

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт геологии и нефтегазовых технологий



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

 Е.А. Турилова

28 февраля 2025 г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

## Программа дисциплины

Основы геоморфологии и четвертичной геологии

Направление подготовки: 05.03.01 - Геология

Профиль подготовки: Инженерная геология и гидрогеология

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и): доцент, к.н. Муравьев Ф.А. (Кафедра общей геологии и гидрогеологии, Институт геологии и нефтегазовых технологий), Fedor.Mourgaviev@kpfu.ru ; Музалевская Лилия Владимировна

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

| Шифр компетенции | Расшифровка приобретаемой компетенции  |
|------------------|--|
| ПК-5             | Способен применять полученные навыки при выполнении лабораторных и полевых исследованиях, помогать в планировании и организации инженерно-геологических, гидрогеологических, геологических, геофизических работ (в соответствии с направленностью (профилем) программы бакалавриата) |

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

процессы формирования разнотектонических четвертичных отложений, их состав, отличительные инженерно-геологические особенности, физико-механические свойства.

Должен уметь:

в полевых условиях определять разные генетические типы четвертичных отложений, прогнозировать их строительные свойства.

Должен владеть:

навыками выделения тел разнотектонических типов четвертичных отложений в полевых условиях, прогноза их устойчивости во времени, моделирования протекающих в них физико-механических процессов.

Должен демонстрировать способность и готовность:

способность определять разные генетические типы четвертичных отложений в полевых условиях;  
 способность прогнозировать изменения физико-механических свойств четвертичных отложений во времени;  
 готовность проводить лабораторные исследования четвертичных отложений;  
 готовность моделировать изменения строительных свойств четвертичных грунтов под воздействием инженерных сооружений.

**2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.02.01.02 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 05.03.01 "Геология (Инженерная геология и гидрогеология)" и относится к дисциплинам по выбору части ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 2, 3 курсах в 4, 5 семестрах.

**3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 14 часа(ов), в том числе лекции - 8 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 6 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 122 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 8 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 4 семестре; зачет в 5 семестре.

**4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)**

| N  | Разделы дисциплины / модуля   | Се-<br>местр | Виды и часы контактной работы,<br>их трудоемкость (в часах) |                          |  |                                     |                                       |                                     | Само-<br>стоя-<br>тель-<br>ная<br>ра-<br>бота |
|----|---|--------------|---|--------------------------|--|-------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|---|
|    |   |              | Лекции,<br>всего  | Лекции<br>в эл.<br>форме | Практи-<br>ческие<br>занятия,<br>всего | Практи-<br>ческие<br>в эл.<br>форме | Лабора-<br>торные<br>работы,<br>всего | Лабора-<br>торные<br>в эл.<br>форме |   |
| 1. | Тема 1. Четвертичный период: общие сведения, основные события, изменения климата, развитие животного мира и человека. Стратиграфическое подразделение четвертичного периода. Методы определения абсолютного и относительного возраста в четвертичной геологии.  | 4            | 1   | 0                        | 0                                      | 0                                   | 1                                     | 0                                   | 4   |
| 2. | Тема 2. Понятие о генетических типах и фациях четвертичных отложений. Факторы, влияющие на формирование четвертичных отложений (тектонические, морфологические, климатические). Схема классификации четвертичных отложений.   | 4            | 1   | 0                        | 0                                      | 0                                   | 1                                     | 0                                   | 4   |
| 3. | Тема 3. Элювиальные четвертичные отложения, почвы, торфяники. Эоловые четвертичные отложения.   | 4            | 1   | 0                        | 0                                      | 0                                   | 1                                     | 0                                   | 4   |
| 4. | Тема 4. Склоновые четвертичные отложения. Обвальнй тип. Осыпной тип. Оползневой тип. Солифлюкционный тип. Делювиальный тип. Смешанные типы.   | 4            | 1   | 0                        | 0                                      | 0                                   | 1                                     | 0                                   | 4   |
| 5. | Тема 5. Аквальные четвертичные отложения. Аллювиальный тип. Проллювиальный тип. Лимнический тип.  | 4            | 0   | 0                        | 0                                      | 0                                   | 0                                     | 0                                   | 4   |
| 6. | Тема 6. Гляциальные четвертичные отложения. Гляциальный (ледниковый) тип. Флювиогляциальный (водно-ледниковый) тип. Лимногляциальный (озерный) тип.   | 4            | 0   | 0                        | 0                                      | 0                                   | 0                                     | 0                                   | 4   |
| 7. | Тема 7. Методы стратиграфического расчленения четвертичных отложений.   | 5            | 0   | 0                        | 0                                      | 0                                   | 0                                     | 0                                   | 14  |
| 8. | Тема 8. Геоморфология как наука. Понятие о рельефе. Виды геоморфологии. Значение геоморфологии в практической деятельности человека.  | 5            | 0   | 0                        | 0                                      | 0                                   | 1                                     | 0                                   | 14  |
| 9. | Тема 9. Основные закономерности формирования рельефа. Рельефообразующие процессы. Особенности геологического строения - эндогенные факторы (тектонические движения, вещественный состав); климатическая зональность; время; биологические факторы; антропогенный фактор. Экзогенные процессы: выветривание, денудация, аккумуляция. | 5            | 0   | 0                        | 0                                      | 0                                   | 1                                     | 0                                   | 14  |

