


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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
исторической геологии и палеонтологии


Савко А.Д.
21.04.2022 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.18 Геоинформационные системы в геологии

- 1. Шифр и наименование направления подготовки:** 05.03.01 Геология
- 2. Профиль подготовки:** геологическая съемка и поиски твердых полезных ископаемых; геофизические методы поисков и разведки минеральных ресурсов; поиски, разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания; экологическая безопасность недропользования
- 3. Квалификация выпускника:** бакалавр
- 4. Форма обучения:** очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** исторической геологии и палеонтологии
- 6. Составители программы:** Крайнов Алексей Владимирович, к.г.-м. н., доцент
- 7. Рекомендована:** НМС геологического факультета от 15.04.22 г., протокол № 5
- 8. Учебный год:** 2023-2024 **Семестр(-ы):** 4

9. Цели и задачи учебной дисциплины: Целью преподавания дисциплины «Геоинформационные системы в геологии» является подготовка бакалавров, обладающих готовностью к работе в современных геоинформационных системах, обладающих готовностью в составе научно-производственного коллектива участвовать в составлении карт, схем, разрезов и другой установленной отчетности по утвержденным формам; обладающих способностью использовать отраслевые нормативные документы в своей профессиональной деятельности.

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:

Блок 1. Дисциплины (модули). Обязательная часть

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

| Код | Название компетенции | Код(ы) | Индикатор(ы) | Планируемые результаты обучения |
|-------|---|---------|--|--|
| ОПК-4 | Способен понимать принципы работы информационных технологий и решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационно-коммуникационных технологий, в том числе технологии геоинформационных систем | ОПК-4.2 | Решает стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием технологии геоинформационных систем | Знать: возможности, общие принципы подготовки и организации данных в геоинформационных системах, интерфейс, основные методы работы, пользоваться справочно-поисковыми функциями ГИС. уметь: осуществлять подготовку, пространственную привязку и векторизацию растровых изображений различными методами. Проводить топологическую верификацию полученных данных и их перевод в геоинформационные системы; выполнить полный цикл работ по подготовке геологической карты с использованием ГИС в соответствии с нормативно-методическими документами для цифровых карт геологического содержания. Владеть: основными при- |

| | | | | |
|--|--|--|--|---|
| | | | | емами геоинформационного моделирования и пространственного анализа, практическими навыками работы с ГИС |
|--|--|--|--|---|

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

Форма промежуточной аттестации – экзамен

13. Трудоемкость по видам учебной работы

| Вид учебной работы | Трудоемкость | |
|---|--------------|--------------|
| | Всего | По семестрам |
| | | № семестра 4 |
| Аудиторные занятия | 50 | 50 |
| в том числе: | лекции | 12 |
| | практические | – |
| | лабораторные | 38 |
| Самостоятельная работа | 58 | 58 |
| в том числе: курсовая работа (проект) | – | – |
| Форма промежуточной аттестации (экзамен – 36 час.) | 36 | 36 |
| 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 | 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 |
| 2 | Векторные модели данных | 1. Векторные модели данных: типы и 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. | Геоинформационные системы в геологии |
| 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 |
| 4 | Базы данных | 1. Методы организации данных в ГИС. | Геоинформационные |

| | | | |
|--------------------------------|---|--|--------------------------------------|
| | | 2. Базы данных (БД) и системы управления БД в ГИС. 3. Стандарты по цифровой картографии. Эталонная база условных знаков карт геологического содержания. | системы в геологии |
| 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 |
| 6 | Данные дистанционного зондирования в ГИС. | Данные дистанционного зондирования в ГИС. | Геоинформационные системы в геологии |
| 2. Лабораторные занятия | | | |
| 1 | Знакомство с ArcGis | Интерфейс ArcGis, добавление данных, отображение данных, атрибутивные таблицы | Геоинформационные системы в геологии |
| 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; 13: Настройка макета для печати; 14: Настройка «Горячих связей». | Геоинформационные системы в геологии |

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 | 2 | | | 3 | 5 |
| 1.2 | Векторные модели данных | 2 | | | 5 | 7 |
| 1.3 | Растровые модели | 2 | | | 5 | 7 |

| | | | | | | |
|------|--|----|--|----|----|-----|
| | данных | | | | | |
| 1.4 | Базы данных | 2 | | | 5 | 7 |
| 1.5 | Геоинформационное моделирование и анализ данных | 2 | | | 5 | 7 |
| 1.6 | Данные дистанционного зондирования в ГИС. | 2 | | | 5 | 7 |
| 2.1 | Знакомство с ArcGis | | | 2 | 2 | 4 |
| 2.2 | Создание, каталогов Единого цифрового макета (ЕЦМ). | | | 2 | 2 | 4 |
| 2.3 | Определение системы координат, единиц карты; открытие покрытий; Создание рамки геологической карты; | | | 4 | 2 | 6 |
| 2.4 | Привязка растровых данных; | | | 2 | 2 | 4 |
| 2.5 | Создание шэйп-файлов. | | | 2 | 2 | 4 |
| 2.6 | Оцифровка границ геологической карты; | | | 4 | 2 | 6 |
| 2.7 | Построение узло-дуговой топологической модели. Сборка полигонального покрытия. Задание структуры атрибутивных таблиц | | | 2 | 2 | 4 |
| 2.8 | Работа с файлом легенды геологической карты, эталонной базой условных знаков (ЭБЗ) | | | 2 | 2 | 4 |
| 2.9 | Работа с атрибутивными таблицами покрытий, кодирование объектов, присоединение атрибутов | | | 4 | 2 | 6 |
| 2.10 | Добавление точечных объектов | | | 2 | 2 | 4 |
| 2.11 | Оформление карты с использованием модуля Design Map и ЭБЗ | | | 2 | 2 | 4 |
| 2.12 | Работа с аннотациями | | | 2 | 2 | 4 |
| 2.13 | Создание условных обозначений | | | 4 | 2 | 6 |
| 2.14 | Настройка макета для печати | | | 2 | 2 | 4 |
| 2.15 | Настройка «Горячих связей» | | | 2 | 2 | 4 |
| | Итого: | 12 | | 38 | 58 | 108 |

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Рабочей программой дисциплины предусмотрены следующие виды аудиторных занятий: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа.

Формы текущей аттестации: собеседование.

Электронный курс размещен по адресу <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3208>. Здесь выложены задания, методические рекомендации по выполнению этих заданий, ссылки на литературу, вопросы для самоконтроля.

| 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>Лабораторные занятия</i> | 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. |
| <i>Подготовка к текущей аттестации</i> | 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 использования 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 предусмат- |

| | |
|--|---|
| | <p>ривает 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.</p> |
| <p><i>Собеседование (коллоквиум)</i></p> | <p>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.</p> |
| <p><i>Самостоятельная работа обучающегося</i></p> | <p>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</p> |
| <p><i>Подготовка к промежуточной аттестации: экзамен</i></p> | <p>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 подготовки обучающийся вновь обращается 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 поло-</p> |

| | |
|--|---|
| | жения 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. |
|--|---|

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 | Электронный учебный курс: Геоинформационные системы в геологии - https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3208 . |
| 14 | Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» http://biblioclub.ru/ |
| 15 | Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com/ |

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

| № п/п | Источник |
|-------|---|
| 1 | Геоинформационные системы в геологии [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие : направление 05.03.01 - геология : [для бакалавров 2 курса] / Воронеж. гос. ун-т ; сост.: А.В. Крайнов, Д.А. Иванов. — Электрон. текстовые дан. — Воронеж, 2019. — Загл. с |

| | |
|---|---|
| | титул. екрана .— Режим доступа: для зарегистрированных читателей ВГУ .— Текстовый файл .— <URL:http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m19-20.pdf>. |
| 2 | Региональные картографические базы данных в цифровом виде. |
| 3 | Информационные ресурсы https://vsegei.ru/ru/info/ |

