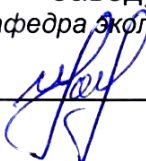


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
Кафедра экологической геологии

  
И.И.Косинова

05.06.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.09 Геоинформационные системы в экологической геологии**

1. Шифр и наименование направления подготовки: 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 № 9 от 29.05.2023 г.
8. Учебный год: 2022/2023 Семестр: 5

## 9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Целью преподавания дисциплины «Геоинформационные системы в экологической геологии» является подготовка бакалавров компетентных в знании общих принципов геоинформатики и геоинформационных систем (ГИС), при решении эколого-геологических задач; интерпретации эколого-геологические данные с помощью карт; требований к их оформлению карты при составлении отчётов о эколого-геологических исследованиях.

Задачей преподавания дисциплины является формирование у студентов основных навыков проектирования, создания и использования геоинформационных систем в области экологической геологии.

## 10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана подготовки по направлению 05.03.01 Геология (бакалавриат).

Дисциплина «Геоинформационные системы в экологической геологии» базируется на компетенциях дисциплины «Цифровая картография».

Освоение дисциплины «Геоинформационные системы 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	
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)	Знать: общие принципы геоинформатики и геоинформационных систем, при решении эколого-геологических задач. Уметь: применять геоинформационные системы в эколого-геологической практике. Иметь навыки: решения экологических задач, стоящих перед обществом с помощью геоинформационных систем
ПК-3	Способность в составе научно-исследовательского коллектива участвовать в интерпретации геологической информации, составлении отчетов, рефератов, библиографий по тематике научных исследований, в подготовке публикаций	Знать: как картографические материалы помогают интерпретировать эколого-геологические данные. Уметь: интерпретировать картографические материалы при выполнении эколого-геологических исследований. Иметь навыки: применения картографических материалов при решении эколого-геологических задач.
ПК-6	Готовность в составе научно-производственного коллектива участвовать в составлении карт, схем, разрезов и другой установленной отчетности по утвержденным формам	Знать: как требуется оформлять картографические материалы при составлении отчётов о эколого-геологических исследованиях 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.

## 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	16	16		
практические	-	-		
лабораторные	16	16		
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
<b>1. Лекции</b>		
1.1	Геоинформатика и геоинформационные в экологической геологии системы	Определение и структура геоинформатики. Определение, структура и функции ГИС. Модели данных в ГИС. Виды пространственных данных. Топологические характеристики моделей ГИС. Ввод данных в ГИС.
1.2	Геоинформатика как система поддержки принятия решений при проведении эколого-геологических исследований	Геопространственный анализ: определение, задачи, методология
<b>2. Лабораторные</b>		
1.1	Геоинформатика и геоинформационные в экологической геологии системы	Создание схемы функционального зонирования
1.2	Геоинформатика как система поддержки принятия решений при проведении эколого-геологических исследований	Построение зон влияния техногенных объектов

#### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)					
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Контроль	Всего
1	Геоинформатика и геоинформационные в экологической геологии системы	8	-	8	20	18	54
2	Геоинформатика как система поддержки принятия решений при проведении эколого-геологических исследований	8	-	8	20	18	54
	Итого:	16	-	16	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 «Геоинформационные системы в экологической геологии» из списка литературы и презентационные материалы электронного курса лекций «Геоинформационные системы в экологической геологии» на Образовательном портале ВГУ – <https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=3311>.

#### 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.	Силкин К.Ю. Геоинформационные системы в экологической геологии: учебное пособие для вузов / К.Ю. Силкин, А.А. Курышев, А.А. Валяльщиков.– Воронеж: Воронеж. гос. ун-т. – 2019. – 32 с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
2.	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
3.	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>.
4.	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>.
5.	Епринцев, Сергей Александрович. Основы работы с программным пакетом MapInfo Professional [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / С.А. Епринцев ; Воронеж. гос. ун-т .— Электрон. текстовые дан. — Воронеж : Цифровая полиграфия, 2015 .— Загл. с титул. экрана .— Электрон. версия печ. публикации .— Свободный доступ из интрасети ВГУ .— Текстовый файл .— Windows 2000; Adobe Acrobat Reader. Издание на др. носителе: Основы работы с программным пакетом MapInfo Professional : учебное пособие для вузов / С.А. Епринцев ; Воронеж. гос. ун-т .— Воронеж : Цифровая полиграфия, 2015 .— 27 с. : ил. — ISBN 978-5-906384-23-2. ISBN 978-5-906384-23-2 .— <URL:http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m15-09.pdf>.
6.	Компьютерное картографирование: методика создания карт в ГИС MapInfo [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для вузов : [для студ. 2 к. (бакалавриат) фак. географии, геоэкологии и туризма; для специальности 021000 - География] / Воронеж. гос. ун-т ; сост.: А.С. Горбунов, В.Н. Бевз .— Электрон. текстовые дан. — Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2015 .— Загл. с титул. экрана .— Электрон. версия печ. публикации .— Свободный доступ из интрасети ВГУ .— Текстовый файл .— Windows 2000; Adobe Acrobat Reader. Издание на др. носителе: Компьютерное картографирование: методика создания карт в ГИС MapInfo : учебно-методическое пособие для вузов : [для студ. 2 к. (бакалавриат) фак. географии, геоэкологии и туризма; для специальности 021000 - География] / Воронеж. гос. ун-т ; сост.: А.С. Горбунов, В.Н. Бевз .— Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2015 .— 34 с. : ил. <URL:http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m15-79.pdf>.
7.	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>.

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

№ п/п	Ресурс
8.	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>
9.	Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a>
10.	Электронно-библиотечная система «Лань» <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
11.	Электронно-библиотечная система «РУКОНТ» (ИТС Контекстум) <a href="http://rucont.ru">http://rucont.ru</a>
12.	Электронно-библиотечная система «Юрайт» <a href="https://lib.vsu.ru/url.php?url=http://www.biblio-online.ru">https://lib.vsu.ru/url.php?url=http://www.biblio-online.ru</a>
13.	Электронный учебный курс «Геоинформационные системы в экологической геологии» – <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=3311">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=3311</a> .

\* 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
14.	Силкин К.Ю. Геоинформационные системы в экологической геологии: учебное пособие для вузов / К.Ю. Силкин, А.А. Курышев, А.А. Валяльщиков.– Воронеж: Воронеж. гос. ун-т. – 2019. – 32 с.
15.	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
16.	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: <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m08-60.pdf">http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m08-60.pdf</a> >.
17.	Компьютерное картографирование: практические занятия : учебно-методическое пособие для вузов : [для студ. 3 к. направления 021000 - География] / Воронеж. гос. ун-т ; сост.: О.П. Быковская, А.С. Горбунов, .— Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2012 .— 34 с. : ил. — Библиогр.: с.33. Издание на др. носителе: Компьютерное картографирование: практические занятия [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для вузов : [для студ. 3 к. направления 020100 - География] / Воронеж. гос. ун-т ; сост.: О.П. Быковская, А.С. Горбунов, .— Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2012.
18.	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 титула экрана .— Свободный доступ из интрасети ВГУ .— Текстовый файл .— <URL: <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m19-20.pdf">http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m19-20.pdf</a> >.
19.	Электронный учебный курс «Геоинформационные системы в экологической геологии» – <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=3311">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=3311</a> .

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

Электронный курс лекций «Геоинформационные системы в экологической геологии» на Образовательном портале ВГУ – <https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=3311>.

Программа реализуется с применением дистанционных технологий.

## 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 «Геоинформационные системы в экологической геологии» используются:

- мультимедийное оборудование для ведения лекционных занятий. Воронеж, Университетская пл., 1. Ауд. 112п;
- компьютерный класс, оборудованный соединенными в сеть компьютерами с выходом в Интернет (компьютеры Pentium Dual Core G840 / iH61 / 4G DDR3/ 500 Gb / DVD-RW 450 W, мониторы 19" LCD Samsung E1920NR, клавиатуры, мыши). Воронеж, Университетская пл., 1. Ауд. 201п.

## 19. Фонд оценочных средств:

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

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)
ПК-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)	Знать: область геоинформатики и геоинформационные системы для возможности применения при решении эколого-геологических задач. Уметь: использовать знания в области геоинформатики и геоинформационных систем в практике научно-исследовательских эколого-геологических задач. Иметь навыки: решения научно-исследовательских экологических задач, стоящих перед обществом с помощью геоинформационных систем.	Геоинформатика и геоинформационные системы в экологической геологии	Собеседование № 1 Контроль освоения материала может осуществляться в дистанционной форме в соответствующем курсе на портале Moodle.
ПК-3 Способность в составе научно-исследовательского коллектива участвовать в интерпретации геологической информации, составлении отчетов, рефератов, библиогра-	Знать: как картографические материалы помогают интерпретировать эколого-геологические данные. Уметь: интерпретировать картографические материалы при выполнении эколого-геологических исследований. Иметь навыки: применения картографических материалов при решении эколого-геологических задач.	Геоинформатика как система поддержки принятия решений при проведении эколого-геологических исследований	Собеседование № 2 Контроль освоения материала может осуществляться в дистанционной форме в соответствующем курсе на портале Moodle.

фий по тематике научных исследований, в подготовке публикаций			
ПК-6 Готовность в составе научно-производственного коллектива участвовать в составлении карт, схем, разрезов и другой установленной отчётности по утверждённым формам	Знать: как требуется оформлять картографические материалы при составлении отчётов о эколого-геологических исследованиях 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.		Собеседование № 3 Контроль освоения материала может осуществляться в дистанционной форме в соответствующем курсе на портале Moodle.
<b>Итоговая аттестация (экзамен)</b>			<b>КИМ № 1</b>

\* 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 знания для решения практических задач в области ГИС в экологической геологии, но при этом допускает отдельные ошибки при ответах на вопросы.	Базовый уровень	Хорошо (Зачтено)
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 Лабораторные задания**

1. Освоение работы с ГИС Google Планета Земля
2. Загрузка космоснимков в MapInfo
3. Создание схемы функционального зонирования
4. Построение зон влияния техногенных объектов
5. Анализ и интерпретация результатов дешифрирования

#### **19.3.4 Собеседования**

##### **Собеседование № 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?

##### **Собеседование № 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 раstra?
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?

### **Собеседование № 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 соединять 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?

#### **19.4. 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.

#### **19.5. Фонд оценочных средств сформированности компетенций (перечень заданий)**

**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)**

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

**ЗАДАНИЕ 1.** Какой блок в структуре ГИС должен быть последним?

1. Поддержка принятия решений.
2. Вывод и распространение.
3. Моделирование и анализ.
4. Сбор и ввод данных.

**ПК-3 Способность в составе научно-исследовательского коллектива участвовать в интерпретации геологической информации, составлении отчетов, рефератов, библиографий по тематике научных исследований, в подготовке публикаций**

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

**ЗАДАНИЕ 1.** Какое расширение имеет файл проекта ArcMap?

1. **.mxd**
2. .shp
3. .dbf
4. .tiff

**ПК-6 Готовность в составе научно-производственного коллектива участвовать в составлении карт, схем, разрезов и другой установленной отчетности по утвержденным формам**

2) открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):

**ЗАДАНИЕ 1.** Укажите минимальное количество опорных точек (тиков) для привязки раstra.

Ответ: **3**