

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

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
Кафедра экологической геологии


И.И.Косинова

4.07.2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.09 ГИС в экологической геологии

1. Шифр и наименование направления подготовки/специальности:
05.03.01 Геология
2. Профиль подготовки/специализации: экологическая геология
3. Квалификация (степень) выпускника: бакалавр
4. Форма образования: очная
5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: экологической геологии
6. Составители программы: Силкин Константин Юрьевич, к. г.-м.н., доцент
7. Рекомендована: научно-методическим советом геологического факультета,
протокол № 6 от 14.05.2018 г.
8. Учебный год: 2020/2021 Семестр: 5

9. Цели и задачи учебной дисциплины: Цель: ознакомление студентов с возможностями применения геоинформационных технологий в научных исследованиях и для решения широкого круга практических задач экологической геологии.

Задачи: формирование у студентов основных навыков проектирования, создания и использования геоинформационных систем (ГИС) в области экологической геологии.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: Дисциплина «ГИС в экологической геологии» является дисциплиной вариативной части профиля «Экологическая геология», входящей в цикл профессиональных дисциплин (Б1). Дисциплина «ГИС в экологической геологии» базируется на курсах математического и естественнонаучного цикла дисциплин: «Информатика», «Цифровая картография», читаемых в 1-4 семестрах и дисциплины профессионального цикла «Экологическая геология», читаемой в 3 семестре.

Освоение дисциплины «ГИС в экологической геологии» необходимо в качестве основы для изучения дисциплины «Дистанционное зондирование Земли при эколого-геологических исследованиях», изучаемой в 8 семестре.

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	
ОПК-1	Способность осознавать социальную значимость своей будущей профессии, владением высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности	<p>Знать: общие принципы геоинформатики и геоинформационных систем.</p> <p>Уметь: ориентироваться в терминологии ГИС, в разнообразии средств обработки и представления пространственно-распределённой информации.</p> <p>Иметь навыки: проектирования, создания и использования геоинформационных систем эколого-геологического назначения.</p>
ОПК-3	Способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания математики и естественных наук	
ПК-1	Способность использовать знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научно-исследовательских задач (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки)	
ПК-3	Способность в составе научно-исследовательского коллектива участвовать в интерпретации геологической информации, составлении отчетов, рефератов, библиографий по тематике научных исследований, в подготовке публикаций	
ПК-6	Готовность в составе научно-производственного коллектива участвовать в составлении карт, схем, разрезов и другой установленной отчетности по утвержденным формам	

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час (в соответствии с учебным планом) — 3/108.

Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен): экзамен.

13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	Всего	По семестрам	
		5	№ семестра
Аудиторные занятия	32	32	

в том числе:	лекции	32	32		
	практические	-	-		
	лабораторные	-	-		
	Самостоятельная работа	40	40		
	Форма промежуточной аттестации (зачет – 0 час. / экзамен – 36 час.)	36	36		
	Итого:	108	108		

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1. Лекции		
1.1	Геоинформатика и геоинформационные в экологической геологии системы	Определение и структура геоинформатики. Определение, структура и функции ГИС. Модели данных в ГИС. Аналитические возможности ГИС. БД в векторных ГИС. Виды пространственных данных. Топологические характеристики моделей ГИС. Характеристики растровых моделей. Ввод данных в ГИС: определение, режимы, проблемы. Совместный многопользовательский ввод данных. Краудсорсинг. Периферийные устройства для ввода данных в ГИС. Векторизация картографического изображения. Генерализация картографического изображения
1.2	ГИС как система поддержки принятия решений при проведении эколого-геологических исследований	Геопространственный анализ: определение, задачи, методология. Этапы геопространственного анализа. Функции измерений. Функции выбора данных. Функции классификации. Оверлейные функции. Логических операций для двух слоёв топологического наложения. Растровые оверлейные операторы. Функции окрестности. Буферные зоны. Функции окрестности. Триангуляция Делоне. Полигоны Тиссена (Вороного). Функции связности
2. Практические занятия		
2.1		
3. Лабораторные работы		
3.1		

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)					Всего
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Контроль	
1	Формирование базы пространственно-временных данных.	16	-	-	20	18	38
2	Прикладная геоинформатика и геостатистика.	16	-	-	20	18	54
	Итого:	32	-	=	40	36	108

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.)

