

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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой Геофизики



В. Н. Глазнев

04.06.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.15 Геоинформационные системы

1. Шифр и наименование направления подготовки/специальности:
05.03.01 Геология
2. Профиль подготовки/специализации: Геофизика
3. Квалификация (степень) выпускника: бакалавр
4. Форма образования: очная
5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: геофизики
6. Составители программы: Глазнев Виктор Николаевич, д.ф.-м.н., профессор;
Антонова Ирина Юрьевна, ст. преподаватель
7. Рекомендована: научно-методическим советом геологического факультета,
протокол № 6 от 04.06.2020 г.
8. Учебный год: 2021 Семестр: 6

9. Цели и задачи учебной дисциплины Целью преподавания дисциплины «Геоинформационные системы» является подготовка бакалавров-геофизиков знакомых с теоретическими, методическими и технологическими основами геоинформационных систем и цифровой картографии; обладающих умениями и навыками работы по составлению пространственных баз данных полевых геофизических съёмки, построению карт, схем, разрезов и других графических форм отчётности, используемых для изучения физических полей.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- освоение обучающимися общих принципов цифровой картографии;
- формирование у обучающихся базисных представлений о геоинформационных системах;
- приобретение обучающимися практических навыков работы с типовыми геоинформационными системами и навыков построения пространственных цифровых отчётных материалов.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: блок Б1, вариативная часть.

Требование к входным знаниям: базовые знания, умения и навыки по дисциплинам Математика, Информатика, Математическая статистика в геофизике, Методы компьютерной статистики в геофизике, Численные методы в геофизике, Методы компьютерной математики в геофизике, Геофизика, Системный анализ геофизических данных.

Дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей: Научно-исследовательская работа, Основы обработки геофизических данных, Методы обработки данных геофизики, Применение геоинформатики при геофизических исследованиях, Моделирование геологических объектов средствами геоинформатики, Обработка и интерпретация сейсмических данных, Комплексирование геофизических методов, Физика Земли, Геолого-геофизические модели

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-4	Обладать способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Знать: теоретические основы методов геоинформатики, принципы и методы реализации цифровой картографии в применении к решению задач геофизики. Уметь: использовать базовые знания геоинформатики при решении стандартных задач в области геофизики с применением информационно-коммуникационных технологий.
ПК-6	Обладать готовностью в составе научно-производственного коллектива участвовать в составлении карт, схем, разрезов и другой установленной отчетности по утвержденным формам.	Уметь: использовать базовые знания геоинформатики при решении стандартных задач в области геофизики с применением информационно-коммуникационных технологий. Владеть (иметь навыки): практическими навыками работы с типовыми геоинформационными системами и навыками построения пространственных цифровых отчётных материалов в области прикладной геофизики.

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

Форма промежуточной аттестации (зачёт/экзамен): зачёт.

13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоёмкость			
	Всего	По семестрам		
		6	№ семестра	...
Аудиторные занятия	38	38		
в том числе:				
лекции	12	12		
практические	-	-		
лабораторные	26	26		
Самостоятельная работа	34	34		
Форма промежуточной аттестации (зачет – 0 час. / экзамен – 36 час.)	0	0		
Итого:	72	72		

