

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:
на заседании кафедры геологии и
полезных ископаемых
протокол № 11 от 16 июня 2018 г.

Согласовано:
Председатель УМК
географического факультета

И.о. зав. кафедрой  И.М. Фархутдинов

 Ю.В. Фаронова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина «Моделирование в геологии»

Вариативная часть


программа бакалавриата

Направление подготовки
05.03.01 Геология

Направленность (профиль) подготовки
Геология

Квалификация
бакалавр

Разработчик (составитель):
доцент, канд. геол.-мин. наук

 /А.М. Фархутдинов

Для приема: 2018 г.

Уфа – 2018 г.

Составитель: А.М. Фархутдинов, канд. геол.-мин. наук, доцент кафедры геологии и полезных ископаемых

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры протокол № 11 от 16 июня 2018 г.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____,
протокол № ____ от « ____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ /

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____,
протокол № ____ от « ____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ /

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____,
протокол № ____ от « ____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ /

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____,
протокол № ____ от « ____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ /

Список документов и материалов

1. Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся).....	6
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	9
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	9
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	10
4.3. Рейтинг-план дисциплины.....	11
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	15
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	15
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	15
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	16

1. Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
(с ориентацией на карты компетенций)

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	основную необходимую информацию для создания геологических карт в программе ArcGIS	ПК-2	
Умения	загружать и обрабатывать геологическую информацию в программу ArcGIS	ПК-2	
Владения (навыки)	основными методами геостатистики	ПК-2	

ПК-2: способностью самостоятельно получать геологическую информацию, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных геологических исследований (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки).

2.Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Моделирование в геологии» относится к вариативной части.

Дисциплина изучается на 3 курсе во 6 семестре.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Общая геология», «Стратиграфия», «Компьютерный практикум по геологии», «Геоинформационные системы в геологии. Часть 1», «Геоинформационные системы в геологии. Часть 2».

Целью учебной дисциплины «Моделирование в геологии» является подготовка студента к освоению теоретических основ и приобретению практических навыков обучения дисциплинам, предусмотренным учебным планом. Студент после освоения дисциплины должен знать теоретические и практические основы моделирования в геологии.

Освоение компетенций дисциплины необходимы для изучения следующих дисциплин: «Промышленные типы месторождений полезных ископаемых», написание ВКР.

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

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Моделирование в геологии» на 6 семестр

очная форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	54,2
лекций	28
практических/ семинарских	0
лабораторных	26
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	53,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (контроль)	0

Форма контроля:

Зачет 6 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СРС			
1	2	4	5	6	7	8	9	10
1.	МОДУЛЬ 1. Общие вопросы методов и целей моделирования в геологии	4	-	-	6	1,2,3	<i>Самостоятельное изучение темы:</i> 1. Вопросы решаемые с помощью моделирования	Коллоквиум
2.	Развитие программного обеспечения и его использование в геологии	2	-	-	6	1,2,3	<i>Самостоятельное изучение темы:</i> 1. Основы программы ArcGIS и история ее создания	Коллоквиум
3.	Сбор и интерпретация геологической информации	2	-	-	6	1,2,3	<i>Самостоятельное изучение темы:</i> Геологическая информация используемая при моделировании	Коллоквиум
4.	Лабораторная 1. Загрузка и привязка карты в ArcGIS	2	-	4	4	1,2,3	Лабораторная работа № 1	Лабораторная работа
5.	Лабораторная 2. Расчет и привязка геологической карты	4	-	5	4	1,2,3	Лабораторная работа №2	Лабораторная работа
6.	Лабораторная 3. Создание элементов залегания на карте	4	-	5	4	1,2,3	Лабораторная работа № 3	Лабораторная работа Контрольная работа
9.	Модуль 2. Использование программы ArcGIS для геологического моделирования	2	-	-	-	1,2,3	<i>Самостоятельное изучение темы:</i> Интерфейс ArcGIS	Коллоквиум
10.	Программное обеспечение рационального недропользования	2	-	-	4	1,2,3	<i>Самостоятельное изучение темы:</i> Основные программы используемые при геологическом моделировании	Коллоквиум
12.	Лабораторная работа 4. Создание маршрута на	2	-	2	4	1,2,3	Лабораторная работа №4	Лабораторная работа

	карте							
13.	Лабораторная 5. Сеть геохимического опробования	4	-	2	4	1,2,3	Лабораторная работа №5	Лабораторная работа
14.	Лабораторная 6. Создание геологической карты	-	-	2	4	1,2,3	Лабораторная работа. №6	Лабораторная работа
15.	Лабораторная 7. Подготовка карты к печати	-	-	2	4	1,2,3	Лабораторная работа №7	Лабораторная работа
16.	Лабораторная 8. Геостатистика в ArcGIS	-	-	4	3,8	1,2,3	Лабораторная работа №8	Лабораторная работа Контрольная работа
	Всего часов:	28	-	26	53,8			

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код и формулировка компетенции: ПК-2: способностью самостоятельно получать геологическую информацию, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных геологических исследований (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки).

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения(показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	Знать: основную необходимую информацию для создания геологических карт в программе ArcGIS	Объем знаний оценивается на 59 и менее баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 110 баллов от требуемых (включая 10 поощрительных баллов)
Второй этап (уровень)	Уметь: загружать и обрабатывать геологическую информацию в программу ArcGIS	Объем умений оценивается на 59 и менее баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 60 до 110 баллов от требуемых (включая 10 поощрительных баллов)
Третий этап (уровень)	Владеть: основными методами геостатистики	Объем владения навыками оценивается на 59 и менее баллов от требуемых	Объем владения навыками оценивается от 60 до 110 баллов от требуемых (включая 10 поощрительных баллов)

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10.

Шкалы оценивания зачета:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),
не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	1. Знает основную необходимую информацию для создания геологических карт в программе ArcGIS	ПК-2	Лабораторная работа
2-й этап Умения	1. Умеет загружать и обрабатывать геологическую информацию в программу ArcGIS	ПК-2	Лабораторная работа
3-й этап Владеть навыками	1. Владеет основными методами геостатистики	ПК-2	Лабораторная работа

4.3 Рейтинг-план дисциплины

Моделирование в геологии

направление 05.03.01 Геология

курс 3, семестр 6

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1. Общие вопросы методов и целей моделирования в геологии				
Текущий контроль				
Выполнение и защита лабораторных работ	10 за 1 работу	3 работы	0	30
Рубежный контроль				
Контрольная работа	25 (10 вопросов)	1 задание	0	25
Всего по модулю			0	55
Модуль 2. Использование программы ArcGIS для геологического моделирования				
Текущий контроль				
Выполнение и защита лабораторных работ	4 за 1 работу	5 работ	0	20
Рубежный контроль				
Контрольная работа	25 (10 вопросов)	1 задание	0	25
Всего по модулю			0	45
Поощрительный рейтинг за семестр				
Выступление на научных конференциях, участие в олимпиадах	5	2	0	10
Всего по поощрительному рейтингу			0	10
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
Посещение лекционных занятий	По положению	14 занятий	0	-6
Посещение лабораторных занятий	По положению	13 занятий	0	-10
Всего по посещаемости			0	-16
ИТОГО			0	110

Зачет

По условиям рейтинг-плана дисциплины студенты получают зачет при достижении 60 балльной отметки.

Задания для рубежного контроля

Контрольная работа № 1.

Описание контрольной работы:

Контрольная работа проводится в тестовой форме по модулю № 1.

Пример варианта контрольной работы:

МОДУЛЬ 1.

Вариант 1.

1. Геологическое моделирование –

- a. это способ представления о геологическом строении объекта, его геометрии, стратиграфии, литологофациальной характеристике**
- b. это геометрическая модель пластов-коллекторов
- c. это схематическое представление продуктивных скважин на месторождении

Перечень вопросов для подготовки:

- 1. Геологическое моделирование
- 2. Этапы геологического моделирования
- 3. Вариограмма
- 4. 3D сетка и ее виды
- 5. Фациальное моделирование
- 6. Петрофизическое моделирование
- 7. Литофация
- 8. Пористость и ее виды

Описание методики оценивания:

Критерии оценивания по модулю № 1:

Тест содержит 10 вопросов с 3 вариантами ответов (допускается только один верный ответ). Один правильный ответ оценивается в 2,5 балла. 25 баллов - максимальное количество баллов за контрольную работу № 1.

Контрольная работа № 2.

Описание контрольной работы:

Контрольная работа проводится в тестовой форме по модулю № 2.

Пример варианта контрольной работы:

МОДУЛЬ 2.

Вариант 1.

1. Способ распределения свойств в пространстве на основе корреляционных структур, найденных при построении вариограмм:

- a. Кригинг**
- b. Детерменизм
- c. Метод обратно взвешенных расстояний

Перечень вопросов для подготовки:

- 1. Способ распределения свойств в пространстве на основе корреляционных структур, найденных при построении вариограмм
- 2. Вариограмма и ее элементы
- 3. Проницаемость пород
- 4. Водно-нефтяной контакт
- 5. Неопределенности при геологическом моделировании
- 6. Геостатистика
- 7. Стохастическое моделирование
- 8. Объемный коэффициент нефти

Описание методики оценивания:

Критерии оценивания по модулю № 2:

Тест содержит 10 вопросов с 3 вариантами ответов (допускается только один верный ответ). Один правильный ответ оценивается в 2,5 балла. 25 баллов - максимальное количество баллов за контрольную работу № 2.

Лабораторные работы

Модуль 1

Лабораторная 1. Загрузка и привязка карты в ArcGIS

Цель задания: Загрузить в ArcMap и привязать топокарту.

Лабораторная 2. Расчет и привязка геологической карты

Цель задания: Рассчитать координаты углов геологической карты, создать слой реперных точек и привязать карту.

Лабораторная 3. Создание элементов залегания на карте

Цель задания: Создать слой элементов залегания сланцеватоси и показать элементы залегания значками на карте.

Критерии оценки (в баллах) в соответствии рейтинг плану по максимальному и минимальному количеству баллов:

10 баллов выставляется студенту, если продемонстрировал знание и умение работать в программе. Лабораторная работа выполнена полностью без неточностей и ошибок.

7-9 баллов выставляется студенту, если при выполнении лабораторной работы допущены несущественные ошибки разного рода.

3-6 баллов выставляется студенту, если при выполнении лабораторной работы заметны пробелы в знании программы моделирования. Студент не полностью выполнил задание или при решении допущены значительные ошибки.

1-2 балла выставляется студенту, если при выполнении лабораторной работы студент не полностью выполнил задание или при решении допущены грубые ошибки.

Модуль 2

Лабораторная работа 4. Создание маршрута на карте

Цель задания: Вынести маршрутные точки на топографическую карту.

Лабораторная 5. Сеть геохимического опробования

Цель задания: Создать на топокарте сеть геохимического опробования.

Лабораторная 6. Создание геологической карты

Цель задания: Создать в ArcGIS геологическую карту.

Лабораторная 7. Подготовка карты к печати

Цель задания: Подготовить к печати геологическую карту, созданную в лабораторной 6.

Лабораторная 8. Геоestatистика в ArcGIS

Цель работы: Построение карт геостатистическими методами в ArcGIS.

Критерии оценки (в баллах) в соответствии рейтинг плану по максимальному и минимальному количеству баллов:

4 балла выставляется студенту, если продемонстрировал знание и умение работать в программе. Лабораторная работа выполнена полностью без неточностей и ошибок.

3 балла выставляется студенту, если при выполнении лабораторной работы допущены несущественные ошибки разного рода.

2 балла выставляется студенту, если при выполнении лабораторной работы заметны пробелы в знании программы моделирования. Студент не полностью выполнил задание или при решении допущены значительные ошибки.

1 балл выставляется студенту, если при выполнении лабораторной работы студент не полностью выполнил задание или при решении допущены грубые ошибки.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Жуковский, О.И. Геоинформационные системы: учебное пособие / О.И. Жуковский ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : Эль Контент, 2014. - 130 с. : схем., ил. - Библиогр.: с. 125-126. - ISBN 978-5-4332-0194-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480499>.

2. Геоинформационные системы: лабораторный практикум / авт.-сост. О.Е. Зеливянская ; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет». - Ставрополь: СКФУ, 2017. - 159 с. : ил. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483064>.

Дополнительная литература:

3. Ампилов, Ю.П. От сейсмической интерпретации к моделированию и оценке месторождений нефти и газа / Ю.П. Ампилов. - Москва : Газоил пресс, 2008. - 385 с. - ISBN 978-5-903930-01-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=70357>.

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

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 (доступ к электронным научным журналам) - 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 WebofScience - <http://www.gpntb.ru>

Программное обеспечение:

1. ArcGIS 10.1 for Desktop Advanced (ArcInfo) LabPak. Договор №263 от 07.12.2012 г. Лицензии бессрочные.
2. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.
3. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор №114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	2	3
<p>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория № 712/1, 708 (гуманитарный корпус).</p> <p>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитория № 708И Лаборатория ИТ (компьютерный класс) (гуманитарный корпус).</p> <p>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: аудитория № 708И Лаборатория ИТ (компьютерный класс) (гуманитарный корпус).</p> <p>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 708И Лаборатория ИТ (компьютерный класс) (гуманитарный корпус).</p> <p>5. помещения для самостоятельной работы: аудитория № 704/1 (гуманитарный корпус), аудитория № 815И - абонемент №8 (читальный зал) (гуманитарный корпус).</p> <p>6. помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: № 821И (гуманитарный корпус)</p>	<p>Аудитория № 712/1 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедийный проектор BenQ MX507, мультимедийный проектор Acer P5280, нетбук Acer ONE, экран на штативе SMedia TR213x213.</p> <p>Аудитория № 708 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедийный проектор Mitsubishi EX320U XGA, экран настенный Classic Norma 244*183, нетбук Acer ONE.</p> <p>Аудитория № 708И Лаборатория ИТ Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, компьютер в составе DepoNeos 470Md: сист.блок 3450/4Gddr 1333/n 500G/DyD+RY, мониторы 20 (13 шт.).</p> <p>Аудитория № 704/1 Учебная мебель, доска, персональные компьютеры: Процессор Thermaltake, Intel Core 2 Duo Монитор Acer AL1916W , Window Vista Мышь Logitech (4шт.), Монитор 19" LG L1919S BF Black (LCD<TFT,8ms, 1280*1024,250кд/м,1400:1,4:3 D-Sub), Процессор InWin, Intel Core 2 Duo, Монитор Flatron 700, Процессор «Калмас», Монитор Samsung MJ17ASKN/EDC, Процессор «Intel Inside Pentium 4», клавиатура (4 шт.)</p> <p>Аудитория № 815И (абонемент №8, читальный зал) Учебная мебель, компьютеры в сборе (системный блок Powercool\Ryzen 3 2200G (3.5)\ 8Gb\ A320M \HDD 1Tb\</p>	<p>1. ArcGIS 10.1 for DesktopAdvanced (ArcInfo) LabPak. Договор №263 от 07.12.2012 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>2. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>3. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор №114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.</p>

	<p>DVD-RW\450W\ Win10 Pro\ Кл-ра USB\ Мышь USB\ LCD Монитор 21,5"- 3 шт.).</p> <p>Помещение № 821И Учебно-наглядные пособия, мультимедийный проектор BenQ MX507, мультимедийный проектор Acer P5280, не-тбук Acer ONE, экран на штативе SMedia TR-213×213.</p>	
--	---	--