| N   | Разделы дисциплины / модуля   | Се-<br>местр | Виды и часы контактной работы,<br>их трудоемкость (в часах) |                          |  |                                     |                                       |                                     | Само-<br>стоя-<br>тель-<br>ная<br>ра-<br>бота |
|-----|---|--------------|---|--------------------------|--|-------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|---|
|     |   |              | Лекции,<br>всего  | Лекции<br>в эл.<br>форме | Практи-<br>ческие<br>занятия,<br>всего | Практи-<br>ческие<br>в эл.<br>форме | Лабора-<br>торные<br>работы,<br>всего | Лабора-<br>торные<br>в эл.<br>форме |   |
| 10. | Тема 10. Формы рельефа. Классификация форм рельефа. Методы определения возраста рельефа. Генетические типы континентальных отложений  | 5            | 1   | 0                        | 0                                      | 0                                   | 0                                     | 0                                   | 14  |
| 11. | Тема 11. Понятие склон и классификация склонов. Склоновые процессы, рельеф склонов. Типизация склонов: по крутизне, по длине, по морфологии, по генезису, по особенностям склоновых процессов, по типам развития склонов.                 | 5            | 1   | 0                        | 0                                      | 0                                   | 0                                     | 0                                   | 14  |
| 12. | Тема 12. Флювиальный рельеф. Эрозионная деятельность водных потоков; морфология речных долин; типы поперечного профиля; генетические типы флювиальных отложений; речные террасы; полезные ископаемые флювиального ряда.                   | 5            | 1   | 0                        | 0                                      | 0                                   | 0                                     | 0                                   | 14  |
| 13. | Тема 13. Геоморфологические методы. Морфоструктурный и морфометрические методы. Геолого-геоморфологическое профилирование. Геоморфологическая графика. Классификация геоморфологических карт по масштабу. Генетические категории рельефа. | 5            | 1   | 0                        | 0                                      | 0                                   | 0                                     | 0                                   | 14  |
|     | Итого   |              | 8   | 0                        | 0                                      | 0                                   | 6                                     | 0                                   | 122   |

#### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

##### **Тема 1. Четвертичный период: общие сведения, основные события, изменения климата, развитие животного мира и человека. Стратиграфическое подразделение четвертичного периода. Методы определения абсолютного и относительного возраста в четвертичной геологии.**

Четвертичная геология как раздел геологии. Терминология. Специфика положения и принципы обособления четвертичной системы, проблема ее нижней границы. Основы генетической классификации четвертичных отложений, методы их стратиграфического расчленения и картирования. Главнейшие особенности четвертичного покрова суши, а также дна морей и океанов. Этапы развития четвертичной геологии в России и за рубежом. Четвертичный период в истории Земли. Влияние новейших тектонических движений и климата на строение четвертичных отложений. Оледенения и межледниковья в четвертичном периоде. Развитие почв, флоры и растительности, эволюция и становление современных природных зон и их компонентов ( климатической зональности и т.д.). Развитие животного мира. Этапы антропогенеза, появление человека. Общие принципы стратиграфического расчленения четвертичных отложений. Различные типы стратиграфических схем. Геохронологическая шкала четвертичного периода.

**Тема 2. Понятие о генетических типах и фациях четвертичных отложений. Факторы, влияющие на формирование четвертичных отложений (тектонические, морфологические, климатические). Схема классификации четвертичных отложений.**

Особенности различных подходов к генетическому расчленению четвертичных осадочных образований. Соотношение понятий "генетический тип" и "фация". Основные факторы, влияющие на формирование четвертичных отложений. Общая схема классификации генетических типов четвертичных отложений. Карты четвертичных отложений, принципы их построения.

**Тема 3. Элювиальные четвертичные отложения, почвы, торфяники. Эоловые четвертичные отложения.**

Элювиальный ряд. Определение понятия "элювий". Типы элювия, их зональность. Инженерно-геологические свойства элювия на различных типах осадочных пород. Соотношение понятий "элювий", "кора выветривания" и "зона

выветривания". Почвы, их зональный характер. Погребенные и ископаемые почвы, их типы, особенности строения, отличие от современных.

Фитогенный ряд (торфяники) четвертичных отложений и его специфика.

Эоловые отложения. Эоловые пески аридной зоны, формы их аккумуляции.

Эоловые лессы и их место среди лессовидных пород другого происхождения. Специфические инженерно-геологические свойства лессов и лессовидных пород.

**Тема 4. Склоновые четвертичные отложения. Обвальнй тип. Осыпной тип. Оползневой тип. Солифлюкционный тип. Делювиальный тип. Смешанные типы.**

Склоновый (коллювиальный) ряд. Коллювий обрушения. Обвальные отложения (дерупций). Сейсмичность как фактор обвалообразования. Осыпные отложения (десерпций). Коллювий оползания. Оползневые отложения (деляпсий). Солифлюкционные отложения (дефлюксий). Коллювий смывания. Делювиальные отложения (делювий). Смешанные типы склоновых отложений. Инженерно-геологические свойства склоновых отложений.

**Тема 5. Аквальные четвертичные отложения. Аллювиальный тип. Проллювиальный тип. Лимнический тип.**

Водный ряд континентальных осадочных образований. Аллювиальные отложения. Современный аллювий равнинных рек. Русловая, пойменная и старичная фации аллювия. Современный аллювий горных рек. Проллювиальные отложения. Фации проллювиальных отложений (протоковая, веерная, разливов).

Озерные отложения. Условия накопления, основные фации. Отложения субаквальных дельт рек постоянного стока, выпадающих в озерные или морские водоемы. Отложения эстуариев и лагун. Инженерно-геологические свойства различных фаций аллювия, проллювиальных и озерных отложений.

**Тема 6. Гляциальные четвертичные отложения. Гляциальный (ледниковый) тип. Флювиогляциальный (водно-ледниковый) тип. Лимногляциальный (озерный) тип.**

Гляциальные четвертичные отложения.

Ледниковый ряд континентальных осадочных образований.

Морены равнинных и горных оледенений. Флювиогляциальный (водно-ледниковый) тип.

Флювиогляциальные отложения и формы рельефа.

Лимногляциальные отложения. Леночные глины.

Инженерно-геологические свойства ледниковых и водно-ледниковых отложений.

**Тема 7. Методы стратиграфического расчленения четвертичных отложений.**

Литолого-стратиграфический и геоморфологический методы как основа геологического картирования и стратиграфического расчленения четвертичных отложений. Изучение соотношений речных и морских террас, аллювиальных и морских отложений.

Изучение следов мерзлоты (криоинволюций, грунтовых жил, псевдоморфоз ледяных клиньев) в разрезах аллювия, делювия, прибрежно-морских отложений. Их палеоклиматическое и стратиграфическое значение.

Палеопедологические наблюдения. Погребенные почвы как индикаторы палеоклимата. Их стратиграфическое значение.

Палеонтологические методы стратиграфического расчленения четвертичных отложений.

Палеоботанические методы. Изучение растительных остатков. Палинологический метод. Диатомовый и палеокарпологический анализы.

Палеомагнитный метод.

Методы абсолютной геохронологии. Метод Де-Геера (изучение озерных ленточных глин). Радиоуглеродный метод. Термолюминисцентный метод. Калий-аргоновый метод и другие.

### **Тема 8. Геоморфология как наука. Понятие о рельефе. Виды геоморфологии. Значение геоморфологии в практической деятельности человека.**

Геоморфология - наука о формах рельефа современной поверхности, его происхождении и развитии. Рельеф поверхности Земли - это комплекс форм, которые имеют определенное геологическое строение и подвержены постоянному воздействию атмосферы, гидросферы и внутренних сил Земли. Поэтому изучение рельефа невозможно как без четкого представления о составе и свойствах слагающих его горных пород, так и без знания воздействующих на него процессов.

Виды геоморфологии:

- общая геоморфология;
- геоморфология суши;
- геоморфология дна морей и океанов;
- динамическая геоморфология;
- историческая геоморфология (палеогеоморфология);
- планетарная геоморфология;
- региональная геоморфология;
- полевая геоморфология;
- экспериментальная геоморфология;
- математическая геоморфология;
- дистанционная геоморфология;
- геоморфологическая картография.

Значение геоморфологии в практической деятельности человека:

1. Мелиорация и гидротехнические сооружения. Строительство оросительных каналов в засушливых районах и мелиоративной сети в заболоченных местах требует изучения рельефа. При строительстве ГЭС на равнинах и в горах также необходимо знание рельефа.
  2. Дорожное строительство и линии связи.
  3. Планирование городов, поселков и крупных хозяйств.
  - 4.4. Почвенные, ботанические, топографические, геологические съемки также начинаются с изучения рельефа, а также гидрологические и гидрогеологические изыскания.
  5. Исключительно большую роль играет геоморфология в организации обороны страны.
  6. Анализ рельефа и истории его развития - эффективный путь поисков полезных ископаемых.
- Участие в комплексном мониторинге за состоянием окружающей среды и подготовке информационного обеспечения для целей управления состоянием окружающей среды.

### **Тема 9. Основные закономерности формирования рельефа. Рельефообразующие процессы. Особенности геологического строения - эндогенные факторы (тектонические движения, вещественный состав); климатическая зональность; время; биологические факторы; антропогенный фактор. Экзогенные процессы: выветривание, денудация, аккумуляция.**

Если рельефообразование рассматривать как самостоятельный процесс, то процессы, непосредственно влияющие на форму земной поверхности, будут являться его факторами. По положению относительно земной поверхности эти процессы подразделяются на эндогенные и экзогенные рельефообразующие процессы, непосредственно создающие формы рельефа.

Из всего комплекса эндогенных процессов значение для рельефообразования имеют только те, которые влияют на формирование твердой поверхности Земли. Это, главным образом, механические движения литосферы и ее отдельных частей и сопутствующие им тектонические деформации, а также явления магматизма и метаморфизма. (Играют ведущую роль, они создают главнейшие неровности земной поверхности.)

Под экзогенными факторами рельефообразования понимаются процессы выветривания, денудации и аккумуляции, объединенные понятием экзогенных процессов. Под их действием происходит непрерывное образование вещества, его перенос и отложение с образованием форм рельефа.

Главное исходное положение современной геоморфологии гласит: "рельеф формируется и развивается в результате взаимодействия эндогенных и экзогенных процессов".

Во-первых, это особенности геологического строения - вещественный состав и строение пород и геологические структуры, созданные тектоническими движениями.

Во-вторых, это климатические условия. Они в основном влияют на экзогенные процессы, определяя их генетические типы и интенсивность воздействия на земную поверхность. Особенно велико их влияние на выветривание, в меньшей степени - на скорости сноса и накопления [см. далее].

В-третьих, это время - оно определяет такие важные параметры рельефа и тектонических деформаций как возраст, неравномерность морфологического становления структурных форм, их уничтожение экзогенными процессами и др. Солнце и планеты развиваются во времени направленно и практически необратимо. На Земле эндогенные, экзогенные процессы и климат неоднократно изменялись во времени; их рельефообразующий эффект зависит как от скорости протекания, так и от длительности и последовательности изменений. Поэтому время необходимо учитывать при оценке любых геоморфологических явлений.

#### **Тема 10. Формы рельефа. Классификация форм рельефа. Методы определения возраста рельефа. Генетические типы континентальных отложений**

Формы рельефа представляют собой морфологически обособленные части поверхности Земли, образовавшиеся в результате какого-либо физико-геологического процесса и в некоторых случаях под влиянием геологической структуры. Это тела, сложенные горными породами, или полости образованные в них. Различают простые (моногенные) формы - такие, как промоины, барханы, и сложные формы, осложненные простыми, иногда совершенно различного генезиса.

К сложным - относятся эндогенные формы рельефа, а также большинство экзогенных. Простые и сложные формы могут объединяться в комплексы форм - парагенетически связанные на определенном пространстве формы рельефа, образующие геоморфологические ландшафты. Выделяют затем морфогенетические типы рельефа, объединяющие формы, обладающие единством генезиса и морфологическим сходством.

По наиболее общим морфологическим признакам формы рельефа делят на: положительные и отрицательные (выпуклые и вогнутые), плоские, замкнутые и незамкнутые. Любая форма рельефа может быть расчленена на отдельные элементы. К элементам рельефа относятся поверхности или грани (склоны, субгоризонтальные поверхности), линии, точки.

Классификации рельефа очень разнообразны. Они могут быть основаны на различных принципах, главным из которых является генетический. Под генезисом рельефа подразумевается его возникновение в результате проявления какого-либо ведущего рельефообразующего процесса. Сложность рельефообразования заключается в совокупном воздействии многих процессов, вырабатывающих ту или иную форму рельефа, а также в том, что во времени роль различных рельефообразующих процессов меняется. Поэтому формы рельефа часто бывают генетически неоднородны. Важнейшей задачей геоморфологии является выявление главного рельефообразующего процесса. При образовании рельефа под действием ряда равноценных процессов выделяют формы комплексного происхождения. Определяющую роль в образовании некоторых форм рельефа играет геологическое строение, что также должно быть учтено в генетической классификации.

Самой общей генетической классификацией является предложенное Герасимовым И.П. деление форм земной поверхности на три категории. По выражению в рельефе структуры земной коры и тектонических движений выделяются элементы:

геотектуры - материковые выступы и океанические впадины и

морфоструктуры - горные поднятия, впадины и равнины; по проявлению экзогенных процессов - элементы морфоскульптуры.

Другая весьма общая классификация основана на морфометрическом принципе. По размерам выделяют:

величайшие (планетарные) формы - материки и впадины океанов;

мегарельеф - горные системы, равнины, впадины морей, срединно-океанические хребты;

макрорельеф - гряды, холмы, возвышенности, крупнейшие долины; мезорельеф - гряды, холмы, долины;

микрорельеф - мелкие дюны, овраги, террасы;

нанорельеф - рывины, мелкие бугры.

#### **Тема 11. Понятие склон и классификация склонов. Склоновые процессы, рельеф склонов. Типизация склонов: по крутизне, по длине, по морфологии, по генезису, по особенностям склоновых процессов, по типам развития склонов.**

Рельеф земной поверхности состоит из сочетания склонов и субгоризонтальных поверхностей. К склонам следует относить такие поверхности, на которых в перемещении вещества определяющую роль играет составляющая силы тяжести, ориентированная вниз по склону. При углах наклона 1-2° составляющая ускорения силы тяжести, стремящаяся сместить частицы вниз по склону, еще очень мала. Такие поверхности к склонам чаще всего не относятся. Но даже без них на долю склонов приходится более 80% всей поверхности суши. Уже этим определяется важность изучения генезиса склонов и происходящих на них процессов. Силе тяжести на склонах противостоят силы сцепления частиц рыхлых пород между собой и с подстилающими неветрелыми коренными породами.

Процессы, протекающие на склонах, ведут к удалению, перемещению, а при благоприятных условиях - к накоплению продуктов выветривания, т.е. к образованию

как выработанных, так и аккумулятивных форм рельефа.

Склоновая денудация - один из основных экзогенных процессов формирования рельефа и поставщик материала, из которого образуется потом аллювиальные, ледниковые, морские и другие генетические типы отложений.

Существует тесная взаимосвязь между выветриванием и склоновыми процессами: быстрое удаление со склонов рыхлых продуктов обнажает "свежую" породу и тем самым способствует усилению выветривания. Медленная денудация склонов, напротив, приводит к накоплению продуктов выветривания, которое затрудняет дальнейшее выветривание коренных пород, но способствует интенсификации склоновых процессов.

Изучение склонов и склоновых процессов имеет как научное (позволяет установить генезис и историю развития рельефа), так и огромное практическое значение. Оно особенно важно при прикладных исследованиях (борьба с эрозией почв, изыскания под строительство сооружений на склонах, поиски месторождений различных полезных ископаемых и др.).

Особенности формирования склонов отражаются, прежде всего, в морфологии, т.е. во внешних особенностях склонов: крутизне, длине, форме профиля.

## **Тема 12. Флювиальный рельеф. Эрозионная деятельность водных потоков; морфология речных долин; типы поперечного профиля; генетические типы флювиальных отложений; речные террасы; полезные ископаемые флювиального ряда.**

Эрозия - линейный разрыв дневной поверхности, производимый русловыми водными потоками. Эрозионная деятельность потоков включает в себя: снос водой обломочного материала; механическое разрушение горных пород в ложе потока; растворение водой встречающихся на её пути растворимых пород.

Транспортирующая способность потоков зависит от:

- скорости течения воды - при скорости 0.162 м/с передвигается мелкий песок, при скорости 0.216 м/с передвигается крупный песок, при скорости 0.975 м/с передвигается мелкая галька;
- массы воды;
- турбулентности течения.

Первичным результатом проявления эрозии является образования русла, далее происходит углубление и расширение ложа потока. Под руслом понимается линейное углубление в земной поверхности, формируемое водой по пути движения потока. Работа мелких потоков приводит к образованию ряда малых эрозионных форм - борозд, промоин и оврагов. Основным геоморфологическим результатом эрозионного процесса является образование эрозионных долин, представляющих следствие длительного врезания русловых водных потоков.

Базис эрозии - уровень, ниже которого прекращается эрозионная деятельность данного потока и располагается в устье потока. Для большинства рек базисом эрозии является уровень мирового океана - общий базис эрозии. Кроме этого, различают местные базисы эрозии, которые представляют собой уровни водоёмов и рек, принимающих данный поток. В ряде случаев выделяются ещё временные или подвижные базисы эрозии в виде различных препятствий для эрозионного процесса (пример - выходы коренных крепких горных пород).

Уровень воды в реке является базисом эрозии для впадающих в неё притоков.

Поэтому часто местным базисом эрозии называют уровень дна долины по отношению к прилегающей поверхности водосбора, который она дренирует.

Различают два вида эрозии:

глубинная эрозия - характеризуется господством донного врезания потока, постоянно углубляющего своё русло и долину;

боковая эрозия - выражается в разрушении потоком бортов русла и долины, вследствие чего происходит расширение долины, возрастающее в зависимости от длительности развития процесса. Речным или водосборным бассейном называют всю территорию поверхностного водосбора реки. Бассейн оконтуривается водораздельной линией.

## **Тема 13. Геоморфологические методы. Морфоструктурный и морфометрические методы. Геолого-геоморфологическое профилирование. Геоморфологическая графика. Классификация геоморфологических карт по масштабу. Генетические категории рельефа.**

Комплекс геоморфологических методов, направленных на решение геологических задач, служит для выявления прямой или косвенной

связи между рельефом и геологическим строением территории и часто называется структурно-геоморфологическим или

морфоструктурным анализом.