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1. Лекции		
1.1	Введение	Определение геоинформатики и ее предмета исследования. Основные понятия и определения, связь с другими науками. Классификация ГИС.
1.2	Географическая информация в ГИС	Принципы построения географических информационных систем. Схема обобщенной ГИС. Источники пространственных данных и их типы. Организация данных в ГИС.
1.3	Основы цифровой картографии	Географические системы координат, сферы и сфероиды, даты. Картографические проекции, их типы и системы координат проекций. Проекционные преобразования. Проекции Гаусса-Крюгера и Меркатора.
1.4	Модели пространственных данных	Основные характеристики объектов реального мира. Графическое представление объектов. Формы представления непрерывных признаков – полей. Топология объектов. Растровая модель данных, векторная модель данных, GRID-модель, TIN-модель.
1.5	Базы атрибутивных данных	Атрибутивные данные. Модели атрибутивных данных. Иерархическая, сетевая, реляционная модели атрибутивных данных. Организация связи пространственных и атрибутивных данных.
1.6	Геоанализ и моделирование	Общие аналитические операции и методы моделирования. Функции выбора, редактирования. Буферизация. Оверлейные операции. Автоматизированная генерализация отчётных пространственных данных.
1.7	Инструментальные средства ГИС	Характеристика наиболее распространённых ГИС. Специфика экспорта и импорта данных. Визуализация данных. Характеристика наиболее распространенных ГИС-пакетов: ESRI ArcGIS, MapInfo, Isoline.
2. Практические занятия		
2.1		
3. Лабораторные работы		
3.1	Географическая информация в ГИС	Типы пространственных данных в геологии и геофизике.
3.2	Основы цифровой картографии	Картографические проекции и проекционные преобразования.
3.3	Модели пространственных данных Базы атрибутивных данных Геоанализ и моделирование	Типы векторных пространственных объектов. GRID и TIN модели пространственных данных. Типы и модели атрибутивных данных.
3.4	Инструментальные средства ГИС	Операции над объектами и их редактирование. Экспорт данных в графические формы.

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				Всего
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	
1	Введение	1	-	-	1	2
2	Географическая информация и ее представление в ГИС	1	-	2	3	6
3	Основы цифровой картографии.	2	-	4	6	12
4	Модели пространственных данных.	2	-	4	6	12
5	Базы данных	2	-	2	6	10
6	Геоанализ и моделирование	2	-	6	6	14
7	Инструментальные средства ГИС	2	-	8	6	16
	Итого:	12	-	26	34	72

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Обучающимся следует использовать опубликованные методические пособия по курсу «Интегральные преобразования в геофизике» из списка литературы и презентационные материалы электронного курса лекций «Интегральные преобразования в геофизике» на Образовательном портале ВГУ: <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2429>.

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	Кузнецов, Олег Леонидович. Геоинформационные системы : учебник для студ. вузов, обуч. по специальности "геофизические методы" поисков и разведки месторождений полезных ископаемых; направления подгот. "технологии геол. разведки" / О.Л. Кузнецов, А.А. Никитин, Е.Н. Черемисина ; Рос. гос. геологоразведоч. ун-т, Междунар. ун-т природы, о-ва и человека "Дубна" .— М. : ВНИИ-геосистем, 2005 .— 345 с. : ил., цв. ил., табл. — Библиогр.: с. 343 - 345.
2	Коротаев, Максим Валерьевич. Применение геоинформационных систем в геологии : учебное пособие для студ. и магистрантов вузов, обуч. по направлению 020300 (511000) - "Геология" / М.В. Коротаев, Н.В. Правикова ; Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносов, Геол. фак. — М. : КДУ, 2008 .— 171 с. : ил. — Библиогр.: с.162-163 .— ISBN 978-5-98227-467-0.
3	Основы геоинформатики : в 2 кн. : учебное пособие для студ. вузов, обуч. по специальности 013100 "Экология" и направлению 511100 "Экология и природопользование" / Е.Г. Капралов [и др.] ; под ред. В.С. Тикунова .— М. : Academia, 2004- .— (Высшее профессиональное образование. Естественные науки) .— ISBN 5-7695-1716-6. Кн. 2 .— 2004 .— 477,[2] с., [4] л. цв. ил. : ил., табл. — Библиогр.: с. 469-478 .— ISBN 5-7695-1444-2 ((в пер.)) , 5100 экз.
3	Соколов, А. Г. Полевая геофизика : учебное пособие / А.Г. Соколов, О.В. Попова, Т.М. Кечина ; Министерство образования и науки Российской Федерации .— Оренбург : ОГУ, 2015 .— 160 с. : схем., ил. — Библиогр. в кн .— http://biblioclub.ru/ .— ISBN 978-5-7410-1182-9 .— <URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330594 >.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
4	Основы геоинформатики : в 2 кн. : учебное пособие для студ. вузов / Е.Г. Капралов [и др.]; под ред. В.С. Тикунова — М. : Academia, 2004. - 480 с.
5	Гитис, Валерий Григорьевич. Основы пространственно-временного прогнозирования в геоинформатике / В.Г. Гитис, Б.В. Ермаков .— М. : Физматлит, 2004 .— 253, [3] с. : ил. — Библиогр.: с. 244-253 .— ISBN 5-9221-0512-4.
6	ДеМерс, Майкл Н. Географические Информационные Системы. Основы.: Пер. с англ. - М.: Дата+, 1999. - 490 с.
7	Берлянт, Александр Михайлович. Теория геоизображений / А.М. Берлянт ; Моск. гос. ун-т им. М.В.Ломоносова, Геогр. фак. — М. : Геос, 2006 .— 261 с. : ил. — Библиогр.: с.249-258 .— ISBN 5-89118-356-8.
8	Лурье, Ирина Константиновна. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков : учебник для студ. вузов, обуч. по специальности 020501 - Картография, направления - 020500 - География и картография / И.К. Лурье ; Моск. гос. ун-т им. М.В.Ломоносова, Геогр. фак. — М. : КДУ, 2008 .— 423 с. : ил. — Библиогр. : с.410-414 .— Предм. указ. : с. 415-423 .— ISBN 978-5-98227-270-6.

