

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

УТВЕРЖДАЮ

заведующий кафедрой
физической географии и оптимизации ландшафта
(Михно В.Б.)
02.07.2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б 1.Б.3 Компьютерные технологии в географии

- 1. Шифр и наименование специальности/направления:** 05.04.02 - География
- 2. Профиль подготовки/специализации:** Ландшафтоведение и ландшафтное проектирование; экономическая и социальная география
- 3. Квалификация (степень) выпускника:** магистр
- 4. Форма образования:** очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** физической географии и оптимизации ландшафта
- 6. Составители:** Горбунов Анатолий Станиславович, кандидат географических наук, факультет географии, геоэкологии и туризма, доцент кафедры физической географии и оптимизации ландшафта
- 7. Рекомендована:** кафедрой физической географии и оптимизации ландшафта
Протокол о рекомендации: № 20 от 02.07.2018 г.

Протокол о рекомендации: НМС ф-та географии, геоэкологии и туризма
от 20.06.2018 г. №10

- 8. Учебный год:** 2018-2019 / 2019-2020 **Семестр:** 1, 2, 3

9. Цель и задачи учебной дисциплины:

Цель: Овладение методикой создания, оформления и анализа карт с помощью основных программных продуктов.

Задачи:

- знакомство с интерфейсом и основными возможностями программных продуктов;
- обработка растровых карт и их географическая привязка;
- создание векторных карт и баз данных к ним;
- географо-статистический анализ картографического материала;
- тематическое картографирование;
- обработка и анализ данных дистанционного зондирования Земли;

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Базовая часть блока Б1 Дисциплины (модули).

Входящими являются навыки работы на персональном компьютере; знания о картографических проекциях, знания номенклатуры топографических карт; знания способов картографического изображения, знание основных методов математической статистики.

Данная дисциплина является предшествующей для дисциплин «Ландшафтное моделирование», «Ландшафтное планирование», «Ландшафтная экология».

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

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОПК-2	владеть знанием современных компьютерных технологий, применяемых при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче географической информации; самостоятельно использовать современные компьютерные технологии для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности	- иметь представления о разнообразии пакетов ГИС; - приобрести навыки создания топографических, ландшафтных и тематических карт с использованием различных пакетов ГИС;
ПК-3	владением основами проектирования, экспертно-аналитической деятельности и выполнения комплексных и отраслевых географических исследований на мировом, национальном, региональном и локальном уровнях с использованием современных подходов и методов, аппаратуры и вычислительных комплексов (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)	- приобрести навыки статистического анализа данных, полученных с помощью различных пакетов ГИС; - приобрести навыки работы с результатами дистанционного зондирования.

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/ часах – 5 /180.

Форма промежуточной аттестации – зачет, экзамен.

12.2 Виды учебной работы:

Вид учебной работы	Трудоемкость			Всего
	По семестрам			
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	

Аудиторные занятия	14	14	30	58
В том числе:				
лабораторные	14	14	30	58
Самостоятельная работа	22	22	42	86
Экзамен	-	-	36	36
Итого	36	36	108	180

12.3 Содержание разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1. Лабораторные занятия		
1.1	Организация данных в основных программных продуктах	Классификация программных продуктов ГИС. Обзор популярных ГИС-программ, основные возможности, преимущества и недостатки. Интерфейс программных продуктов: Mapinfo Professional, ArcGis, ГИС «Карта». Основы работы с ГИС-программами. Открытие файлов и отображение данных на карте. Понятие о слоях. Работа с базами данных. Сохранение результатов работ.
1.2	Картографические проекции и регистрация растровых карт	Географические и прямоугольные координаты. Виды картографических проекций. Понятие Датума. Выбор проекций для разных географических задач. Показ карты в разных проекциях. Переход из одной системы координат в другую. Географическая привязка растровой карты в Mapinfo Professional, ArcGis, ГИС «Карта».
1.3	Создание векторных карт	Виды графических объектов и их размещение на карте. Способы создания графических объектов на карте. Редактирование графических объектов на карте. Разрезание, объединение, удаление частей, сглаживание, упрощение, изменение графических атрибутов. Понятие о топологических ошибках. Устранение топологических ошибок в объектах. Сдвиг и поворот графических объектов. Аффинные преобразования векторных слоев. Проективные преобразования. Работа с графическими объектами в Mapinfo Professional, ArcGis, ГИС «Карта». Понятие о геокодировании. Реализация процедуры геокодирования в Mapinfo Professional, ArcGis, ГИС «Карта». Создание векторных карт в Mapinfo Professional, ArcGis ArcInfo, ГИС «Карта». Базы данных векторных карт. Создание баз данных, изменение структуры базы данных, виды информации в базе данных, способы заполнения базы данных. Работа с базами данных в Mapinfo Professional, ArcGis ArcInfo, ГИС «Карта». Легенды векторных карт. Виды легенд и способы их создания. Ручное оформление легенды. Автоматическое создание легенд, плюсы и минусы процедур. Создание легенд в Mapinfo Professional, ArcGis ArcInfo, ГИС «Карта». Окончательное оформление карты. Подготовка карты к печати и публикации в интернет. Понятие об экспорте и импорте. Обменные форматы данных. Экспорт и импорт карт в другие форматы. Реализация обмена данными в Mapinfo Professional, ArcGis ArcInfo, ГИС «Карта».
1.4	Географо-	Понятие о выборках и запросах. Виды запросов. Язык про-

	статистический анализ	граммирования запросов. Составление формул и выражений. Простые сложные выражения. Основные операторы составления выражений и очередность их выполнения. Использование запросов и выражений в решении географических задач. Составления запросов в Mapinfo Proffessional, ArcGis ArcInfo, ГИС «Карта». SQL-запрос Mapinfo Proffessional. Оверлейные операции. Запросы с использованием оверлеев. Построение буферных зон.
1.5	Тематическое картографирование.	Виды тематического картографирования. Выбор тематического картографирования для разных географических задач. Создание тематических карт в Mapinfo Proffessional, ArcGis ArcInfo, ГИС «Карта». Файлы растровых поверхностей. Способы создания растровых поверхностей. Выбор типа интерполяции для решения разных географических задач. Цифровые модели рельефа. Морфометрический, гидрологический и ландшафтный анализ цифровых моделей рельефа. Создание цифровых моделей рельефа в Mapinfo Proffessional, ArcGis ArcInfo, ГИС «Карта». Модули работы с файлами растровых поверхностей. Vertical Mapper, Spatial analyst. Трехмерное моделирование рельефа. Создание виртуальных изображений.
1.6	Работа с данными дистанционного зондирования Земли	Космические снимки и их виды. Спектральная и геометрическая обработка космических снимков. Пространственная привязка космических снимков. Ручное и автоматическое дешифрирование космических снимков. Географический анализ космических снимков. Расчет вегетационных индексов. Изучение динамики ландшафтов. Поиск очагов возгорания. Составление по космическим снимкам ландшафтных карт. Обзор основных программных продуктов работы с данными дистанционного зондирования Земли. Решения задач с помощью Erdas Imagin и Envy.

13.2 Темы (разделы) дисциплины и виды занятий:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)			
		Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Всего
1	Организация данных в основных программных продуктах	-	10	20	30
2	Картографические проекции и регистрация растровых карт	-	10	10	20
3	Создание векторных карт	-	10	20	30
4	Географо-статистический анализ	-	8	10	18
5	Тематическое картографирование.	-	10	16	26
6	Работа с данными дистанционного зондирования Земли	-	10	10	20
	Итого		60	86	146

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Необходима регулярная работа с текстом конспектов лекций для понимания и освоения материала предшествующей и последующей лекций. По указанию преподавателя необходимо регулярно выполнять домашние задачи, выполнять контрольные тесты в ходе текущей аттестации (по каждой пройденной теме).

При подготовке к промежуточной аттестации студенты изучают и конспектируют рекомендуемую преподавателем учебную литературу по темам лекционных и лабораторных занятий, самостоятельно осваивают понятийный аппарат.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов включают использование электронных учебников и ресурсов интернет.