1. Полевые исследования. Комплекс геоморфологических методов, направленных на решение геологических задач, служит для выявления прямой или косвенной

связи между рельефом и геологическим строением территории и часто называется структурно-геоморфологическим или

морфоструктурным анализом.

2. Камеральные методы. Картографический метод

Геолого-геоморфологическое профилирование

Морфометрические методы

Изучение горизонтальной расчлененности рельефа

Изучение вертикальной расчлененности рельефа

Построение карт морфоизогипс ("тектонического рельефа")

Батиометрический метод

Палеогеоморфологический метод

Сравнительно-планетарный.

3. Геоморфологическая графика.

Геоморфологическая карта - плановое графическое отражение рельефа

Возраст

Генезис

Морфология

4. Классификация геоморфологических карт по масштабу.

Обзорные: 1:10 000 000 - 1:1 500 000

Мелкомасштабные: 1:1 000 000 - 1:500 000

Среднемасштабные: 1:200 000 - 1:100 000

Крупномасштабные: 1:50 000 - 1:25 000

Детальные: крупнее 1:25 000

5. Генетические категории рельефа.

Класс

Комплекс

Тип

Подтип

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

#### **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

#### **7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

#### **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

<http://www.geokniga.org/> - <http://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-chetvertichnaya-geologiya.pdf>

<http://www.geokniga.org/> - <http://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-astahovvinachalachetvertichnoygeologii.pdf>

<http://www.geokniga.org/> -

<http://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-geneticheskie-tipy-i-facii-chetvertichnyh-otlozheniy-belarusi-af-sanko-vi-yarce.pdf>

<http://znanium.com/> - <http://znanium.com/bookread2.php?book=345164>

#### **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

| Вид работ           | Методические рекомендации  |
|---------------------|--|
| лекции              | <p>Подготовка к лекциям.</p> <p>Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие - лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.</p> <p>Конспектирование лекций - сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое 'конспектирование' приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.</p> <p>Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями 'важно', 'хорошо запомнить' и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.</p> <p>Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.</p> <p>Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.</p> |
| лабораторные работы | <p>Большинство лабораторных работ по курсу "Основы четвертичной геологии" проводится в форме выполнения графических работ.</p> <p>Выполнение графических работ активизирует, закрепляет и конкретизирует теоретические знания, полученные студентами на лекциях и путём самостоятельного изучения. Самостоятельное выполнение графических работ показывает преподавателю уровень подготовленности конкретного студента и указывает направление дальнейших действий для преподавателя.</p> <p>Если студент не освоил теоретический материал, при выполнении графических работ он обычно не выделяет сути, а опирается на интуицию.</p> <p>При выполнении графических работ студент должен понять, что не все задачи могут быть решены однозначно. Есть задачи, требующие не только конкретного предположения, но и его обоснования. Объяснение может не совпадать с часто используемыми, но оно имеет особую ценность, так как учит студента размышлять, обдумывать и обосновывать свои предложения.</p> <p>Задания к графическим работам, которые студенты должны выполнить, они получают у преподавателя на практических занятиях. При этом преподаватель дает объяснения по сути поставленной задачи и рекомендует вспомогательную литературу, помогающую эту задачу успешно решить.</p> <p>Студентам следует регулярно обращаться к преподавателю за консультациями и для контроля за выполнением работ.</p> <p>Графические работы выполняются на ватмане, миллиметровке или кальке с использованием чертежных принадлежностей и оформляются в соответствии с правилами оформления геологической графики.</p>   |