Обучающимся следует использовать опубликованные методические пособия по курсу «ГИС в экологической геологии» из списка литературы и презентационные материалы электронного курса лекций «ГИС в экологической геологии» на Образовательном портале ВГУ - <https://edu.vsu.ru/>

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	Епринцев С.А. Основы работы с программным пакетом MapInfo Professional : учебное пособие для вузов / С.А. Епринцев ; Воронеж. гос. ун-т .— Воронеж : Издательство "Цифровая полиграфия", 2015 .— 27 с.
2	Компьютерное картографирование: методика создания карт в ГИС MapInfo : учебно-методическое пособие для вузов / Воронеж. гос. ун-т ; сост.: А.С. Горбунов, В.Н. Бевз .— Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2015.
3	Компьютерное картографирование: практические занятия [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для вузов : [для студ. 3 к. направления 020100 - География] / Воронеж. гос. ун-т ; сост.: А.С. Горбунов, О.П. Быковская ; Воронеж. гос. ун-т ; сост.: А.С. Горбунов, О.П. Быковская .— Электрон. тестовые дан. — Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2012 .— <URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m12-73.pdf >.
4	Силкин К.Ю. Геоинформационные технологии эколого-геологической оценки горнодобывающих районов : учебно-методическое пособие для вузов / К.Ю. Силкин ; Воронеж. гос. ун-т .— Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2012 .— 37 с
5	Щербакова Е.В. Введение в геоинформационные системы : учебное пособие / Е.В. Щербакова ; Урал. гос. ун-т им. А.М. Горького .— Екатеринбург : Изд-во Уральского университета, 2010 .— 93, [2] с.
6	Щербакова Е.В. Введение в геоинформационные системы : учебное пособие для студ. / Е.В. Щербакова ; Урал. гос. ун-т им. А.М. Горького .— Екатеринбург : Изд-во Уральского университета, 2010 .— 93, с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1.	Геоинформатика : в 2 кн. : учебник для студ. вузов / Е.Г. Капралов [и др.] ; под ред. В.С. Тикунова .— М. : Академия, 2008. Кн. 1 .— 2-е изд., перераб. и доп. — 2008 .— 373, [2] с.
2.	Геоинформатика : учебник для студ. / Е.Г. Капралов [и др.] ; Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова; под ред. В.С. Тикунова .— М. : Академия, 2005 .— 477, [2] с.
3.	Коросов А.В. Техника ведения ГИС. Приложение в экологии: Учебное пособие / А.В. Коросов, А.А. Коросов. — Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2002. — 188 с.
4.	Кочуров Б.И. Геоэкологическое картографирование: учебное пособие для студентов вузов / Б.И. Кочуров, Д.Ю. Шишкина, А.В. Антипова и др. — М.: Издательский центр «Академия», 2009 .— 192 с.
5.	Лопандя А.В. Основы ГИС и цифрового тематического картографирования. Учебно-методическое пособие. / А.В. Лопандя, В.А. Немтинов – Тамбов: ТГТУ, Педагогический Интернет-клуб, 2007. – 72 с.
6.	Матерон, Ж. Основы прикладной геостатистики / Ж. Матерон; пер. с франц. Ю.В. Рощина; под ред. и с предисл. Д.Я. Суражского и А.М. Марголина.— М.: Мир, 1968 .— 407 с.
7.	Сборник задач и упражнений по геоинформатике : учебное пособие для студ. вузов, обуч. по экол. специальностям / В.С. Тикунов [и др.] ; под ред. В.С. Тикунова .— М. : Academia, 2005 .— 554, [1] с.
8.	Сеннов А.С. Геоинформационные системы в гидрогеологии: Учеб. пособие. / А.С. Сеннов, А.А. Шварц – СПб., 2005. – 64 с.
9.	Силкин, К.Ю. Геоинформационная система Golden Software Surfer 8 : учебно-методическое пособие для вузов / К.Ю. Силкин ; Воронеж. гос. уни-т .— Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2008 .— 66 с. : ил. — <URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m08-60.pdf >.
10.	Ципилева Т.А. Геоинформационные системы: Учебное пособие. / Т.А. Ципилева - Томск: Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2004. - 162 с.
11.	Эколого-геологическое картирование : учебно-методическое пособие для вузов / Воронеж. гос. ун-т; сост. К.Ю. Силкин .— Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2009 .— 68 с. : ил. — <URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m09-193.pdf >.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)*:

