

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/
21.04.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.39 Геоинформационные системы в геологии

- 1. Шифр и наименование специальности:** 21.05.02 Прикладная геология
- 2. Специализация:** Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых
- 3. Квалификация выпускника:** горный инженер-геолог
- 4. Форма обучения:** очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** исторической геологии и палеонтологии
- 6. Составители программы:** Крайнов Алексей Владимирович, кандидат геолого-минералогических наук, доцент
- 7. Рекомендована:** НМС геологического факультета от 29.05.2023, протокол №9
- 8. Учебный год:** 2024-2025 **Семестр:** 3

9. Цели и задачи учебной дисциплины: Целью преподавания дисциплины Геоинформационные системы в геологии является подготовка специалистов, способных применять основные методы, способы и средства получения, хранения и обработки информации, наличием навыков работы с компьютером как средством управления информацией, способных составлять в ГИС схемы, карты, планы, разрезы геологического содержания, способных проводить геологическое картирование в программах ГИС.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- усвоение знаний по основам геоинформационных систем (ГИС) и ГИС-технологий, повышение общей геоинформационной культуры студентов;
- формирование представления о методике, технологии и аналитических возможностях преобразования пространственной информации средствами ГИС;
- формирование представления о способе организации цифровых моделей карт геологического содержания;
- развитие практических навыков применения современных нормативно-методических документов и базовых программных средств, используемых в геологической отрасли для сопровождения работ.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули), учебного плана подготовки по специальности 21.05.02 Прикладная геология, специализация "Геологическая съемка, поиски и разведка твердых полезных ископаемых". Требование к входным знаниям, умениям и навыкам по дисциплинам: Информатика, Инженерно-геологическая графика. Дисциплина является предшествующей для дисциплин: Объемное моделирование рудных систем, Объемное моделирование пластовых систем, Геологические базы данных.

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

Код	Название компетенции	Коды	Индикаторы	Планируемые результаты обучения
ОПК-6	Способен работать с программным обеспечением общего, специального назначения, в том числе моделировать горные и геологические объекты	ОПК-6.2	Владеет навыками работы в современных профессиональных программных средах	Знать: возможности, общие принципы подготовки и организации данных в геоинформационных системах, интерфейс, основные методы работы, пользоваться справочно-поисковыми функциями ГИС. Уметь: применять программное обеспечение, рассмотренное в рамках курса для решения геологических задач и обработки геологической картографической информации Владеть: практическими навыками работы с ГИС
		ОПК-6.3	Строит карты, схемы, разрезы в программных средах общего и профессионального назначения	Знать: виды картографических проекций и основные принципы создания картографического продукта; отраслевые нормативные документы в области ГИС при проведении поисковых оценочных и разведочных работ Уметь: осуществлять подготовку, пространственную привязку и векторизацию растровых изображений различными методами. Проводить топологическую верификацию полученных данных и их перевод в геоинформацион-

			ные системы; выполнить полный цикл работ по подготовке геологической карты с использованием ГИС в соответствии с нормативно-методическими документами для цифровых карт геологического содержания. Владеть: навыками представлять геологическую картографическую информацию в цифровом виде при проведении геологического картирования, поисковых, оценочных и разведочных работ в различных ландшафтно-географических условиях
		ОПК-6.4	Моделирует горные и геологические объекты с применением горно-геологических информационных систем Знать: основные принципы подготовки и организации информации при моделировании геологических объектов Уметь: формулировать геологические задачи по моделированию геологических объектов и выбирать наиболее эффективные методы их решения. Владеть: методами и методикой моделирования геологических объектов на основе программных средств ArcGis

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/часах в соответствии с учебным планом — 4/144.

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы		Трудоемкость (часы)	
		Всего	По семестрам № семестра - 4
Аудиторные занятия		72	72
в том числе:	лекции	18	18
	практические	54	54
	лабораторные	-	-
Самостоятельная работа		72	72
Форма промежуточной аттестации <i>Зачет с оценкой</i>		0	0
Итого:		144	144

13.1. Содержание дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК*
1. Лекции			
1.1	Введение, пространственные характеристики данных	Понятие о геоинформатике. Функции, назначение, области применения и перспективы развития ГИС. Функциональные части ГИС. Пространственные характеристики данных. Типы и свойства геоизображений. Математическая основа картографических данных: координатные системы и проекционные преобразования.	Геоинформационные системы в геологии
1.2	Векторные модели	1. Векторные модели данных: типы и	Геоинформационные

	данных	способы получения. 2. Метрические и топологические свойства объектов. 3. Построение топологии векторных данных. 4. Ориентированные и неориентированные векторные объекты. 5. Вопросы точности векторных данных. Ошибки цифровых карт.	системы в геологии
1.3	Растровые модели данных	1. Растровые модели данных: типы, способы получения, подготовки и обработки. 2. Характеристики растровых моделей. 3. Цифровые модели поверхностей. 4. Гибридные модели данных.	Геоинформационные системы в геологии
1.4	Базы данных	1. Методы организации данных в ГИС. 2. Базы данных (БД) и системы управления БД в ГИС. 3. Стандарты по цифровой картографии. Эталонная база условных знаков карт геологического содержания.	Геоинформационные системы в геологии
1.5	Геоинформационное моделирование и анализ данных	1. Операции переструктуризации данных. 2. Картометрические и оверлейные операции. Буферные зоны. Геогруппировки. Геокодирование. 3. Интерполяционное моделирование. 4. Аналитическо-прогнозные функции ГИС. Модели структуры и взаимосвязи явлений.	Геоинформационные системы в геологии
1.6	Данные дистанционного зондирования в ГИС.	Данные дистанционного зондирования в ГИС.	Геоинформационные системы в геологии
2. Практические занятия			
2.1	Знакомство с ArcGis	Интерфейс ArcGis, добавление данных, отображение данных, атрибутивные таблицы	Геоинформационные системы в геологии
2.2	Создание геологической карты	1: Создание каталогов Единого цифрового макета (ЕЦМ). 2: Определение системы координат, единиц карты; открытие покрытий; Создание рамки геологической карты; 3: Привязка растровых данных; 4: Создание шэйп-файлов. 5: Оцифровка границ геологической карты; 6: Построение узло-дуговой топологической модели. Сборка полигонального покрытия. Задание структуры атрибутивных таблиц; 7: Работа с файлом легенды геологической карты, эталонной базой условных знаков (ЭБЗ); 8: Работа с атрибутивными таблицами покрытий, кодирование объектов, присоединение атрибутов; 9: Добавление точечных объектов 10: Оформление карты с использованием модуля Design Map и ЭБЗ; 11: Работа с аннотациями; 12: Создание условных обозначений;	Геоинформационные системы в геологии

		13: Настройка макета для печати; 14: Настройка «Горячих связей».	
--	--	---------------------------------------------------------------------	--

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Семинары	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1.1	Введение, пространственные характеристики данных, отраслевые нормативные и правовые документы	3			3	6
1.2	Векторные модели данных	3			4	7
1.3	Растровые модели данных	3			4	7
1.4	Базы данных	3			4	7
1.5	Геоинформационное моделирование и анализ данных	3			3	6
1.6	Данные дистанционного зондирования в ГИС.	3			3	6
2.1	Знакомство с ArcGis		3		3	6
2.2	Создание, каталогов Единого цифрового макета (ЕЦМ).		3		3	6
2.3	Определение системы координат, единиц карты; открытие покрытий; Создание рамки геологической карты;		3		3	6
2.4	Привязка растровых данных;		3		3	6
2.5	Создание шэйп-файлов.		3		3	6
2.6	Оцифровка границ геологической карты;		3		3	6
2.7	Построение узло-дуговой топологической модели. Сборка полигонального покрытия.		4		3	7
2.8	Задание структуры атрибутивных таблиц		3		3	6
2.9	Работа с файлом легенды геологической карты, эталонной базой условных знаков (ЭБЗ)		3		3	6
2.10	Работа с атрибутивными таблицами покрытий, кодирование объектов, присоединение атрибутов		4		3	7

2.11	Добавление точечных объектов		4		3	7
2.12	Оформление карты с использованием модуля Design Map и ЭБЗ		3		3	6
2.13	Работа с аннотациями		3		3	6
2.14	Создание условных обозначений		3		3	6
2.15	Настройка макета для печати		3		3	6
2.16	Настройка «Горячих связей»		3		3	6
2.17	Оверлейные операции		3		3	6
	Итого:	18	54		72	144

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Электронный курс размещен по адресу <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=9574>. Здесь выложены задания, методические рекомендации по выполнению этих заданий, ссылки на литературу, вопросы для самоконтроля.

Рабочей программой дисциплины предусмотрены следующие виды занятий: лекции, практические, самостоятельная работа. На лекциях рассматривается наиболее сложный материал дисциплины. Лекция сопровождается презентациями, компьютерными текстами лекции, что позволяет студенту самостоятельно работать над повторением и закреплением лекционного материала.

Практические занятия предназначены для работы студентов по выполнению практических заданий. Каждое занятие сопровождается домашними заданиями, выдаваемыми студентам для решения во внеаудиторное время. С целью контроля сформированности компетенций разработан фонд контрольных заданий. Формы текущей аттестации: собеседование

Для проведения самостоятельной работы организован доступ студентов в учебный класс вне учебных занятий. Изучение разделов дисциплины по рекомендованной преподавателем литературе и Internet-ресурсам, а также в выполнении отдельных лабораторных заданий с использованием методических пособий.

Вид работы	Методические указания
<i>Подготовка к лекциям и составление конспекта</i>	Лекция является важнейшей формой организации учебного процесса, знакомит с новым материалом, разъясняет учебные элементы, трудные для понимания, систематизирует учебный материал и ориентирует в учебном процессе. В ходе лекционных занятий рекомендуется: а) вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт исследований; б) оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений; в) задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций; г) дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой
<i>Практические (в т.ч. семинарские) и лабораторные занятия</i>	Практические и лабораторные занятия предполагают их проведение в различных формах, с целью выявления полученных знаний, умений, навыков и освоенных компетенций с проведением текущих аттестаций: а) практические занятия ориентированы, прежде всего, на освоение умений применения теоретических знаний для решения задач; б) семинарские занятия, как одна из форм практических занятий, направлены, в основном, на формирование,

	<p>углубление и расширение знаний, прежде всего, теоретического материала дисциплины, путем заслушивания и обсуждения содержания докладов в) лабораторные занятия могут быть направлены на освоение современного оборудования и программных средств (программного обеспечения) в дисциплинарной области, а также проведения экспериментальных исследований.</p> <p>Начиная подготовку к <u>практическому занятию</u> следует изучить конспект лекции и рекомендованную преподавателем литературу, обращая внимание на практическое применение теории и на методику решения типовых задач. На практическом занятии главное - уяснить связь решаемых задач с теоретическими положениями. При решении предложенной задачи нужно стремиться не только получить правильный ответ, но и усвоить общий метод решения подобных задач. Для ведения записей на практических занятиях обычно заводят отдельную тетрадь по каждой учебной дисциплине.</p> <p>Рекомендуется использовать следующий порядок записи решения задачи: а) исходные данные для решения задачи (что дано) и что требуется получить в результате решения; б) какие законы и положения должны быть применены; в) общий план (последовательность) решения, расчеты; г) полученный результат и его анализ. Логическая связь лекций и практических занятий заключается в том, что информация, полученная на лекции, в процессе самостоятельной работы на практическом занятии осмысливается и перерабатывается, при помощи преподавателя анализируется до мельчайших подробностей, после чего прочно усваивается.</p> <p>Начиная подготовку к <u>семинарскому занятию</u>, необходимо, прежде всего, изучить конспект лекций, разделы учебников и учебных пособий, проработать рекомендованную дополнительную литературу, сделать записи по рекомендованным источникам. В процессе этой работы обучающийся должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале. Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам. На семинаре каждый его участник должен быть готовым к выступлению по всем поставленным в плане вопросам, проявлять максимальную активность при их рассмотрении. Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано, не допускается простое чтение конспекта.</p> <p>При подготовке к <u>лабораторному занятию</u> необходимо изучить теоретический материал, который будет использоваться в ходе выполнения лабораторной работы. Нужно внимательно прочитать методическое указание (описание) к лабораторной работе, продумать план проведения работы, подготовить необходимые бланки и таблицы для записей наблюдений. Непосредственно выполнению лабораторной работы иногда предшествует краткий опрос обучающихся преподавателем для выявления их готовности к занятию. При выполнении лабораторной работы, как правило, необходимы следующие операции: а) подготовка оборудования и приборов, сборка схемы; б) воспроизведение изучаемого явления (процесса); в) измерение физических величин, определение параметров и характеристик; г) анализ, обработка данных и обобщение результатов (составление отчета); д) защита результатов (отчета). При защите отчета преподаватель беседует со студентом, выявляя глубину понимания им полученных результатов.</p>
<p><i>Подготовка к текущей аттестации</i></p>	<p>Текущая аттестация – это контроль процесса освоения обучающимися содержания образовательных программ, формирования соответствующих компетенций, первичных профессиональных умений и навыков; оценка результатов самостоятельной деятельности обучающихся. Форма проведения текущей аттестации может быть устной или письменной, а также с использованием современных информационных технологий. Возможны следующие формы текущей аттестации: а) контрольная работа; б) круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты; в) проект; г) реферат; д) доклад, сообщение; ж) собеседование; з) творческое задание; и) тест; к) эссе и др. Текущая аттестация осуществляется с применением фонда оценочных средств (КИМы, комплекты разноуровневых заданий, задачи и т.п.). При подготовке к текущей аттестации необходимо, изучить конспект лекций, разделы учебников и учебных пособий, проработать рекомендованную дополнительную литературу, сделать записи по рекомендованным источникам. Возможность использо-</p>