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

№ п/п	Ресурс
9	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» http://biblioclub.ru/
10	Электронно-библиотечная система «Консультант студента» http://www.studmedlib.ru
11	Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com/
12	Электронно-библиотечная система «РУКОНТ» (ИТС Контекстум) http://rucont.ru
13	Электронно-библиотечная система «Юрайт» https://lib.vsu.ru/url.php?url=http://www.biblio-online.ru
14	Электронный курс «Геоинформационные системы» - https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2429

* 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
1	Электронный курс «Геоинформационные системы» - https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2429

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

№ пп	Программное обеспечение
1	WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc
2	OfficeSTD 2013 RUS OLP NL Acdmc
3	Университетская лицензия на программный комплекс для ЭВМ -MathWorks Total Academic Headcount – 25
4	СПС "Консультант Плюс" для образования
5	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах
6	Неисключительные права на ПО KasperskyEndpointSecurity для бизнеса - РасширенныйRussianEdition

Электронный курс лекций «Геоинформационные системы» на Образовательном портале ВГУ – <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2429>.

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)

№ пп	№ аудитории	Адрес	Название аудитории	Тип аудитории	Материально-техническое обеспечение
1	101п	г. Воронеж, Университетская пл.1, корпус 1Б	Лаборатория гравимагнитных методов	лаборатория	Компьютер Intel Atom, LCD-проектор BENQ MP 515
2	104п	г. Воронеж, Университетская пл.1, корпус 1Б	Лаборатория информационных технологий	лаборатория	Персональный компьютер Core i3-4130 3,4 GH 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"
3	106п	г. Воронеж, Университетская пл.1, корпус 1Б	Лаборатория геоинформационных систем	лаборатория	Компьютеры ПК PET WS Celeron 430 1800/512 RAM/160 GB HDD/S775 ASUS P5KPL-AM (10 шт.), Scanner MUSTEK ScanExpress A3 SP

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)
<p>ОПК-4</p> <p>Обладать способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p>Знать: теоретические основы методов геоинформатики, принципы и методы реализации цифровой картографии в применении к решению задач геофизики.</p> <p>Уметь: использовать базовые знания геоинформатики при решении стандартных задач в области геофизики с применением информационно-коммуникационных технологий.</p>	<p>Введение.</p> <p>Географическая информация в ГИС.</p>	<p>Устный опрос</p> <p>Лабораторная работа № 1</p> <p>Контроль освоения материала может осуществляться в дистанционной форме в соответствующем курсе на образовательном портале ВГУ.</p>
		<p>Основы цифровой картографии.</p>	<p>Устный опрос</p> <p>Лабораторная работа № 2</p> <p>Контроль освоения материала может осуществляться в дистанционной форме в соответствующем курсе на образовательном портале ВГУ</p>
<p>ПК-6</p> <p>Обладать готовностью в составе научно-производственного коллектива участвовать в составлении карт, схем, разрезов и другой установленной отчетности по утвержденным формам.</p>	<p>Уметь: использовать базовые знания геоинформатики при решении стандартных задач в области геофизики с применением информационно-коммуникационных технологий.</p> <p>Владеть (иметь навыки): практическими навыками работы с типовыми геоинформационными системами и навыками построения пространственных цифровых отчетных материалов в области прикладной геофизики.</p>	<p>Модели пространственных данных.</p> <p>Базы атрибутивных данных.</p> <p>Геоанализ и моделирование.</p>	<p>Устный опрос</p> <p>Лабораторные работы № 3-5</p> <p>Контроль освоения материала может осуществляться в дистанционной форме в соответствующем курсе на образовательном портале ВГУ</p>
		<p>Инструментальные средства ГИС.</p>	<p>Устный опрос</p> <p>Лабораторная работа № 6</p> <p>Контроль освоения материала может осуществляться в дистанционной форме в соответствующем курсе на образовательном портале ВГУ</p>
<p>Промежуточная аттестация (зачёт)</p> <p>Контроль освоения материала может осуществляться в дистанционной форме в соответствующем курсе на образовательном портале ВГУ</p>			<p>КИМ № 1</p>

* 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 геоинформационных систем.	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 геоинформационных систем, 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 геоинформационных систем.	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 математическая статистика геоинформационных систем.	–	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 (зачёту): (нужное выбрать)

Перечень вопросов к зачёту:

1. Определение геоинформатики и её предмета исследования.
2. Основные понятия и определения, связь с другими науками.
3. Классификация ГИС.
4. Принципы построения географических информационных систем.
5. Схема обобщённой ГИС.
6. Источники пространственных данных и их типы.
7. Организация данных в ГИС.
8. Географические системы координат, сферы и сфероиды, датумы.
9. Картографические проекции, их типы и системы координат проекций.
10. Проекционные преобразования.
11. Проекции Гаусса-Крюгера и Меркатора.
12. Основные характеристики объектов реального мира.
13. Графическое представление объектов.
14. Формы представления непрерывных признаков – полей.
15. Топология объектов.
16. Растровая модель данных, векторная модель данных, GRID-модель, TIN-модель.
17. Модели атрибутивных данных.
18. Иерархическая, сетевая, реляционная модели атрибутивных данных.
19. Организация связи пространственных и атрибутивных данных.
20. Общие аналитические операции и методы моделирования.
21. Функции выбора, редактирования.
22. Буферизация.
23. Оверлейные операции.
24. Автоматизированная генерализация отчётных пространственных данных.
25. Характеристика наиболее распространённых ГИС.
26. Специфика экспорта и импорта данных.
27. Визуализация данных.

28. Характеристика наиболее распространённых ГИС-пакетов.

19.3.2 Перечень практических заданий

1. Работа 1. Географическая информация в ГИС.
2. Работа 2. Основы цифровой картографии.
3. Работа 3. Модели пространственных данных.
4. Работа 4. Базы атрибутивных данных.
5. Работа 5. Геоанализ и моделирование.
6. Работа 6. Инструментальные средства ГИС (Пространственный анализ).

19.3.4 Тестовые задания

19.3.4 Перечень заданий для контрольных работ

19.3.5 Темы курсовых работ

19.3.6 Темы рефератов

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

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

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в форме(ах): 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, позволяющие оценить степень сформированности умений и навыков деятельности в области геоинформационных систем.

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