и химический составы, структуру, текстуру и условия залегания. Укажите возможность их использования в строительстве.

Исходные данные

Вариант расчета определяется числом единиц и десятков шифра. Например, для шифра 010, значит следует взять геологический разрез (рисунок), формулу (2), $\gamma=1,8$ т/м³, $c=0,5$ т/м², $\text{tg}\varphi=0,5$.

Таблица 1

i												
$\hat{y}_i$	13,2	12,2	11,0	9,8	8,8	7,6	6,6	5,4	4,6	4,2	3,6	
y_i	11,8	10,0	8,0	6,6	5,6	4,8	4,0	3,4	3,0	3,2	3,6	
b_i	1,2 1,6 2,0 1,8 1,4 2,5 2,4 2,2 1,6 1,8											

Таблица 2 – Увеличение сейсмической балльности пород

Грунты	Приращение балльности
Монолитные граниты Гравийные и галечные Песчаные Глинистые Насыпные	0,0 1,6-2,0 2,0-2,4 2,4-2,9 3,3-3,9

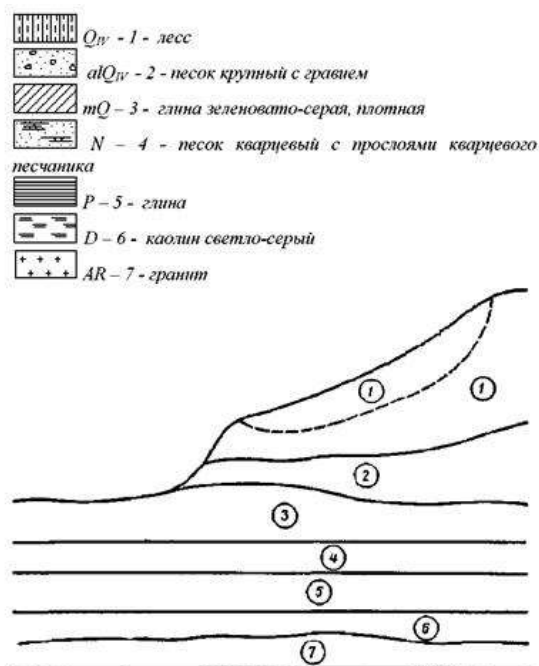


Рис. 1. Схема геологического разреза (М 1:1000)

19. Определение величины экологического риска при изменении геологической среды в процессе горных работ

На рудном поле Восточное кольцо подготовлено к подземной эксплуатации несколько полиметаллических месторождений, разрабатываемых ранее небольшими карьерами. По реке Тихая отрабатывается длительное время россыпь золота. При геологическом изучении территории было пройдено значительное количество горных выработок и буровых скважин. Для оценки сложившейся здесь геоэкологической ситуации необходимо построить геоэкологическую карту, используя данные таблиц 1, 2 и рисунка, которые предварительно разносятся по каждому квадрату сетки исследования на участке. Затем согласно представленной выше номограмме провести границы с различными данными по экологическому риску и раскрасить полученные контуры. После чего выделить мах изменение геологической среды и определить причины образования зон повышенного экологического риска.

В каждом квадрате определяется среднее значение $K(i)$. Рекомендуется следующее цветное отображение полей распространения различной величины экологического риска:

- очень высокая - красное;
- высокая - розовое;
- относительно высокая - желтое;
- невысокая - зеленое;
- риск отсутствует - не закрашивается.

Таблица 1. Величина экологического риска при изменении геологической среды в процессе горных работ

Показатель устойчивости пород, баллы (K_i)	Состояние геологической среды	Величина экологического риска (ЭР)
<0,5	Весьма не устойчивое	Очень высокая
0,5-1	Неустойчивое	Высокая
1,0-1,5	Относительно устойчивое	Относительно высокая
1,5-2,0	Устойчивое	Невысокая

>2,0	Весьма устойчивое	Риск отсутствует
------	-------------------	------------------

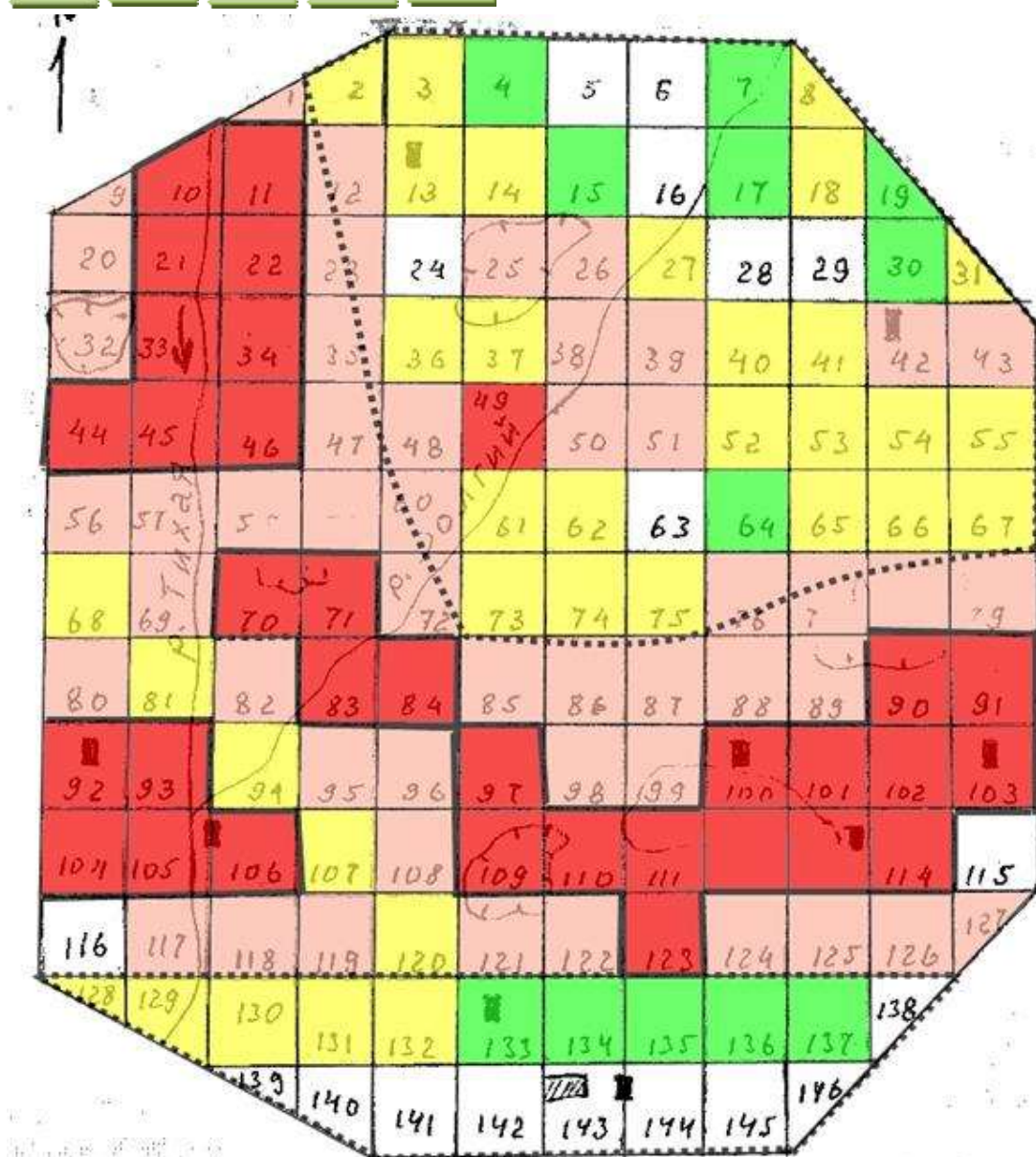
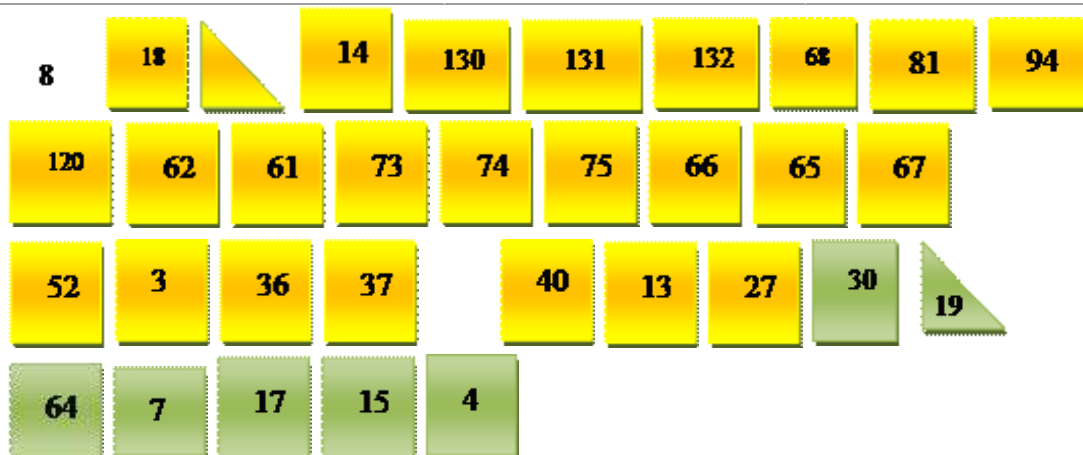


Рисунок. Ситуационная схема участка Восточное кольцо
Масштаб 1: 10 000

Таблица 2. Результаты определения показателя устойчивости пород на рудном поле Восточное кольцо

№ квадрата	(Ki)	№ квадрата	(Ki)	№ квадрата	(Ki)	№ квадрата	(Ki)
	0,5-1		0,5-1		1-1,5		<0,5
	1-1,5		0,5-1		1-1,5		<0,5
	1-1,5		1-1,5		0,5-1		<0,5
	1,5-2		1-1,5		0,5-1		<0,5
	>2		0,5-1		0,5-1		<0,5
	>2		0,5-1		0,5-1		0,5-1
	1,5-2		<0,5		0,5-1		0,5-1
	1-1,5		<0,5		1-1,5		0,5-1
	0,5-1		<0,5		0,5-1		0,5-1
	<0,5		0,5-1		<0,5		0,5-1
	<0,5		0,5-1		<0,5		1-1,5
	0,5-1		<0,5		0,5-1		0,5-1
	1-1,5		0,5-1		0,5-1		0,5-1
	1-1,5		0,5-1		0,5-1		<0,5
	1,5-2		1-1,5		0,5-1		0,5-1
	>2		1-1,5		0,5-1		0,5-1
	1,5-2		1-1,5		<0,5		0,5-1
	1-1,5		1-1,5		<0,5		0,5-1
	1,5-2		0,5-1		<0,5		1-1,5
	0,5-1		0,5		<0,5		1-1,5
	<0,5		0,5		1-1,5		1-1,5
	<0,5		0,5-1		0,5-1		1-1,5
	0,5-1		0,5-1		0,5-1		1-1,5
	1-1		1-1,5		<0,5		1,5-2
	0,5-1		1-1,5		0,5-1		1,5-2
	0,5-1		1,5-2		0,5-1		1,5-2
	1-1,5		1,5-2		<0,5		1,5-2
	1,5-2		1-1,5		<0,5		1,5-2
	>2		1-1,5		<0,5		>2
	1,5-2		1-1,5		<0,5		>2
	1-1,5		1-1,5		<0,5		>2
	0,5-1		0,5-1		<0,5		>2
	<0,5		<0,5		<0,5		>2
	<0,5		<0,5		1-1,5		>2
	0,5-1		0,5-1		0,5-1		>2
	1-1,5		1-1,5		<0,5		>2
	1-1,5						>2

20. Составить прогнозную модель геоэкологической ситуации

Составить прогнозную модель геоэкологической ситуации, которая может возникнуть при отработке всех имеющихся на участке месторождений полезных ископаемых как наземным, так и подземным (до глубины 300 м) способами. Предварительно с позиции экологической безопасности выяснить возможность отработки всех месторождений или только какой-то их части.

При составлении прогнозной модели геоэкологической ситуации использовать таблицы и рисунки.

Разработка месторождений полезных ископаемых – это система организационно-технических мероприятий по добычанию полезного ископаемого из недр Земли. Различают разработку подземным и открытым способами. Открытая разработка месторождений – способ добычи полезных ископаемых, при котором процессы выемки осуществляются в открытых горных выработках, производимых на земной поверхности (таким образом добываются уголь, руды и различные ценные минералы). Подземная разработка полезных ископаемых (твёрдых) включает в себя вскрытие месторождения, подготовку его к эксплуатации и ведение добыточных работ шахтным или скважинным способом.

Зона повышенной опасности находится по всему исследуемому участку с северо-запада на юго-восток, а также есть она и на юго-западе участка. Это связано с тем, что по реке Тихая добывают полезнее ископаемые.

В зоне где находятся квадраты под номерами : 70, 71, 83, 84, 90, 91, 97, 100-103, 109-114, 123, по данным здесь расположены эксплуатируемые месторождения полезных ископаемых, поэтому также здесь наблюдается очень высокая величина экологического риска.

В южной и северо-восточной частях участка состояние – устойчивое. В этих зонах также имеются месторождения полезных ископаемых, возможно разработка их в настоящее время прекращена или приостановлена.

Так как экологический риск – это вероятность и масштаб неблагоприятных для экологических ресурсов последствий любых антропогенных изменений природных объектов, и карта экологического риска составляется уже учитывая этот возможный риск, не рекомендуется вести разработку месторождений в выше описанных зонах повышенного риска ни открытым, ни подземным способом, чтобы не допустить ухудшения состояния геологической среды. В зонах, где экологический риск отсутствует или его величина не высокая, возможна разработка месторождений полезных ископаемых.

Таблица к рис. 1

i												
$\hat{y}_i$	13,2	12,2	11,0	9,8	8,8	7,6	6,6	5,4	4,6	4,2	3,6	
y_i	11,8	10,0	8,0	6,6	5,6	4,8	4,0	3,4	3,0	3,2	3,6	
b_i	1,2	1,6	2,0	1,8	1,4	2,5	2,4	2,2	1,6	1,8		

Таблица 2. Увеличение сейсмической балльности пород

Грунты	Приращение балльности			
Монолитные граниты Гравийные и галечные Песчаные Глинистые Насыпные	0,0	1,6-2,0	2,0-2,4	2,4-2,9 3,3-3,9

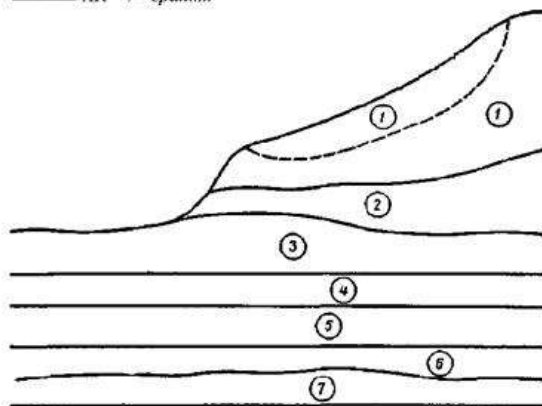
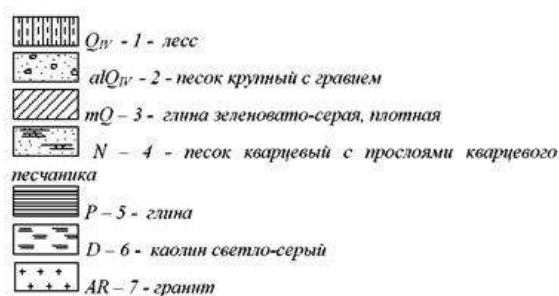


Рис. 2

Рис. 1. Схема геологического разреза (М 1:1000)

21. Пользуясь атласами и литературными источниками проведите экологическую оценку территории г. Тимашевск и его окрестностей

1. Перечислить возможные источники загрязнения окружающей среды.
2. Виды техногенного воздействия и их последствия.
3. Пути миграции продуктов загрязнения.
4. Указать возможные геохимические барьеры.
5. Перечислить все водоносные горизонты участка и дать гидрогеологическую и геоэкологическую оценку.

22. Пользуясь атласами и литературными источниками проведите экологическую оценку территории г. Кореновск и его окрестностей

1. Перечислить возможные источники загрязнения окружающей среды.
2. Виды техногенного воздействия и их последствия.
3. Пути миграции продуктов загрязнения.
4. Указать возможные геохимические барьеры.
5. Перечислить все водоносные горизонты участка и дать гидрогеологическую и геоэкологическую оценку.

23. Пользуясь атласами и литературными источниками проведите экологическую оценку территории г. Усть-Лабинск и его окрестностей

1. Перечислить возможные источники загрязнения окружающей среды.
2. Виды техногенного воздействия и их последствия.
3. Пути миграции продуктов загрязнения.
4. Указать возможные геохимические барьеры.
5. Перечислить все водоносные горизонты участка и дать гидрогеологическую и геоэкологическую оценку.

24. Пользуясь атласами и литературными источниками проведите экологическую оценку территории г. Кропоткин и его окрестностей

1. Перечислить возможные источники загрязнения окружающей среды.
2. Виды техногенного воздействия и их последствия.

3. Пути миграции продуктов загрязнения.
4. Указать возможные геохимические барьеры.
5. Перечислить все водоносные горизонты участка и дать гидрогеологическую и геоэкологическую оценку.

25. Пользуясь атласами и литературными источниками проведите экологическую оценку территории г. Сочи и его окрестностей

1. Перечислить возможные источники загрязнения окружающей среды.
2. Виды техногенного воздействия и их последствия.
3. Пути миграции продуктов загрязнения.
4. Указать возможные геохимические барьеры.
5. Перечислить все водоносные горизонты участка и дать гидрогеологическую и геоэкологическую оценку.

26. Пользуясь атласами и литературными источниками проведите экологическую оценку территории г. Анапа и его окрестностей

1. Перечислить возможные источники загрязнения окружающей среды.
2. Виды техногенного воздействия и их последствия.
3. Пути миграции продуктов загрязнения.
4. Указать возможные геохимические барьеры.
5. Перечислить все водоносные горизонты участка и дать гидрогеологическую и геоэкологическую оценку.

27. Пользуясь атласами и литературными источниками проведите экологическую оценку территории г. Геленджик и его окрестностей

1. Перечислить возможные источники загрязнения окружающей среды.
2. Виды техногенного воздействия и их последствия.
3. Пути миграции продуктов загрязнения.
4. Указать возможные геохимические барьеры.
5. Перечислить все водоносные горизонты участка и дать гидрогеологическую и геоэкологическую оценку.

28. Пользуясь атласами и литературными источниками проведите экологическую оценку территории г. Майкоп и его окрестностей

1. Перечислить возможные источники загрязнения окружающей среды.
2. Виды техногенного воздействия и их последствия.
3. Пути миграции продуктов загрязнения.
4. Указать возможные геохимические барьеры.
5. Перечислить все водоносные горизонты участка и дать гидрогеологическую и геоэкологическую оценку.

29. Пользуясь атласами и литературными источниками проведите экологическую оценку территории г. Краснодар и его окрестностей

1. Перечислить возможные источники загрязнения окружающей среды.
2. Виды техногенного воздействия и их последствия.
3. Пути миграции продуктов загрязнения.
4. Указать возможные геохимические барьеры.
5. Перечислить все водоносные горизонты участка и дать гидрогеологическую и геоэкологическую оценку.

30. Заполнить все графы таблицы, пользуясь топографической картой, составленной самостоятельно ландшафтной картой ПТК и условными обозначениями к ней. Палеткой измерить площади урочищ, определить их удельный вес в % от общей площади участка.

Таблица Анализ вертикального строения ПТК

Урочище	Площадь название		Абсолютные высоты	Относительные высоты	Геологические отложения	Мезорельеф	Почвы	Растительность
	км ²	%						

31. Произвести описание доминантного урочища, (, по следующему плану: 1. Определение термина «урочища», критерии выделения 2. Урочища доминантные, субдоминантные, редкие (определяются по удельному весу площадей, выраженных в %) 3. Географическое положение урочища, абсолютные и относительные высоты. 4. Геологические отложения и мезорельеф 5. Почвенно-растительный покров Текст сопровождается круговой диаграммой, на которой показывается структура доминантных, субдоминантных, редких урочищ в %.

32. Произвести описание субдоминантного урочища по следующему плану: 1. Определение термина «урочища», критерии выделения 2. Урочища доминантные, субдоминантные, редкие (определяются по удельному весу площадей, выраженных в %) 3. Географическое положение урочища, абсолютные и относительные высоты. 4. Геологические отложения и мезорельеф 5. Почвенно-растительный покров Текст сопровождается круговой диаграммой, на которой показывается структура доминантных, субдоминантных, редких урочищ в %.

33. Произвести описание редкого урочища, по следующему плану: 1. Определение термина «урочища», критерии выделения 2. Урочища доминантные, субдоминантные, редкие (определяются по удельному весу площадей, выраженных в %) 3. Географическое положение урочища, абсолютные и относительные высоты. 4. Геологические отложения и мезорельеф 5. Почвенно-растительный покров Текст сопровождается круговой диаграммой, на которой показывается структура доминантных, субдоминантных, редких урочищ в %.

34. По сочетаниям сфер выделить отделы ГО (табл. 1). Подсчитать их площади в млн км² от площади земного шара. Объяснить, почему донный отдел занимает наибольшую площадь.

Таблица 1 Отделы ГО

№	Отделы ГО	Атмосфера	Литосфера	Гидросфера	Доля, %	Площадь, млн км ²
	1. Наземный				25	
	2. Водный				58	
	3. Земноводный				6	
	4. Донный				64	

35. Проанализировать и выявить особенности высотной горнопоясной зональности ландшафтов «простых» вариантов на примере гор Хибин, Северного Урала, плато Путорано, Верхоянского хребта и других – северная полоса, холодный сектор. Составьте обобщенную схему высотной поясности гор.

Ответьте на вопросы: Что общего в структуре континентальных типов горнопоясных ландшафтов? Какие изменения в составе лесных ландшафтов наблюдаются при движении

от побережий внутрь материка?

36. Проанализировать и выявить особенности высотной горнопоясной зональности ландшафтов «простых» вариантов на примере гор Хибин, Северного Урала, плато Путорано, Верхоянского хребта и других – северная полоса, холодный сектор. Составьте обобщенную схему высотной поясности гор.

Ответьте на вопросы: Какими ландшафтами представлен субальпийский пояс? Какие различия в составе этого пояса наблюдаются между западной и восточной частями страны? Какими ландшафтами представлен альпийский пояс?

37. Проанализировать и выявить особенности высотной горнопоясной зональности ландшафтов «простых» вариантов на примере гор Хибин, Северного Урала, плато Путорано, Верхоянского хребта и других – северная полоса, холодный сектор. Составьте обобщенную схему высотной поясности гор.

Ответьте на вопросы: Как изменяется структура горно-поясных ландшафтов в океанических типах этой подзоны по сравнению с влажным континентальным?

38. Проанализировать и выявить особенности горно-поясной зональности ландшафтов «сложных» вариантов на примере Кавказа и Гималаев, горных геосистем, расположенных на границе климатических поясов. Составьте обобщенные схемы высотной поясности гор Кавказа и Гималаев и ответьте на вопросы: а) Перечислите причины разнообразия природных компонентов – 24 растительного покрова и почв Кавказа и Гималаев. б) По картам атласа проследите изменение почв и растительности в пределах Кавказа и Гималаев. Какие закономерности в их изменении прослеживаются? Чем они обусловлены? в) По рисунку проследите изменение структуры горно-поясных ландшафтов Кавказа и Гималаев. Сравните набор и высотное положение поясов в западной и восточной частях гор. В чем сходство и различие ярусного размещения природных компонентов северного и южного макросклонов Кавказа и Гималаев? Причины различий.

39. Проанализировать и установить специфику типов и структуры горно-поясных ландшафтов меридионально вытянутой горной системы Уральских гор. Формирование «горноширотной» ярусности ландшафтов как результат совокупного воздействия широтной зональности, высотной поясности и долготной провинциальности. Составьте обобщенную схему высотной поясности гор и ответьте на вопросы: а) Какие типы ландшафтной ярусности наблюдаются на западном и восточном макросклонах Урала по мере движения с севера на юг? б) Как различаются по структуре высотных ландшафтов орографические части Урала? Роль гольцовых и подгольцовых ландшафтов в структуре поясности гор. в) Выявите наиболее распространенный тип высотной поясности ландшафтов Урала. Доминирующая роль горно-таежных ландшафтов и его темнохвойных и светлохвойных вариантов.

40. Установите специфику горно-поясных ландшафтов континентального сектора на примере гор Южной Сибири – «сибирский» тип. Составьте обобщенную схему высотной поясности ландшафтов гор. Ответьте на вопросы: а) По карте Атласа СССР или школьного атласа определите, какие закономерности прослеживаются в распределении ландшафтов по 25 территории гор Южной Сибири. б) На основе сопоставления климатических карт с картой растительности определите, какой из элементов климата оказывает наибольшее влияние на набор горно-поясных ландшафтов. в) Проанализируйте схемы высотной поясности гор Южной Сибири. Определите, какие леса входят в состав горно-лесных ландшафтов. г) Объедините все схемы в две группы в зависимости от наличия или отсутствия пояса темнохвойных таежных ландшафтов. По карте растительности определите, какая из них преобладает в горах Южной Сибири.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура оценивания знаний, умений, навыков, характеризующие этапы формирования компетенций проводится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

Критериями оценки реферата являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка **«отлично»** – выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка **«хорошо»** – основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка **«удовлетворительно»** – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка **«неудовлетворительно»** – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

Критериями оценки контрольной работы являются: степень раскрытия сущности вопроса, позволяющей судить об освоении студентом темы или раздела.

Оценка **«отлично»** — выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка **«хорошо»** — выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка **«удовлетворительно»** — выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка **«неудовлетворительно»** — выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

Критерии оценивания творческих работ учащихся:

Оценка «5» ставится при условии:

- работа выполнялась самостоятельно;
- материал подобран в достаточном количестве с использованием разных источников;
- работа оформлена с соблюдением всех требований для оформления проектов;
- защита творческой работы проведена на высоком и доступном уровне.

Оценка «4» ставится при условии:

- работа выполнялась самостоятельно;
- материал подобран в достаточном количестве с использованием разных источников;
- работа оформлена с незначительными отклонениями от требований для оформления проектов;
- защита творческой работы проведена хорошо.

Оценка «3» ставится при условии:

- работа выполнялась с помощью преподавателя;
- материал подобран в достаточном количестве;
- работа оформлена с отклонениями от требований для оформления проектов;
- защита творческой работы проведена удовлетворительно.

Критерии оценки при проведении тестирования

Оценка «**отлично**» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85 % тестовых заданий;

Оценка «**хорошо**» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70 % тестовых заданий;

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 50 %;

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

Критериями оценки знаний студентов при сдаче экзамена являются: правильность и степень раскрытия сущности вопросов, выполнение практического задания.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся на зачете производится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль и успеваемости и промежуточной аттестации студентов».