	вания обучающимися на текущей аттестации учебной литературы, справочных пособий и других вспомогательных материалов определяется преподавателем. Результаты текущей аттестации могут учитываться при промежуточной аттестации обучающихся по решению кафедры.
<i>Выполнение тестов</i>	Тестирование является одним из наиболее эффективных методов контроля знаний, обучающихся, используется для оценки уровня подготовленности обучаемых по дисциплине. Тесты – это вопросы или задания, предусматривающие либо конкретный, краткий, четкий ответ на вопрос, либо несколько вариантов ответа, если в вопросе содержится множественная характеристика явления или факта. Подготовка обучающегося к тестированию предусматривает необходимость: а) проработать информационный материал по дисциплине, учебную литературу; б) тщательно проработать терминологию по учебной дисциплине, особое внимание обратить на наличие значительного количества определений одного и того же понятия в различных учебных источниках; в) если в дидактическом материале содержатся статистические данные, то их необходимо систематизировать, используя схемы и таблицы. Во время тестирования следует внимательно прочитать текст вопроса или задания, найти ключевое словосочетание или слово, дать его развернутое толкование. Затем необходимо обратить внимание на указания составителя теста и определить вид тестового задания. Определившись с вариантом ответа, следует его поставить, а затем выполнить проверку, мысленно повторив весь ход своего учебного поиска.
<i>Собеседование (коллоквиум)</i>	Вид учебно-теоретических занятий, представляющий собой групповое обсуждение под руководством преподавателя достаточно широкого круга проблем, например, относительно самостоятельного большого раздела лекционного курса. Коллоквиум проходит обычно в форме дискуссии, в ходе которой студентам предоставляется возможность высказать свою точку зрения на рассматриваемую проблему, учиться аргументированно отстаивать свое мнение и в то же время демонстрировать глубину и осознанность усвоения изученного материала. Одновременно это и разновидность массового устного опроса, позволяющего преподавателю в сравнительно небольшой временной промежуток выяснить уровень знаний студентов целой академической группы по конкретному разделу курса.
<i>Самостоятельная работа обучающегося</i>	Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Может выполняться в библиотеке, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Учебный материал учебной дисциплины, предусмотренный рабочим учебным планом для усвоения обучающимся в процессе самостоятельной работы, выносится на промежуточную аттестацию наряду с учебным материалом, который рассматривался при проведении учебных занятий. Самостоятельная работа обучающихся во внеаудиторное время может состоять из: а) повторения лекционного материала; б) подготовки к семинарам (практическим занятиям); в) изучения учебной и научной литературы; г) изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных); д) решения задач, выданных на практических занятиях; ж) подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.; з) подготовки к семинарам устных докладов (сообщений); и) подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя; к) выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом; л) выполнения выпускных квалификационных работ и др.; м) выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями факультета на их консультациях; н) проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах рабочей программы дисциплины задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы
<i>Подготовка к промежуточной аттестации: экзамен/зачет/зачет с оценкой</i>	Промежуточная аттестация направлена на проверку конечных результатов обучения, выявление степени усвоения обучающимися системы знаний, умений и навыков, полученных в результате изучения данной дисциплины. Подготовка к экзамену/зачету/зачету с оценкой включает в себя три этапа: а) самостоятельная работа в течение семестра; б) непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету/зачету с оценкой/экзамену по темам курса; в) подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билетах. В период подго-

	<p>товки обучающийся вновь обращаются к пройденному учебному материалу. Подготовка осуществляется на основании методических рекомендаций по дисциплине и списка вопросов изучаемой дисциплины, конспектов лекций, учебников и учебных пособий, научных статей, информации среды интернет. Для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух учебников. Обучающийся вправе сам придерживаться любой из представленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от преподавателя), но при условии достаточной научной аргументации. Основным источником подготовки к зачету является конспект лекций, где учебный материал дается в систематизированном виде, основные положения его детализируются, подкрепляются современными фактами и информацией, которые в силу новизны не вошли в опубликованные печатные источники. В ходе подготовки к экзамену обучающимся необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем. Экзамен/зачет/зачет с оценкой проводится по вопросам, охватывающим весь пройденный материал.</p>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Витковский, В.В. Картография (теория картографических проекций) [Электронный ресурс] : монография. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 473 с. — Режим доступа: http://lanbook.lib.vsu.ru/books/element.php?pl1_id=32797 — Загл. с экрана.
2	Ловцов, Д.А. Геоинформационные системы : учебное пособие / Д.А. Ловцов, А.М. Черных. - М. : Российская академия правосудия, 2012. - 191 с. - ISBN 978-5-93916-340-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: https://biblioclub.lib.vsu.ru/index.php?page=book&id=140619 (25.05.2015).
3	Геоинформатика : учебник для студ. вузов / Е.Г. Капралов [и др.] ; Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова; под ред. В.С. Тикунова. — М. : Академия, 2005. — 477, [2] с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
4	Информационные системы : Учебное пособие / В.А. Петров.— СПб. : Питер, 2003. — 687 с.
5	Кузнецов О.Л. Геоинформационные системы. Учебник для вузов. / О.Л. Кузнецов, А.А. Никитин, Е.Н. Черемисина.— М.: Государственный научный центр Российской Федерации – ВНИИгеосистем, 2005.— 346 с.
6	Геоинформатика/ А.Д. Иванников [и др.] – Москва : МАКС Пресс, 2001.— 349 с.
7	Цветков В.Я. Геоинформационные системы и технологии. / В.Я. Цветков.— Москва : Финансы и статистика, 1998.— 288с.
8	Чандра А.М. Дистанционное зондирование и географические информационные системы / А.М. Чандра, С.К. Гош ; пер. с англ. А.В. Кирюшина.— Москва : Техносфера, 2008. — 307 с.
9	Геоинформатика. Толковый словарь основных терминов.— Москва : ГИС-Ассоциация, 1999.— 204 с.
10	Методическое руководство по составлению и подготовке к изданию листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000 (второго издания).— Санкт-Петербург, 2009.—231 с.
11	Требования к составу, структуре и форматам представления в НРС Роснедра цифровых материалов по листам Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000 второго издания (вторая редакция).— Санкт-Петербург, 2009.— 194 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
12	Зональная Научная библиотека Воронежского государственного университета https://lib.vsu.ru
13	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» http://biblioclub.ru/
14	Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com/
15	Электронный учебный курс: Геоинформационные системы в геологии - https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=9574 .

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	Региональные картографические базы данных в цифровом виде.
2	Геоинформационные системы геологии [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / сост.: А. В. Крайнов, Д. А. Иванов .— Воронеж, 2019 .— 68 с. — 4,3 п.л. — <URL:http://lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m19-20.pdf>

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ, электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

Программа курса реализуется с применением электронного обучения и дистанционных технологий. Электронный курс размещен по адресу <http://edu.vsu.ru/course/view.php?id=9574>.

№ пп	Программное обеспечение
1	WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc
2	OfficeSTD 2013 RUS OLP NL Acdmc
3	Неисключительные права на ПО Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Расширенный Russian Edition
4	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах Антиплагиат.ВУЗ

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

№ аудитории	Адрес	Название аудитории	Тип аудитории	Материально-техническое обеспечение
106п	г. Воронеж, Университетская пл.1, корпус 1Б	лаборатория геоинформационных систем	лаборатория	Персональный компьютер Core i3-4130 3,4 GHz 4GB RAM DDR3-1600 500GB HDD2+2 USB 2.0/2USB 3.0 Intel graphics 4400 VGA/HDMI Mouse+Key Board (15 шт), TV LG 42".
112п	г. Воронеж, Университетская пл.1, корпус 1Б	Мультимедийный центр кафедры экологической геологии	Аудитория лекционного типа	Учебная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации): специализированная мебель, компьютер, LCD-проектор Sony. ПК HP ProDesk 400 G6 MT (1 шт.)

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
	Введение, пространственные характеристики данных, отраслевые нормативные и правовые документы	ОПК-6	ОПК-6.4	Тест
	Векторные модели данных	ОПК-6	ОПК-6.4	Тест
	Растровые модели данных	ОПК-6	ОПК-6.4	Тест
	Базы данных	ОПК-6	ОПК-6.4	Тест

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
	Геоинформационное моделирование и анализ данных	ОПК-6	ОПК-6.4	Тест
	Данные дистанционного зондирования в ГИС.	ОПК-6	ОПК-6.4	Тест
	Знакомство с ArcGis	ОПК-6	ОПК-6.2	Лабораторная работа № 1
	Создание, каталогов Единого цифрового макета (ЕЦМ).	ОПК-6	ОПК-6.2	Лабораторная работа № 2
	Определение системы координат, единиц карты; открытие покрытий; Создание рамки геологической карты;	ОПК-6	ОПК-6.3 ОПК-6.4	Лабораторная работа № 3
	Привязка растровых данных;	ОПК-6	ОПК-6.3 ОПК-6.4	Лабораторная работа № 4
	Создание шэйп-файлов.	ОПК-6	ОПК-6.3 ОПК-6.4	Лабораторная работа № 5
	Оцифровка границ геологической карты;	ОПК-6	ОПК-6.3 ОПК-6.4	Лабораторная работа № 6
	Построение узло-дуговой топологической модели. Сборка полигонального покрытия.	ОПК-6	ОПК-6.3 ОПК-6.4	Лабораторная работа № 7
	Задание структуры атрибутивных таблиц	ОПК-6	ОПК-6.3 ОПК-6.4	Лабораторная работа № 8
	Работа с файлом легенды геологической карты, эталонной базой условных знаков (ЭБЗ)	ОПК-6	ОПК-6.3 ОПК-6.4	Лабораторная работа № 9
	Работа с атрибутивными таблицами покрытий, кодирование объектов, присоединение атрибутов	ОПК-6	ОПК-6.3 ОПК-6.4	Лабораторная работа № 10
	Добавление точечных объектов	ОПК-6	ОПК-6.3 ОПК-6.4	Лабораторная работа № 11
	Оформление карты с использованием модуля Design Map и ЭБЗ	ОПК-6	ОПК-6.3 ОПК-6.4	Лабораторная работа № 12
	Работа с аннотациями	ОПК-6	ОПК-6.3 ОПК-6.4	Лабораторная работа № 13
	Создание условных обозначений	ОПК-6	ОПК-6.3 ОПК-6.4	Лабораторная работа № 14
	Настройка макета для печати	ОПК-6	ОПК-6.3 ОПК-6.4	Лабораторная работа № 15
	Настройка «Горячих связей»	ОПК-6	ОПК-6.3 ОПК-6.4	Лабораторная работа № 16
	Оверлейные операции	ОПК-6	ОПК-6.3 ОПК-6.4	Лабораторная работа № 17
Промежуточная аттестация форма контроля – зачет с оценкой				Перечень во- просов Практическое задание

20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1. Текущий контроль успеваемости

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. Текущие аттестации по завершённым темам по оценке теоретических знаний и в виде индивидуальных практических заданий.

До зачета с оценкой допускаются студенты, выполнившие лабораторные работы №№1-17

Для оценивания результатов обучения на зачете с оценкой используются следующие показатели:

1) знание учебного материала и владение понятийным аппаратом;

2) умение связывать теорию с практикой;

3) умение иллюстрировать ответ примерами.

В течение обучения дисциплине осуществляется непрерывный контроль усвоения пройденного материала. Непосредственный контакт с каждым обучающимся во время практических занятий по обсуждению результатов работы и проверке понимания выполняемой работы.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности и компетенций	Шкала оценок
Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом и теоретическими основами геологии России, способен связывать теорию с практикой и иллюстрировать ответ примерами	Повышенный уровень	Отлично
Обучающийся владеет понятийным аппаратом и теоретическими основами геологии России, способен связывать теорию с практикой и иллюстрировать ответ примерами, но его ответы не достаточно полны	Базовый уровень	Хорошо
Обучающийся частично владеет понятийным аппаратом и теоретическими основами геологии России, фрагментарно способен иллюстрировать ответ примерами, но допускает существенные ошибки	Пороговый уровень	Удовлетворительно
Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки в понятиях и теории, не способен иллюстрировать ответ примерами.	–	Неудовлетворительно

20.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью тестирования.

Тест размещен на странице курса на платформе Moodle и включает в себя 100 вопросов. Формат вопросов теста следующий:

- выбрать один верный ответ;
- выбрать несколько верных ответов;
- выбрать соответствие;
- вставить пропущенное слово
- выбрать верное или неверное утверждение

Примеры вопросов к тесту на зачет с оценкой

1. Понятие о геоинформатике как науке.
2. Пространственные характеристики данных.
3. Функции и составные части ГИС.
4. Типы данных в ГИС по содержанию и форме представления.

5. Типы автоматизированных систем управления (АСУ). Место ГИС среди АСУ.
6. Программное и аппаратное обеспечение ГИС-технологий.
7. История и тенденции развития ГИС, связь с другими науками.
8. Способы подготовки и ввода графической информации.
9. Типы и свойства геоизображений.
10. Математическая основа ГИС: основные координатные системы.
11. Сущность, назначение и области применения ГИС.
12. Понятия: эллипсоид, референц-эллипсоид, датум, проекция, проекционное преобразование. Примеры, свойства.
13. Критерии качества пространственных данных.
14. Основные характеристики проекции Гаусса-Крюгера.
15. Базовые модели данных, используемые в ГИС
16. Разграфка и номенклатура топографических карт РФ
17. Типы векторных объектов.
18. Характеристики растровых моделей данных.
19. Метрические и топологические свойства векторных объектов.
20. Операционные возможности баз данных в ГИС.
21. Модели векторных данных.
22. Способы получения растровых данных. Достоинства и недостатки растровых моделей.
23. Способы получения векторных данных. Достоинства и недостатки векторных моделей.
24. Геологические базы данных. Примеры, операционные возможности.
25. Типы растровых моделей данных.
26. Понятие и примеры ориентированных векторных объектов. Правила их оцифровки.
27. Топологическая и метрическая корректность векторной информации.
28. Понятие поля. Свойства карт полей. Цифровые модели поверхностей.
29. Основные модели баз данных (БД). Организация взаимодействия БД и ГИС.
30. Стандарты по цифровой картографии в геологической отрасли.
31. Характеристика реляционных баз данных. Модели взаимодействия пространственной и атрибутивной информации в реляционных БД
32. Нормативные слои цифровых моделей карт геологического содержания.
33. Аналитическо-прогнозные функции ГИС.
34. Картометрические операции. Построение буферных зон.
35. Картометрические и оверлейные операции в ГИС.
36. Интерполяционное моделирование в ГИС. Основные методы и их особенности.
37. Основы тренд-анализа. Карты остатков.
38. Проекционные преобразования в ГИС: условия, возможности.
39. Операции реструктуризации данных.
40. Технология обработки материалов дистанционного зондирования в ГИС.
41. Основы пространственно-статистического анализа данных.
42. Задачи, решаемые с применением материалов дистанционного зондирования в ГИС.
43. Принципы обработки пространственных данных в скользящем окне.
44. Нормативно-методические документы по составлению ЦМ карт геологического содержания и сопутствующих БД.

Перечень практических заданий:

1. Знакомство с ArcGis
2. Создание каталогов Единого цифрового макета (ЕЦМ).

3. Определение системы координат, единиц карты; открытие покрытий; Создание рамки геологической карты;
4. Привязка растровых данных;
5. Создание шэйп-файлов.
6. Оцифровка границ геологической карты;
7. Построение узло-дуговой топологической модели. Сборка полигонального покрытия.
8. Задание структуры атрибутивных таблиц
9. Работа с файлом легенды геологической карты, эталонной базой условных знаков (ЭБЗ)
10. Работа с атрибутивными таблицами покрытий, кодирование объектов, присоединение атрибутов
11. Добавление точечных объектов
12. Оформление карты с использованием модуля Design Map и ЭБЗ
13. Работа с аннотациями
14. Создание условных обозначений
15. Настройка макета для печати
16. Настройка «Горячих связей»
17. Оверлейные операции

Для оценивания результатов обучения на зачете с оценкой используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач в области петрографии осадочных пород	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично</i>
Обучающийся владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), способен иллюстрировать ответ примерами, допускает ошибки при решении практических задач в области литологии	<i>Базовый уровень</i>	<i>Хорошо</i>
Обучающийся владеет частично теоретическими основами дисциплины, фрагментарно способен дать ответ на дополнительный вопрос, не умеет применять теоретические знания при решении практических задач по литологии	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Удовлетворительно</i>
Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки при решении практической задачи	–	<i>Неудовлетворительно</i>

Перечень заданий для проверки сформированности компетенции:

Критерии и шкалы оценивания:

Для оценивания выполнения заданий используется балльная шкала:

1) тестовые задания, средний уровень сложности (в формулировке задания перечислены все варианты ответа (на Образовательном портале «Электронный университет ВГУ» реализованы с помощью вопросов следующих типов: множественный выбор, на соответствие, все или ничего):

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

2) Короткие задания, повышенный уровень сложности (в формулировке задания отсутствуют варианты ответа (на Образовательном портале «Электронный университет ВГУ» реализованы с помощью вопросов следующих типов: короткий ответ, числовой ответ, верно/неверно):

- 2 балла – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

2) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности) (на Образовательном портале «Электронный университет ВГУ» реализованы с помощью вопросов типа эссе):

- 5 баллов – задание выполнено верно (получен правильный ответ, обоснован (аргументирован) ход выполнения (при необходимости));
- 2 балла – выполнение задания содержит незначительные ошибки, но приведен правильный ход рассуждений, или получен верный ответ, но отсутствует обоснование хода его выполнения (если оно было необходимым), или задание выполнено не полностью, но получены промежуточные (частичные) результаты, отражающие правильность хода выполнения задания, или, в случае если задание состоит из выполнения нескольких подзаданий, 50% которых выполнено верно;
- 0 баллов – задание не выполнено или выполнено неверно (ход выполнения ошибочен или содержит грубые ошибки, значительно влияющие на дальнейшее его изучение).

Показатели оценивания:

- полнота раскрытия темы;
- наличие в работе позиции ее автора;
- аргументированность выдвинутого тезиса работы;
- четкость, логичность, смысловое единство изложения;
- обоснованность выводов;
- грамотность изложения.

1) Закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Как записывается значение координаты Z в псевдотрехмерных моделях?

- **в качестве атрибута**
- в качестве третьей координаты
- не записывается

ЗАДАНИЕ 2. Какое основное предназначение трехмерных ГИС?

- **построение объемных моделей, карты в них не строят**
- построение объемных моделей и карт
- построение карт
- построение карт и привязка к ним баз данных с геологической информацией

ЗАДАНИЕ 3. Какие программы относятся к горно-геологическим информационным системам (ГГИС)?

- **Datamine, Micromine, Surpac**
- ArcGis, ArcView, Mapinfo
- Datamine, Micromine, ArcGis
- Datamine, Micromine, ArcGis, EasyTrace

ЗАДАНИЕ 4. В чем заключается основное отличие между САПР и ГИС?

- **отсутствие атрибутивных таблиц в САПР**

- отсутствие в САПР координатных систем
- САПР не работает с векторными данными
- САПР не работает с растровыми данными

ЗАДАНИЕ 5. Откуда берется информация для ГИС?

- **Фондовые данные, полевые наблюдения, ДДЗ**
- Данные GPS приемника
- Только ДДЗ и фондовые данные
- отсканированные ранее построенные карты

ЗАДАНИЕ 6. Пространственные данные в ГИС могут быть представлены

- **в векторной и растровой формах**
- в растровой форме
- в векторной форме

ЗАДАНИЕ 7. Какие из нижеперечисленных форматов относятся к векторным форматам

- ***.shp**
- *.dbf
- *.bmp
- *.jpeg

ЗАДАНИЕ 8. Какие операции включает в себя подготовка растра к векторизации

- **сшивка, привязка, бинаризация**
- сшивка, построение по описанию, бинаризация
- сшивка, привязка, построение по описанию, бинаризация
- сшивка, трансформация проекции, построение по описанию, бинаризация

ЗАДАНИЕ 9. Верно ли высказывание: "Слои в ГИС проекте следует располагать в следующем порядке (снизу вверх): линейные, полигональные, точечные"

- **неверно**
- Верно

ЗАДАНИЕ 10. Верно ли утверждение: "ГИС позволяют хранить атрибуты как в числовой, так и в текстовой форме"

- **верно**
- неверно

2) Открытые задания (средний уровень сложности, короткий ответ)

ЗАДАНИЕ 1. Определите масштаб листа по номенклатуре "N-37" (ответ записать в формате 1:****)

Ответ: 1:1000000

ЗАДАНИЕ 2. Определите масштаб листа по номенклатуре "N-37-XXXIII"(ответ записать в формате 1:****)

Ответ: 1:200000

ЗАДАНИЕ 3. Определите масштаб листа по номенклатуре "M-37-46-A"(ответ записать в формате 1:****)

Ответ: 1:50000

ЗАДАНИЕ 4. Вставьте пропущенное слово:

***** - это качественные или количественные характеристики объектов

Ответ: атрибуты

ЗАДАНИЕ 5. Чтобы создать атрибутивную таблицу в ArcGis вам надо создать файл с расширением: (пример записи формата: *.doc)

Ответ: *.dbf

ЗАДАНИЕ 6. Определите масштаб листа по номенклатуре "М-37-III" (ответ записать в формате 1:****)

Ответ: 1:200000

ЗАДАНИЕ 7. Определите масштаб листа по номенклатуре "М-37-46" (ответ записать в формате 1:****)

Ответ: 1:100000

ЗАДАНИЕ 8. Укажите минимальное количество опорных точек (тиков) для привязки растра

Ответ: 3

ЗАДАНИЕ 9. На карте имеется линия с навесными символами. Она протягивается с востока на запад, навесные символы направлены на юг. В каком направлении необходимо проводить оцифровку? (пример записи ответа: «с севера на юг»).

Ответ: с запада на восток

ЗАДАНИЕ 10. Какое правило описывает оцифровку линий с навесными символами?

Ответ: Правило правой руки

3) темы эссе

ЗАДАНИЕ 1. Опишите процесс оцифровки геологической карты.

ЗАДАНИЕ 2. Предложите структуру атрибутивной таблицы (названия и содержания столбцов) для точечного слоя полезных ископаемых.

ЗАДАНИЕ 3. Предложите структуру атрибутивной таблицы (названия и содержания столбцов) для площадного слоя геологических стратифицированных тел.

ЗАДАНИЕ 4. Предложите структуру атрибутивной таблицы (названия и содержания столбцов) для линейного слоя гидросети.

ЗАДАНИЕ 5. Перечислите преимущества векторной модели перед растровой.