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

Программа курса реализуется с использованием электронного обучения и применением дистанционных технологий. Для реализации учебной программы используется: 1. ArcGIS – семейство геоинформационных программных продуктов компании ESRI. 2. VDL32AV v3.44 – Библиотека автоматизированного оформления макетов Госгеолкарт в среде ArcView

| № 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 |
|-------------|---|---|----------------------------|--|
| 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.) |
| 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". |

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

| № п/п | Наименование раздела дисциплины (модуля) | Компетенция(и) | Индикатор(ы) достижения компетенции | Оценочные средства |
|-------|---|----------------|-------------------------------------|--------------------|
| 1. | Введение, пространственные характеристики данных, отраслевые нормативные и правовые документы | ОПК-4 | ОПК-4.2 | Тест |
| 2. | Векторные модели данных | ОПК-4 | ОПК-4.2 | Тест |
| 3. | Растровые модели данных | ОПК-4 | ОПК-4.2 | Тест |
| 4. | Базы данных | ОПК-4 | ОПК-4.2 | Тест |
| 5. | Геоинформационное моделирование и | ОПК-4 | ОПК-4.2 | Тест |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины (модуля) | Компетенция(и) | Индикатор(ы) достижения компетенции | Оценочные средства |
|--|--|----------------|-------------------------------------|--------------------------|
| | анализ данных | | | |
| 6. | Данные дистанционного зондирования в ГИС. | ОПК-4 | ОПК-4.2 | Тест |
| 7. | Знакомство с ArcGis | ОПК-4 | ОПК-4.2 | Лабораторная работа № 1 |
| 8. | Создание, каталогов Единого цифрового макета (ЕЦМ). | ОПК-4 | ОПК-4.2 | Лабораторная работа № 2 |
| 9. | Определение системы координат, единиц карты; открытие покрытий; Создание рамки геологической карты; | ОПК-4 | ОПК-4.2 | Лабораторная работа № 3 |
| 10. | Привязка растровых данных; | ОПК-4 | ОПК-4.2 | Лабораторная работа № 4 |
| 11. | Создание шэйп-файлов. | ОПК-4 | ОПК-4.2 | Лабораторная работа № 5 |
| 12. | Оцифровка границ геологической карты; | ОПК-4 | ОПК-4.2 | Лабораторная работа № 6 |
| 13. | Построение узло-дуговой топологической модели. Сборка полигонального покрытия. Задание структуры атрибутивных таблиц | ОПК-4 | ОПК-4.2 | Лабораторная работа № 7 |
| 14. | Работа с файлом легенды геологической карты, эталонной базой условных знаков (ЭБЗ) | ОПК-4 | ОПК-4.2 | Лабораторная работа № 8 |
| 15. | Работа с атрибутивными таблицами покрытий, кодирование объектов, присоединение атрибутов | ОПК-4 | ОПК-4.2 | Лабораторная работа № 9 |
| 16. | Добавление точечных объектов | ОПК-4 | ОПК-4.2 | Лабораторная работа № 10 |
| 17. | Оформление карты с использованием модуля Design Map и ЭБЗ | ОПК-4 | ОПК-4.2 | Лабораторная работа № 11 |
| 18. | Работа с аннотациями | ОПК-4 | ОПК-4.2 | Лабораторная работа № 12 |
| 19. | Создание условных обозначений | ОПК-4 | ОПК-4.2 | Лабораторная работа № 13 |
| 20. | Настройка макета для печати | ОПК-4 | ОПК-4.2 | Лабораторная работа № 14 |
| 21. | Настройка «Горячих связей» | ОПК-4 | ОПК-4.2 | Лабораторная работа № 15 |
| Промежуточная аттестация форма контроля – экзамен | | | | Перечень вопросов |

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

До экзамена допускаются студенты, выполнившие лабораторные работы №№1-15

Для оценивания результатов обучения на экзамене 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 лабораторных 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 экзаменационному тесту

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 лабораторных заданий:

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

Для оценивания результатов обучения на экзамене 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> |