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная учебная литература

1. Смирнов Н.П. Геоэкология [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Смирнов Н.П.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2006.— 307 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17894.html>. — ЭБС «IPRbooks».

2. Мартынова М.И. Геоэкология. Оптимизация геосистем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Мартынова М.И.— Электрон. текстовые данные.— Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2009.— 88 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46940>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю.

3. Карлович И.А. Геоэкология : учебник / И. А. Карлович. - М.: Академ. Проект : Альма Матер, 2005. - 511 с. - ISBN 5-8291-0480-6. - ISBN 5-902766-04-4 : 169р. – Режим доступа: Библ. КубГАУ (3 экз.).

4. Егоренков Л.И. Геоэкология : учеб. пособие / Л. И. Егоренков, Б. И. Кочуров. - М. : Финансы и статистика, 2005. - 317 с.: ил. - ISBN 5-279-02835-5 : 219р. – Режим доступа: Библ. КубГАУ (3 экз.).

Дополнительная учебная литература

1. Белюченко И.С., Мельник О.А. Сельскохозяйственная экология. Учебное пособие. – Краснодар: Изд-во КГАУ, 2010. – 297 с. <http://kubsau.ru/education/chairs/eco-common/publications/>.

2. Куликов Я.К. Агроэкология [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Куликов Я.К.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2012.— 319 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20194>. – ЭБС «IPRbooks», по паролю.

3. Геоэкология: Учебное пособие / И.Ю. Григорьева. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 270 с.: 60х90 1/16 + (Доп. мат. znanium.com). - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-006314-0 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/371993>.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень ЭБС:

№	Наименование ресурса	Тематика
1	IPRbooks	Универсальная
2	Znaniy	Универсальная
3	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная

Перечень Интернет сайтов:

1. <http://edu.ru> – федеральный портал «Российское образование»

2. <http://window.edu.ru> – информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»
3. <http://ej.kubagro.ru> – политематический сетевой электронный научный журнал

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Геоэкология : метод. указания к практическим занятиям / сост. Е. А. Перебора. – Краснодар : КубГАУ, 2022. – 37 с. – file:///C:/Users/USER/Desktop/из%20поята_10.06.2022/Geohkologija_723906_v1_.pdf

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

1. Перечень лицензионного ПО

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Система тестирования INDIGO	Тестирование

2. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	https://elibrary.ru/

3. Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

12. Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине для лиц с ОВЗ и инвалидов

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

Входная группа в главный учебный корпус и корпус зооинженерного факультета оборудован пандусом, кнопкой вызова, тактильными табличками, опорными поручнями, предупреждающими знаками, доступным расширенным входом, в корпусе есть специально оборудованная санитарная комната. Для перемещения инвалидов и ЛОВЗ в помещении имеется передвижной гусеничный ступенькоход. Корпуса оснащены противопожарной звуковой и визуальной сигнализацией.

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
	Геоэкология	Помещение №221 ГУК, площадь — 101м²; посадочных мест — 95; учебная аудитория для проведения учебных занятий, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран), в т.ч для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ; программное обеспечение: Windows, Office; специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель), в т.ч для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ. Помещение №114 ЗОО, площадь — 43м²; посадочных мест — 25; учебная аудитория для проведения учебных занятий, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель), в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

13. Особенности организации обучения лиц с ОВЗ и инвалидов

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ

Категории студентов с ОВЗ и инвалидностью	Форма контроля и оценки результатов обучения
С нарушением зрения	– устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.; – с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.; при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.
С нарушением слуха	– письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.; – с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.; – при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.
С нарушением опорно-двигательного аппарата	– письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.; – устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.; – с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ:

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АООП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины

Студенты с нарушениями зрения

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскостную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «проектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Студенты с нарушениями опорно-двигательного аппарата

(маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей)

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски,

ходунки, трости и др.);

- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания в них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Студенты с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие)

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскочечатную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимобратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации.
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
- минимизация внешних шумов;

- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

**Студенты с прочими видами нарушений
(ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания)**

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте).
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы,
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.