| Вид работ              | Методические рекомендации  |
|------------------------|--|
| самостоятельная работа | <p>Внеаудиторная самостоятельная работа студента ? обязательная самостоятельная работа студента над учебным материалом без участия преподавателя, контроль выполнения которой может осуществляться, в том числе в рамках аудиторных занятий, а результат контроля ? учитываться при выставлении оценки преподавателем на любом этапе контроля знаний (текущем, промежуточном).</p> <p>Результаты этой подготовки ? в степени активности студента на занятиях и качественном уровне выполненных графических и контрольных работ и других форм текущего контроля. Баллы, полученные студентом по результатам данного вида работы, влияют на формирование рейтинговой оценки текущей успеваемости студента по дисциплине.</p> <p>18</p> <p>Формы внеаудиторной СРС: повторение лекционного материала, работа с учебной литературой, подготовка к практическим занятиям, конспектирование вопросов, которые следует изучить самостоятельно, и другие.</p> <p>Форма, содержание и трудоемкость внеаудиторной самостоятельной работы студентов определяется следующими задачами:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- овладение знаниями;</li> <li>- закрепление и систематизация знаний;</li> <li>- формирование умений, навыков, компетенций.</li> </ul> |
| зачет                  | <p>Подготовка к зачёту</p> <p>При подготовке к зачёту целесообразно:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;</li> <li>- внимательно прочитать рекомендованную литературу;</li> <li>- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).</li> </ul> <p>Залогом успешной сдачи зачета является своевременное и результативное прохождение всех текущих контрольных срезов в семестре - лабораторных, контрольных и письменных работ.</p>  |

**10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

**11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

**12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 05.03.01 "Геология" и профилю подготовки "Инженерная геология и гидрогеология".

Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ДВ.02.01.02 Основы геоморфологии и четвертичной геологии

**Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Направление подготовки: 05.03.01 - Геология  
Профиль подготовки: Инженерная геология и гидрогеология  
Квалификация выпускника: бакалавр  
Форма обучения: заочное  
Язык обучения: русский  
Год начала обучения по образовательной программе: 2025

**Основная литература:**

1. Ананьев, В. П. Специальная инженерная геология : учебник / В.П. Ананьев, А.Д. Потапов, Н.А. Филькин. - Москва : ИНФРА-М, 2024. - 263 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-018843-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2066387> (дата обращения: 22.01.2025). - Режим доступа : по подписке.
2. Геология с основами геоморфологии : учебное пособие / под ред. Н.Ф. Ганжары. - Москва : ИНФРА-М, 2024. - 207 с. - (Высшее образование). - DOI 10.12737/7200. - ISBN 978-5-16-019925-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2145821> (дата обращения: 22.01.2025). - Режим доступа: по подписке.
3. Абуханов, А. З. Механика грунтов : учебное пособие / А.З. Абуханов. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2024. - 336 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-018833-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2013693> (дата обращения: 22.01.2025). - Режим доступа : по подписке.

**Дополнительная литература:**

1. Платов, Н. А. Основы инженерной геологии : учебник / Н.А. Платов. - 5-е изд., доп. - Москва : ИНФРА-М, 2023. - 190 с. - (Среднее профессиональное образование). - DOI 10.12737/1091050. - ISBN 978-5-16-016056-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1927382> (дата обращения: 22.01.2025). - Режим доступа: по подписке.
2. Короновский, Н. В. Геология для горного дела : учебное пособие / Н. В. Короновский, В. И. Старостин, В. В. Авдонин. - 2-е изд., стер. - Москва : ИНФРА-М, 2024. - 576 с. - (Высшее образование: Специалитет). - ISBN 978-5-16-011719-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2087717> (дата обращения: 22.01.2025). - Режим доступа: по подписке.
3. Строкова, Л.А. Практикум по инженерной геологии: учебное пособие / Строкова Л.А. - Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2015. - 128 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/701723> (дата обращения: 22.01.2025). - Режим доступа : по подписке.

*Приложение 3*  
*к рабочей программе дисциплины (модуля)*  
*Б1.В.ДВ.02.01.02 Основы геоморфологии и четвертичной геологии*

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 05.03.01 - Геология  
Профиль подготовки: Инженерная геология и гидрогеология  
Квалификация выпускника: бакалавр  
Форма обучения: заочное  
Язык обучения: русский  
Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)  
Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010  
Браузер Mozilla Firefox  
Браузер Google Chrome  
Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC  
Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.