№ п/п	Ресурс
1.	http://www.twirpx.com/files/informatics/gis/
2.	http://gis-lab.info/docs.html
3.	http://gistech.ru/

* Вначале указываются ЭБС, с которыми имеются договора у ВГУ, затем открытые электронно-образовательные ресурсы

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

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

Электронный курс лекций «ГИС в экологической геологии» на Образовательном портале ВГУ - <https://edu.vsu.ru/>

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

(при использовании лабораторного оборудования указывать полный перечень, при большом количестве оборудования можно вынести данный раздел в приложение к рабочей программе)

Для материально-технического обеспечения дисциплины «ГИС в экологической геологии» используются:

- мультимедийное оборудование для ведения лекционных занятий;
- компьютерный класс для ведения практических занятий.

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)
ОПК-1 ОПК-3	Знать: общие принципы геоинформатики и геоинформационных систем. Уметь: ориентироваться в терминологии ГИС, в разнообразии средств обработки и представления пространственно-распределённой информации. Иметь навыки: проектирования, создания и использования геоинформационных систем эколого-геологического назначения.	Геоинформатика и геоинформационные в экологической геологии системы	Тест № 1
ПК-1		ГИС как система поддержки принятия решений при проведении эколого-геологических исследований	Тест № 2
ПК-3 ПК-6			Тест № 3
Итоговая аттестация (экзамен)			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

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом и теоретическими основами дисциплины, способен иллюстрировать ответ примерами и фактами, способен применять теоретические знания для решения практических задач в области ГИС в экологической геологии	Повышенный уровень	Отлично (Зачтено)
Обучающийся владеет понятийным аппаратом и теоретическими основами дисциплины, способен иллюстрировать ответ примерами и фактами, способен применять теоретические	Базовый уровень	Хорошо (Зачтено)

знания для решения практических задач в области ГИС в экологической геологии, но при этом допускает отдельные ошибки при ответах на вопросы.		
Обучающийся владеет, частично, понятийным аппаратом и теоретическими основами дисциплины, фрагментарно способен иллюстрировать ответ примерами и фактами, фрагментарно способен применять теоретические знания для решения практических задач в области ГИС в экологической геологии.	Пороговый уровень	Удовлетворительно (Зачтено)
Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания в базовых положениях и теоретических основах дисциплины, допускает грубые ошибки в иллюстрировании результатов и применении изученных методов при решении задач ГИС в экологической геологии.	–	Неудовлетворительно (Не зачтено)

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 экзамену (зачету): (нужное выбрать)

Перечень вопросов к экзамену:

1. Определение и структура геоинформатики
2. Определение, структура и функции ГИС
3. Модели данных в ГИС
4. Аналитические возможности ГИС
5. БД в векторных ГИС
6. Виды пространственных данных
7. Топологические характеристики моделей ГИС
8. Характеристики растровых моделей
9. Ввод данных в ГИС: определение, режимы, проблемы
10. Совместный многопользовательский ввод данных. Краудсорсинг
11. Периферийные устройства для ввода данных в ГИС
12. Векторизация картографического изображения
13. Генерализация картографического изображения
14. Геопространственный анализ: определение, задачи, методология
15. Этапы геопространственного анализа
16. Функции измерений
17. Функции выбора данных
18. Функции классификации
19. Оверлейные функции
20. Логических операций для двух слоёв топологического наложения
21. Растровые оверлейные операторы
22. Функции окрестности. Буферные зоны
23. Функции окрестности. Триангуляция Делоне. Полигоны Тиссена (Вороного)
24. Функции связности

19.3.2 Перечень практических заданий

19.3.4 Тестовые задания

Тест № 1

1. Какую сферу человеческой деятельности не охватывает геоинформатика?
2. С какой наукой геоинформатика не находится в контакте как смежные науки?
3. Какого вида классификации ГИС не существует?
4. Какого вида ГИС не существует в классификации по территориальному охвату?
5. С каким видом деятельности не связано решение географических задач, которые выполняются на основе интеграции данных по территории в ИС?
6. Какого элемента в организации ГИС не существует?
7. Какой блок в структуре ГИС должен быть последним?
8. Какая функция ГИС выполняется первой?
9. Как называются зарегистрированные факты о явлениях?
10. Как называется опытно проверенный результат познания действительности?
11. Какой модели данных в ГИС не существует?

12. Что является основным преимуществом растровых представлений географических данных?
13. Что является недостатком растровых представлений географических данных?
14. Какой вид графических примитивов не используется в векторной модели данных?
15. Что является основным преимуществом векторных представлений географических данных?
16. Что не является обязательным компонентом блока аналитических функций векторных ГИС?
17. Что не является обязательным компонентом блока аналитических функций растровых ГИС?
18. Что не относится к определению атрибута векторного объекта?
19. Какого вида векторных пространственных объектов не существует?
20. Что не относится к обязательным условиям, при которых объект изображается в виде точки?
21. Какого элемента представления линейных данных не бывает?
22. Что не относится к числу характеристик площадного представления пространственных данных?

Тест № 2

1. О чём даёт информацию растровая модель?
2. Что не относится к числу характеристик растровых моделей?
3. Сколько градаций цвета может принимать пиксель при глубине цвета 1 бит?
4. Сколько градаций цвета может принимать пиксель при глубине цвета 2 бит?
5. Как называется элемент информации, хранящийся в элементе растра?
6. Как называются соседствующие друг с другом ячейки растровой модели, имеющие одинаковое значение?
7. Что не относится к числу достоинств растровой модели?
8. В каком аспекте не рассматриваются феномены окружающего мира при вводе данных?
9. Какую часть в стоимости ГИС-проекта составляют затраты на ввод данных?
10. Какой формат обмена геоданными в настоящее время используется чаще в настоящее время?
11. Как называется решение общественно значимых задач силами добровольцев?
12. В каком году появились первые картографические веб-приложения?
13. В каком году был запущен проект Open Street Maps?
14. Какой из проектов коллективных веб-карт был разработан и реализован в России?
15. Какая проблема является самой острой при использовании коллективных геоданных?
16. Какого вида сканеров не существует?
17. Какого способа векторизации не существует?
18. Что в схеме векторизации картографического изображения в первую очередь производится с исходным изображением карты?
19. Что в схеме векторизации картографического изображения выполняется в последнюю очередь?
20. Что не относится к числу типичных ошибок оператора при оцифровке карты?

Тест № 3

1. Как называется процесс поиска пространственных закономерностей в распределении географических данных и взаимосвязей между объектами?
2. Что не входит в число задач геопространственного анализа?
3. Что не относится к аналитическим средствам ГИС?
4. Что не входит в состав функций геометрических измерений?
5. Что не является точкой замещения полигонального объекта при анализе?
6. Как называется центр притяжения пространственного объекта?
7. Какой оператор сравнения не используется для пространственного выбора по атрибутивным условиям?
8. Какого вида запросов для пространственного выбора на основании топологических отношений не существует?
9. Какого метода для автоматизированной классификации по атрибутам не существует?
10. В каком методе автоматизированной классификации по атрибутам производится разбиение объектов поровну для каждого класса?
11. Как называется совместная обработка наложения двух или более исходных слоёв одной географической области?
12. Какой набор объектов получится в результате при оверлее пересекающихся линии и полигона?
13. Кто автор математической логики, изучающий логические операции над высказываниями?
14. Как называется логическая операция, которая определяет пересечение двух наборов данных, идентифицирующее те сущности, которые принадлежат и набору А и набору В.

15. Как называется логическая операция, которая определяет объединение двух наборов данных, идентифицирующее те сущности, которые принадлежат или набору А или набору В.
16. К какому типу пространственных объектов относятся буферы?
17. Если соединить все точки, распределённые на территории, прямыми линиями без их взаимных пересечений, то на фигуры какого вида окажется разбита эта территория?
18. На основании покрытия какими геометрическими фигурами строятся полигоны Тиссена?

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: *выполнение лабораторных 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 практическое задание, позволяющие оценить степень сформированности умений и навыков, и опыт деятельности в области *ГИС в экологической геологии*.

При оценивании используются качественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше.