

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
исторической геологии и палеонтологии



/А.Д.Савко/

подпись, расшифровка подписи

05.07.2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.08 Геообработка при поисковых работах на платформах
Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:

05.04.01 Геология

2. Профиль подготовки / специализация:

"Геологическая съемка и поиски полезных ископаемых платформенных областей"

3. Квалификация (степень) выпускника: магистр

4. Форма образования: очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:

исторической геологии и палеонтологии

6. Составители программы: Иванов Дмитрий Андреевич, к.г.-м. н.

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

7. Рекомендована: НМС геологического факультета от 14.05.18 г., протокол № 6

(наименование recommending structure, date, protocol number)

8. Учебный год: 2018-2019

Семестр(-ы): 2

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Основной целью данного курса является знакомство студентов с использованием методов ГИС-анализа и управления пространственными данными в рамках Моделей Геообработки - на основе наборов инструментов и функций для решения прикладных тематических задач геологической направленности.

Моделей Геообработки, на основе наборов инструментов и функций, позволяют автоматизировать процессы обработки пространственных данных, выполнять многоступенчатые аналитические задачи, осуществлять многовариантный анализ данных за счет варьирования условиями и параметрами функций используемых инструментов. Моделей Геообработки эффективны не только в процессах стандартных технологических преобразований пространственных данных, но и в процессе комплексного системного анализа геологических объектов при поисково-прогнозных геологических исследованиях.

Задачи дисциплины:

- повышение общей информационной культуры и образования в области информатики;
- усвоение знаний о современных методах геообработки пространственной геологической информации в рамках геоинформационных систем;
- формирование представления о методике составления, настройки и выполнения Моделей Геообработки в ГИС;
- развитие практических навыков применения методов геообработки при решении геологических задач.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: (цикл, к которому относится дисциплина, требования к входным знаниям, умениям и компетенциям; дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей)

Курс «Геообработка при поисковых работах на платформах» относится к обязательным дисциплинам вариативной базовой части блока Б.1 по направлению подготовки 05.04.01 Геология, программы "Геологическая съемка и поиски полезных ископаемых платформенных областей".

Для успешного освоения курса студентом должны быть освоены знания и умения, представляемые в объеме базовых дисциплин подготовки бакалавров цикла Б.2.: Математика (2 семестр), Информатика (2 семестр). Изучение дисциплины проводится на примерах геологической направленности с данными имеющими пространственную характеристику - привязанными к картам и разрезам. Для этого необходимы знания из курсов Общая геология (2 семестр), Структурная геология (3 семестр), Литология (3 семестр), Петрография (3 семестр), Геохимия (4 семестр), Геоморфология (3 семестр) и Геология четвертичных отложений (4 семестр).

Основные требования к входным знаниям: студент должен знать основы современных информационных технологий, уверенно работать в качестве пользователя персонального компьютера с программными средствами общего назначения, иметь навыки работы в компьютерных сетях.

Владеть основными понятиями по математике и методами вычислений. Обладать навыками работы с геоинформационными системами: методами организации данных в ГИС, геоинформационным моделированием.

Обладать знаниями по профильным геологическим предметам, в т.ч. читать карты геологического содержания и понимать взаимоотношение изображенных на них геологических подразделений, иметь представление о стратиграфической шкале, классификациях геологических объектов, владеть геологической терминологией, понимать принципы системного анализа в оценке и прогнозе геологической ситуации.

Данный курс является логическим продолжением курсов бакалавриата по работе с ГИС и геоинформационными технологиями цикла Б.2.: «ГИС в геологии», «Геологические базы данных» и цикла Б.3. «Моделирование в картографии».

Курс «Геообработка при поисковых работах на платформах» является профильным геологическим предметом и является логическим продолжением следующих дисциплин:

Б1.Б.3 Математический и естественнонаучный цикл, базовая часть общенаучного цикла: «Компьютерные технологии в геологии» (1, 2 семестр);

Б1.В.ОД.5 Математический и естественнонаучный цикл, вариативная часть, дисциплины по выбору «Геостатистика при поисковых работах на платформах» (2 семестр).

Знания по предмету могут быть использованы при подготовке выпускной квалификационной работы.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ПК-3	должен обладать способностью создавать и исследовать модели изучаемых объектов на основе использования углубленных теоретических и практических знаний в области геологии	<p><i>Знать:</i> круг задач, которые решает геообработка данных и ее основные понятия; принципы и методы геообработки разнотипных пространственных геологических данных; инструментов анализа векторных и растровых объектов, табличных данных, статистического анализа; основные понятия приложения ModelBuilder;</p> <p><i>Уметь:</i> формулировать геологические задачи в виде, пригодном для их решения методами геообработки;</p> <p><i>Владеть (иметь навык(и)):</i> практическими навыками решения геологических задач методами геообработки.</p>
ПК-4	должен обладать способностью самостоятельно проводить производственные и научно-производственные полевые, лабораторные и интерпретационные работы при решении практических задач	
ПК-6	должен обладать способностью использовать современные методы обработки и интерпретации комплексной информации для решения производственных задач	

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. (в соответствии с учебным планом) — 2 / 72.

Форма промежуточной аттестации(зачет/экзамен) зачет.

13. Виды учебной работы:

Вид учебной работы	Трудоемкость (часы)		
	Всего	В том числе в интерактивной форме	По семестрам № семестра - 2
Аудиторные занятия	20	10	20
в том числе:			
лекции			
практические	10	10	10
лабораторные	10		10
Самостоятельная работа	52		52
Итого:	72	10	72

13.1. Содержание дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1. Теоретическая часть		
1.1	Введение в геообработку	Обзор операций по геообработке пространственных данных. Основные понятия и термины геообработки: среда и параметры среды геообработки, инструменты и их типы, наборы, модели, скрипты. Использование рабочих областей. Определение параметров покрытий и базы геоданных. Точность покрытий.
1.2	Инструменты геообработки	Группы инструментов анализа векторных объектов наложения (идентичность, пересечение, разность, объединение), близости (буферизация, соседство, путевое расстояние, полигоны Тиссена, выбор по расположению). Инструменты создания и анализа растров: расстояния по растру, инструменты для создания плотностных моделей, интерполяционные инструменты, инструменты анализа поверхностей (уклон, экспозиция, затенение, кривизна, видимость, точки наблюдения, объем, наложение). Инструменты гидрологического анализа рельефа. Инструменты управления табличными данными. Инструменты статистического анализа. Управление инструментами и наборами инструментов. Создание инструментов. Python, ArcPy.
1.3	Приложение ModelBuilder	Основные понятия ModelBuilder. Рабочая область модели, схема модели, элементы модели (инструменты, переменные, соединители), процесс модели, состояние процесса, промежуточные данные, параметры модели, среда рабочей области, списки, итерации, предварительные условия, логика, фильтрация данных. Запуск, проверка и сохранение модели. Импорт/экспорт модели. Документирование модели.
1.4	Построение комплексных моделей геообработки	Построение комплексных моделей геообработки на основе разнотипных пространственных данных на примерах геологической направленности: морфометрический анализ рельефа и физических полей, геоморфологический анализ рельефа, гидрологическое моделирование территории, структурно-тектонический анализ территории, анализ эрозионной опасности территории, комплексный анализ данных площадного геохимического опробования, комплексная экологическая оценка территории.
2. Практические работы		
2.1	Введение в геообработку	1. Типы данных для параметров инструментов геообработки. Характеристики входных и выходных данных. Пространственная привязка при геообработке.
2.2	Инструменты геообработки	2. Инструменты управления табличными данными. Инструменты статистического анализа.
2.3	Приложение ModelBuilder	3. Использование в моделях предварительных условий и логики. Интеграция моделей. Внедрение в модель скриптов и внешних программ. Рабочие процессы и сервисы геообработки.
2.4	Построение комплексных моделей геообработки	4. Построение модели структурно-тектонического анализа территории. Построение модели анализа эрозионной опасности территории. 5. Построение модели комплексного анализа данных площадного геохимического опробования.

3. Лабораторные работы		
3.1	Введение в геообработку	1. Знакомство с основными терминами, средой геообработки, инструментами и операциями геообработки.
3.2	Инструменты геообработки	2. Инструменты наложения векторных объектов. Инструменты анализа близости векторных объектов. Инструменты наложения растровых объектов. Инструменты создания и анализа поверхностей.
3.3	Приложение ModelBuilder	3. Основные понятия приложения ModelBuilder. Запуск, проверка и сохранение модели. Импорт/экспорт модели. Документирование модели. организацией процесса обработки (итерационные модели).
3.4	Построение комплексных моделей геообработки	4. Настройка параметров среды геообработки. Их уровни и иерархия. Управление инструментами и наборами инструментов. Создание инструментов. Создание моделей с циклической 5. Построение модели морфометрического анализа физических полей (в т.ч. рельефа). Гидрологическое моделирование территории.

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)				Всего
		Лекции	Лабораторные	Практические	Самостоятельная работа	
1	Введение в геообработку		2	2	4	8
2	Инструменты геообработки		2	2	14	18
3	Приложение ModelBuilder		2	2	16	20
4	Практическая часть		4	4	18	26
	Итого:		10	10	52	72

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (рекомендации обучающимся по освоению дисциплины: работа с конспектами лекций, презентационным материалом, выполнение практических заданий, тестов, заданий текущей аттестации и т.д.)

Изучение дисциплины основано на практических и лабораторных заданиях с использованием геоинформационной системы ArcGIS с модулем Геообработка (Geoprocessing). В соответствии с этим важным условием является владение базовыми функциями данного ПО, полученными в рамках курса «Геоинформационные системы в геологии». Также необходимы знания основ работы с картографическими и фактографическими базами данных (курс «Геологические базы данных» 3-го курса бакалавриата), базовые знания по работе с MS Access. Обязательным условием является полное самостоятельное выполнение практических и лабораторных заданий. Для закрепления навыков по геообработке возможно посещение компьютерного класса вне занятий по расписанию по предварительной договоренности.

При изучении разделов дисциплины по рекомендуется активное использование Онлайн-справки на ресурсной странице ArcGIS (10.2, 10.2.1 и 10.2.2) **Геообработка**. Переход к ней возможен из любого диалогового окна системы при нажатии клавиши F1 или по URL-адресу (п. 11 списка литературы).

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Фуфаев Э. В. Базы данных : [учебное пособие для студ. образоват. учреждений сред. проф. образования] / Э.В. Фуфаев, Д.Э. Фуфаев .— 7-е изд., стер. — М. : Академия, 2012 . — 319 с .
2	Зыков Р.И. Системы управления базами данных. [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие. — Электрон. дан. — М.: Лаборатория книги, 2012. — 161 с. — Режим доступа: https://biblioclub.lib.vsu.ru/index.php?page=book&id=142314 — Загл. с экрана.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3	МакКой Д. Геообработка в ArcGIS / Д. МакКой. — М.: Дата+, 2005. — 364 с.
4	ArcGIS Desktop III. Рабочи процессы и анализ: Лекции и упражнения. ESRI. Перевод Data+. 2009. — 300 с.
5	Гитис, В.Г. Основы пространственно-временного прогнозирования в геоинформатике [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Г. Гитис, Б.В. Ермаков. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2004. — 257 с. — Режим доступа: http://lanbook.lib.vsu.ru/books/element.php?pl1_id=59368 — Загл. с экрана.
6	Капутин Ю.Е. Геостатистическое исследование месторождений полезных ископаемых: методические рекомендации. Петрозаводск : Изд-во КарФАН СССР, 1988.— 190 с. (электронная версия)
7	Поротов Г.С. Математические методы моделирования в геологии: учебник / Г.С. Поротов. Санкт-Петербургский государственный горный институт (технический университет).— Санкт-Петербург, 2006.— 223 с. (электронная версия)
8	Капутин Ю.Е. Горные компьютерные технологии и геостатистика. / Ю.Е. Капутин.— Санкт-Петербург : Недра, 2002.— 424 с.
9	Справочник по математическим методам в геологии / А.А. Родионов, Р.И. Коган, В.А. Голубев [и др.].— Москва : Недра, 1987.— 334 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
10	http://resources.arcgis.com/ru/help/main/10.2/#/na/002s00000001000000/ - Ресурсная страница Справка ArcGIS (10.2, 10.2.1 и 10.2.2) Геообработка .
11	http://geo.web.ru – Неофициальный сервер геологического факультета МГУ
12	http://lib.vsu.ru - Зональная библиотека ВГУ
13	База картографических и фактографических данных по региональным поисково-съёмочным работам. Фонды НИИ геологии ВГУ.

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы (учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных) работ и др.)

№ п/п	Источник
14	Геообработка в ArcGIS 9. ESRI. Перевод Data+. 2004.— 364 с.
15	Справка ArcGIS (10.2, 10.2.1 и 10.2.2). Краткий обзор примеров сервиса геообработки на основе данных примеров. URL: http://resources.arcgis.com/ru/help/main/10.2/index.html#/na/005700000088000000/ (электронная версия)

17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

При освоении дисциплины используется ПО ГИС ArcGIS – одно из наиболее распространенных программных решений для картографирования и анализа пространственных данных. Данное ПО является основным отраслевым инструментом в рамках Министерства природных ресурсов и экологии РФ, обеспечивающим весь производственный цикл геологического картографирования и визуализации баз пространственных данных.

В работе широко используются региональные картографические и фактографические базы данных НИИ геологии ВГУ по геологосъемочным работам масштаба 1:200 000 на территории ЦЧР за последние 25 лет.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Для освоения дисциплины используется специализированный учебный компьютерный класс, объединенный в сеть (15 компьютеров), с выходом в Internet, периферическим оборудованием (дигитайзеры, сканер) и индивидуализированным пользовательским входом студентов.

Практические и лабораторные задания проводятся в аудитории с мультимедийным телевизионным оборудованием и сопровождаются демонстрацией основных технологических приемов работы.

19. Фонд оценочных средств:

19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)
ПК-3	<p><i>Знать:</i> круг задач, которые решает геообработка данных и ее основные понятия; принципы и методы геообработки разнотипных пространственных геологических данных; инструментов анализа векторных и растровых объектов, табличных данных, статистического анализа; основные понятия приложения ModelBuilder</p> <p><i>Уметь:</i> формулировать геологические задачи в виде, пригодном для их решения методами геообработки;</p> <p><i>Владеть (иметь навык(и)):</i> практическими навыками решения геологических задач методами геообработки.</p>	Введение в геообработку	Практ.: 2.1.1; Лаб.: 3.1.1
ПК-4		Инструменты геообработки	Практ.: 2.2.2; Лаб.: 3.2.2
ПК-6		Приложение ModelBuilder	Практ.: 2.3.3; Лаб.: 3.3.3
		Построение комплексных моделей геообработки	Практ.: 2.4.4-5; Лаб.: 3.4.4-5
Промежуточная аттестация			Комплект КИМ № 1

* В графе «ФОС» в обязательном порядке перечисляются оценочные средства текущей и промежуточной аттестаций.

19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

В течение обучения дисциплине осуществляется непрерывный контроль усвоения пройденного материала.

1. Непосредственный контакт с каждым обучающимся во время лабораторных занятий по обсуждению результатов работы и проверке понимания выполняемой работы;
2. Промежуточные аттестации по завершённым темам по оценке теоретических знаний и в виде индивидуальных практических заданий.

Критерии оценок теста при бально-рейтинговой системе:

Отлично: более 80 баллов.

Хорошо: 61 – 80 баллов.

Удовлетворительно: 41 – 60 баллов.

Неудовлетворительно: менее 40 баллов.

Критерии оценок зачета

Зачтено: Полное самостоятельное выполнение лабораторных и практических заданий. Знание основных теоретических положений и практических методов геостатистического анализа.

Не зачтено: Не выполнение лабораторных заданий. Отсутствие целостного представления по теме.

19.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

19.3.1 Перечень вопросов к зачету:

Раздел 1. Введение в геообработку

Назначение и возможности геообработки.

Основные термины и понятия геообработки: среда и параметры среды геообработки, инструменты, наборы, модели, скрипты.

Основные операции геообработки.

Основные инструменты геообработки.

Характеристики входных и выходных данных геообработки.

Настройка параметров среды геообработки. Их уровни и иерархия.

Основные термины и понятия геообработки: среда и параметры среды геообработки, инструменты, наборы, модели, скрипты.

Пространственная привязка при геообработке. Концепции экстенда обработки пространственных данных.

Раздел 2. Инструменты геообработки

Основные инструменты геообработки.

Инструменты наложения векторных объектов.

Инструменты наложения растровых объектов.

Инструменты анализа близости векторных объектов.

Типы данных для параметров инструментов геообработки.

Инструменты создания и анализа поверхностей.

Инструменты управления табличными данными.

Управление инструментами и наборами инструментов.

Инструменты статистического анализа.

Раздел 3. Приложение ModelBuilder

Основные понятия приложения ModelBuilder.

Запуск и сохранение модели ModelBuilder. Алгоритм проверки модели.

Создание инструментов в ModelBuilder.

Основы языка программирования Python.

Назначение и основы пакета ArcPy.

Документирование модели ModelBuilder.

Раздел 4. Построение комплексных моделей геообработки

Использование в моделях предварительных условий и логики.

Создание моделей с циклической организацией процесса обработки (итерационные модели).

Интеграция моделей. Внедрение в модель скриптов и внешних программ.

Характеристики входных и выходных данных геообработки.

Рабочие процессы и сервисы геообработки.

19.3.2 Перечень лабораторных и практических заданий (п.13.1)

19.3.4 Тестовые задания

19.3.4 Перечень заданий для контрольных работ

19.3.5 Темы курсовых работ

19.3.6 Темы рефератов

19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в формах устного опроса (индивидуальный опрос, фронтальная беседа); письменных работ (защита лабораторных и практических работ); тестирования. Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и понимание выполненных аудиторных заданий, а также оценить степень формирования умений и навыков практического применения ГГИС. При оценивании используются количественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше.