
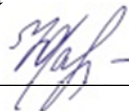


ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФАКУЛЬТЕТ НАУК О ЗЕМЛЕ И ТУРИЗМА

Утверждено:  
на заседании кафедры геологии,  
гидрометеорологии и геоэкологии  
протокол № 9 от «24» января 2022 г.  
И.о. зав. кафедрой  / В.Н. Никонов

Согласовано:  
Председатель УМК факультета наук о Земле  
и туризма

 / Фаронова Ю.В.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

дисциплина Графическое моделирование в инженерной геологии

Часть, формируемая участниками образовательных отношений

**программа магистратуры**

Направление подготовки (специальность)

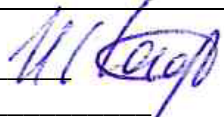

05.04.01 Геология

Направленность (профиль) подготовки

Инженерная геология и гидрогеология

Квалификация

Магистр

Разработчик (составитель)		Сафиуллина И.С.
старший преподаватель		
старший преподаватель		Хайрулина Л.А.

Для приема: 2022 г.

Уфа – 2022 г.

Составитель / составители:

старший преподаватель Сафиуллина Индира Салаватовна

старший преподаватель Хайрулина Лариса Александровна

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры геологии, гидрометеорологии и геоэкологии протокол от «24» января 2022 г. № 9

Заведующий кафедрой  / В.Н. Никонов

### **Список документов и материалов**

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)
4. Фонд оценочных средств по дисциплине
  - 4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.
  - 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
  - 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
  - 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	ПК-2 Способностью проводить производственные и научно-производственные полевые, лабораторные и интерпретационные работы при решении практических задач	ИПК 2.1 проводит производственные и научно-производственные полевые, лабораторные и интерпретационные работы при решении практических задач в области инженерной геологии	Знать: методологию решения практических задач в области инженерной геологии

## 2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Графическое моделирование в инженерной геологии» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается по очной форме обучения на 1 курсе в 1 семестре, по заочной форме обучения на 1 курсе в 1 семестре.

Цели изучения дисциплины: освоить графическое моделирование в инженерной геологии.

## 3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

## 4. Фонд оценочных средств по дисциплине

### 4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и формулировка компетенции: ПК-2

Способностью проводить производственные и научно-производственные полевые, лабораторные и интерпретационные работы при решении практических задач

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
ИПК 2.1 проводит производственные и научно-производственные полевые, лабораторные и интерпретационные работы при решении практических задач в области инженерной геологии	Знать: методологию решения практических задач в области инженерной геологии	Отсутствие знаний	Неполные знания об основных понятиях, процессах, закономерностях дисциплины	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания об основных понятиях, процессах, закономерностях дисциплины	Сформированные систематические знания об основных понятиях, процессах, закономерностях дисциплины

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.**

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ИПК 2.1 проводит производственные и научно-производственные полевые, лабораторные и интерпретационные работы при решении практических задач в области инженерной геологии	Знать: методологию решения практических задач в области инженерной геологии	Лабораторные работы Практические работы Контрольные работы Экзамен

## ЭКЗАМЕН

Экзамен проводится в устной форме в виде собеседования по экзаменационным билетам. Каждый билет содержит 2 вопроса.

### Примерный перечень экзаменационных вопросов

1. Программы для геотехнических расчетов
2. Основные свойства программы EngGeo.
3. Обмен данных между программами с взаимными расчетами.
4. Обработка инженерно-геологической информации с помощью различных программных комплексов
5. Программный комплекс EngGeo. Основными возможностями программы
6. Обработка данных по лабораторным пробам грунта
7. Полевые испытания, обработка.
8. Построение колонок скважин.
9. Построение инженерно-геологического разреза
10. Построение инженерно-геологического профиля

*Пример оформления билета*

БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет наук о Земле и туризма

Направление 05.04.01 «Геология»,

профиль подготовки «Инженерная геология и гидрогеология»

Экзамен по дисциплине «Графическое моделирование в инженерной геологии»

2021-2022 уч. год

Билет № 1

1. Основные свойства программы EngGeo.
2. Построение инженерно-геологического разреза

Заведующий кафедрой геологии,  
гидрометеорологии и геоэкологии,  
канд. геол.-мин. наук, доцент

А.М. Фархутдинов

### **Критерии оценки экзамена:**

<b>5 – отлично</b>	<i>выставляется студенту, если ответил на три вопроса экзаменационного билета и дополнительные вопросы, при ответах не допущены или допущены небольшие неточности.</i>
<b>4 – хорошо</b>	<i>выставляется студенту, если ответил на три вопроса экзаменационного билета и дополнительные вопросы, но при ответах допущены неточности.</i>
<b>3 – удовлетвор ительно</b>	<i>выставляется студенту, если ответил на два вопроса экзаменационного билета и дополнительные вопросы, при ответах допущены неточности и имеются затруднения в понимании процессов.</i>
<b>2 – неудовлетв орительно</b>	<i>выставляется студенту, если ответил на один вопрос экзаменационного билета и не ответил на дополнительные вопросы, при ответах допущены ошибки и имеются затруднения в понимании процессов.</i>

## ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

### Практическая работа № 1.

Построение инженерно-геологической карты.

Цель задания: научиться составлять инженерно-геологическую карту.

Порядок выполнения задания:

1. Общая географическая характеристика района.
2. Общая инженерно-геологическая характеристика района.
3. Стратиграфо-генетические комплексы горных пород, залегающие первыми от поверхности:
  - а) нелитофицированные четвертичные отложения и их принадлежность к генетическим подразделениям;
  - б) дочетвертичные и литофицированные четвертичные отложения и их принадлежность к геологическим формациям.
4. Стратиграфо-генетические комплексы, залегающие вторыми от поверхности.
5. Геокриологическая характеристика района.
6. Гидрогеологическая и гидрологическая характеристики района.
7. Современные геологические и инженерно-геологические процессы и явления:
  - а) эндогенные процессы;
  - б) экзогенные процессы;
8. Процессы, вызванные деятельностью человека.
9. Участки, перспективные для разведки и разработки стройматериалов.

Результат выполнения задания: картосхема с соответствующими обозначениями.

### Практическая работа № 2.

Построение инженерно-геологического разреза.

Цель задания: научиться строить инженерно-геологический разрез.

Порядок выполнения задания:

1. Тщательная рисовка профиля рельефа и форм залегания рыхлых отложений
2. После построения геологической основы профиля на нее наносятся другие элементы, характеризующие инженерно-геологические условия в районе
3. Условные обозначения на профиле должны соответствовать карте.

Результат выполнения задания: разрез с соответствующими обозначениями.

### *Критерии оценки практических работ:*

<b>«Зачет»</b>	выставляется студенту, если при выполнении практической работы допущена 1 несущественная ошибка.
<b>«Зачет»</b>	выставляется студенту, если при выполнении практической работы допущена 1 существенная ошибка или при решении допущена 1 значительная ошибка.
<b>«Зачет»</b>	выставляется студенту, если при выполнении практической работы студент не полностью выполнил задание или при решении допущены 2 значительные ошибки.
<b>«Зачет»</b>	выставляется студенту, если при выполнении практической работы студент не полностью выполнил задание или при решении допущены 3 значительные ошибки.
<b>«Не зачет»</b>	выставляется студенту, если при выполнении практической работы студент не полностью выполнил задание и при решении допущена 1 грубая ошибка.

## ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Контрольная работа в 1 варианте в виде тестирования. Каждый ответ на тестовый вопрос оценивается в 1 балл, согласно рейтинг-плану. В первом и втором модулях в тесте по 15 вопросов. Тестирование проводится в личном кабинете студента.

**Примеры контрольных работ**  
**Модуль 1.**  
**Вопросы рубежного контроля.**

Какой нормативный документ регламентирует требования к чертежам для инженерно-геологических отчетов?

Выберите один ответ:

- а. ГОСТ 21.302
- b. Все ответы правильные
- c. СП 47.13330
- d. СП 22.13330
- e. Нет правильного ответа

**Модуль 2.**  
**Вопросы рубежного контроля.**

Каким цветом необходимо отмечать линии и надписи вскрытых грунтовых вод?

Выберите один ответ:

- a. Красным
- b. Синим
- c. Нет правильного ответа
- d. Все ответы правильные
- e. Зеленым

**5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**  
**5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

**Основная литература:**

1. Гидрогеодинамическое моделирование взаимодействия подземных и поверхностных вод: Монография / С.О.
2. Гриневский. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 152 с.
3. Керимов В.Ю., Шилов Г.Я., Поляков Е.Е., Ахияров А.В., Ермолкин В.И., Сысоева Е.Н. Седиментолого-фациальное моделирование при поисках, разведке и добыче скоплений углеводородов / В.Ю. Керимов [и др.]. - М. : ВНИИгеосистем, 2010. - 288 с.
4. Основы инженерной геологии: Учебник для средних спец. учебных заведений / Н.А.Платов - 3 изд., перераб., и доп. и исправл. - М.: ИНФРА-М, 2011. - 192 с.: 60x90 1/16. - (Среднее профессиональное образование).
5. Моделирование химико-технологических процессов : учебник / Г.И. Ефремов. М. : ИНФРА-М, 2017. 255 с.

**Дополнительная литература:**

6. Перколяционный анализ гидродинамических и электрокинетических процессов в пористых средах: Монография /В.В. Кадет. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 256 с.: 60x88 1/16. - (Научная мысль; Гидродинамика). (обложка)



7. Геофлюидальные давления и их роль при поисках и разведке месторождений нефти и газа: Монография / В.Г. Мартынов, В.Ю. Керимов, Г.Я. Шилов и др. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 347 с.
8. Дмитриев Н.М., Кадет В.В. Подземная гидромеханика. Пособие для семинарских занятий. М.: Интерконтакт Наука, 2008, 174 с.

## **5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - <https://elib.bashedu.ru/>
2. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
3. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <https://biblioclub.ru/>
4. Научная электронная библиотека - [elibrary.ru](http://elibrary.ru) (доступ к электронным научным журналам) - [https://elibrary.ru/projects/subscription/rus\\_titles\\_open.asp](https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp)
5. Электронный каталог Библиотеки БашГУ - <http://www.bashlib.ru/catalogi/>
6. Электронная библиотека диссертаций РГБ - <http://diss.rsl.ru/>
7. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. База данных международных индексов научного цитирования SCOPUS - <http://www.gpntb.ru>.
8. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. База данных международных индексов научного цитирования Web of Science - <http://www.gpntb.ru>

### Программное обеспечение:

1. ГИС MapInfoProfessional 11.0 для Windows (русская версия) Договор №263 от 7.12.2012 г.
2. ГИС MapInfoProfessional 12.0 (США) – лицензионный договор № 1147/2014 – У/206 от 18 сентября 2014 года (9 ключей)
3. ГИС «ИнГео» (Россия) - лицензия № 0914-03 от 19 сентября 2014 года для образовательных организаций, количество рабочих станций – не ограничено.
4. Права на программы для ЭВМ обновление операционной системы для персонального компьютера WindowsProfessional 8 RussianUpgradeOLPNLAcademicEdition. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.

## **6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<i>Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы</i>	<i>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</i>	<i>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<i>Аудитория</i>	<i>Лекции</i>	<i>Аудитория № 703 Учебная мебель, доска, мультимедийный проектор BenQ MX511(DLP.XGA.2700 ANSI.High Contrast Ratio 3000, ноутбук Lenovo IdeaPad B570 15.6» Intel Core i32350M 4Gb, экран на штативе ScreenMedia Apollo формат 183*244см (120») 4:3MW SAM-4304</i>
<i>Аудитория</i>	<i>Практические занятия</i>	

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФАКУЛЬТЕТА НАУК О ЗЕМЛЕ И ТУРИЗМА

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины «Графическое моделирование в инженерной геологии» на 1 семестре

очной формы обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (з.е. / часов)	3 з.е. / 108 ч.
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	12
практических/ семинарских	24
лабораторных	-
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,2
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы	-
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	45
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы	-
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (контроль)	25,8

Форма(ы) контроля:

экзамен 1 семестр  
зачет - семестр  
курсовая работа - семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР		
1	2	3	4	5	6	8	9
	<b>Тема 1. Теоретические основы статистики в инженерной геологии.</b> Основные понятия теории вероятностей и математической статистики. Случайность. Массовость. Событие. Элементарное событие. Пространство событий. Статистическая вероятность события. Случайная величина. Принцип практической уверенности. Способы введения вероятностей (статистический, геометрический, аксиоматический). Примеры.	2	5			Подготовка к рубежным контрольным работам	Контрольные работы
	<b>Тема 2. Методы исследования распределения и числовых характеристик одной случайной величины.</b> Законы распределения случайной величины. Нормальный закон распределения (закон Гаусса). Моменты нормального распределения. Стандартная нормальная функция распределения. Правило «трех сигм».	2	5		20	Подготовка к коллоквиуму	Коллоквиум
	<b>Тема 3. Статистический анализ пространственных геологических закономерностей.</b> Статистический анализ пространственных геологических закономерностей. Построение карт в изолиниях. Триангуляция как метод построения карт в изолиниях. Метод равномерных сетей. Выделение регионального фона и локальных аномалий показателей. Построение поверхностей тренда с помощью полиномиальных функций..	2	5		25	Подготовка к защите практических работ	Практические работы
	<b>Тема 4 Многомерные статистические методы.</b> Основные термины и определения. Оценка ошибок определения физических величин. Прямые и косвенные измерения. Правила обработки результатов прямых равноточных измерений. Классификации погрешностей измерений. Абсолютная, относительная, приведенная погрешности.	2	5			Подготовка к рубежным контрольным работам	Контрольные работы
	<b>Тема 5. Обработка инженерно-геологической информации с помощью программного комплекса</b> Показываются возможности обработки инженерно-геологической информации с помощью программных комплексов. Рассматриваются примеры программных комплексов EngGeo. Рассматриваются возможности работы с базами данных, работы графических модулей программ.	4	4			Подготовка к защите практических работ  Подготовка к экзамену	Практические работы  Экзамен
	<b>Всего часов:</b>	<b>12</b>	<b>24</b>	<b>-</b>	<b>45</b>		

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФАКУЛЬТЕТА НАУК О ЗЕМЛЕ И ТУРИЗМА

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины «Графическое моделирование в инженерной геологии» на 1 семестре

заочной формы обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (з.е. / часов)	3 з.е. / 108 ч.
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	6
практических/ семинарских	14
лабораторных	-
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,2
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы	-
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	78,5
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы	-
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (контроль)	7,8

Форма(ы) контроля:

экзамен 1 семестр  
зачет - семестр  
курсовая работа - семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР		
1	2	3	4	5	6	8	9
	<b>Тема 1. Теоретические основы статистики в инженерной геологии.</b> Основные понятия теории вероятностей и математической статистики. Случайность. Массовость. Событие. Элементарное событие. Пространство событий. Статистическая вероятность события. Случайная величина. Принцип практической уверенности. Способы введения вероятностей (статистический, геометрический, аксиоматический). Примеры.	1	5		10	Подготовка к рубежным контрольным работам	Контрольные работы
	<b>Тема 2. Методы исследования распределения и числовых характеристик одной случайной величины.</b> Законы распределения случайной величины. Нормальный закон распределения (закон Гаусса). Моменты нормального распределения. Стандартная нормальная функция распределения. Правило «трех сигм».	1	5		10	Подготовка к коллоквиуму	Коллоквиум
	<b>Тема 3. Статистический анализ пространственных геологических закономерностей.</b> Статистический анализ пространственных геологических закономерностей. Построение карт в изолиниях. Триангуляция как метод построения карт в изолиниях. Метод равномерных сетей. Выделение регионального фона и локальных аномалий показателей. Построение поверхностей тренда с помощью полиномиальных функций.	1	5		10	Подготовка к защите практических работ	Практические работы
	<b>Тема 4 Многомерные статистические методы.</b> Основные термины и определения. Оценка ошибок определения физических величин. Прямые и косвенные измерения. Правила обработки результатов прямых равноточных измерений. Классификации погрешностей измерений. Абсолютная, относительная, приведенная погрешности.	1	5		20	Подготовка к рубежным контрольным работам	Контрольные работы
	<b>Тема 5. Обработка инженерно-геологической информации с помощью программного комплекса</b> Показываются возможности обработки инженерно-геологической информации с помощью программных комплексов. Рассматриваются примеры программных комплексов EngGeo. Рассматриваются возможности работы с базами данных, работы графических модулей программ.	2	4		28,5	Подготовка к защите практических работ  Подготовка к экзамену	Практические работы  Экзамен
	<b>Всего часов:</b>	<b>6</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	<b>78,5</b>		