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

а) Основная литература

1. Геоинформатика : в 2 кн. : учебник для студ. вузов, обуч. по специальностям 012500 "География", 013100 "Экология", 013400 "Природопользование", 013600 "Геоэкология", 351400 "Прикладная информатика (по областям)" / Е.Г. Капралов [и др.] ; под ред. В.С. Тикунова .— М. : Академия, 2008 - .— (Высшее профессиональное образование. Естественные науки) .— ISBN 978-5-7695-4199-5.б)

б) Дополнительная литература

2. Лурье И.К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков / И.К. Лурье. – М.: КДУ, 2008. – 423 с.
3. Сборник задач и упражнений по геоинформатике / В.С. Тикунов [и др.]. – М.: Академия, 2005. – 554 с.
4. Трифонова Т.А. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование в экологических исследованиях / Т.А. Трифонова, Н.В. Мищенко, А.Н. Краснощеков . – М.: Академический Проект, 2005. – 348 с.

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№п/п	Источник
1	Геоинформационные системы в ландшафтной архитектуре: методические указания по учебной практике для бакалавров направления подготовки 35.03.10 (250700) Ландшафтная архитектура. [Электронный ресурс] : Учебно-методические пособия — Электрон. дан. — СПб. : СПбГЛТУ, 2015. — 32 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/72794
2	Геоэкологическое картографирование: учеб. пособие для студ. Г35 учреждений высш. проф. образования / [Б.И.Кочуров, Д.Ю.Шишкина, А.В.Антипова, С.К.Костовска] ; под ред. Б.И.Кочурова. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательский центр «Академия», 2012. — 224 с. — Режим доступа: http://www.academia-moscow.ru/ftp_share/_books/fragments/fragment_18643.pdf
3	Хохлова, Е. С. Х 86 Экологическое картографирование [Текст] : учеб. пособие / Е. С. Хохлова, Г. Г. Осадчая, Т. А. Овчарук. – Ухта: УГТУ, 2013. – 252 с. — Режим доступа: http://www.803504/Downloads/hohlova_e.s._ekologicheskoe_kartografirovanie_2013%20(1).pdf

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Учебные топографические карты, специальный компьютерный класс (учебно-научная лаборатория геоинформатики на 13 рабочих мест, укомплектованный персональными

компьютерами типа «Intel(R) Pentium(R)D», программный продукт Mapinfo Professional 9.0, ArcGis ArcInfo 9.2, ГИС «Карта» 10, ENVY 4.6, Erdas Imagin 9.0.

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-2	- иметь представления о разнообразии пакетов ГИС; - приобрести навыки создания топографических, ландшафтных и тематических карт с использованием различных пакетов ГИС;	Организация данных в основных программных продуктах Картографические проекции и регистрация растровых карт Создание векторных карт	Устный опрос Лабораторные работы
ПК-3	- приобрести навыки статистического анализа данных, полученных с помощью различных пакетов ГИС; - приобрести навыки работы с результатами дистанционного зондирования.	Географо-статистический анализ Тематическое картографирование Работа с данными дистанционного зондирования Земли	Лабораторные работы
Промежуточная аттестация			КИМ

19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения на экзамене используются следующие критерии:

- владение понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами геоинформатики);
- способность иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований;
- применять теоретические знания для решения практических задач в сфере геоинформатики.

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

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами геоинформатики), способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований; применять теоретические знания для решения практических задач в сфере геоинформатики.	Повышенный уровень	Отлично
Обучающийся владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами геоинформатики), способен ил-	Базовый уровень	Хорошо

люстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований; допускает ошибки в сфере геоинформатики		
Обучающийся владеет частично теоретическими основами дисциплины, фрагментарно способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований; не умеет грамотно применять алгоритмы геоинформатики	Пороговый уровень	Удовлетворительно
Ответ на контрольно-измерительный материал содержит существенные ошибки. Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, не умеет применять алгоритмы геоинформатики	–	Неудовлетворительно

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 зачету

1. Классификация программных продуктов ГИС.
2. Обзор популярных ГИС-программ, основные возможности, преимущества и недостатки.
3. Интерфейс программного продукта Mapinfo Professional.
4. Интерфейс программного продукта ArcGis
5. Интерфейс программного продукта ГИС «Карта».
6. Основы работы с ГИС-программами.
7. Открытие файлов и отображение данных на карте.
8. Понятие о слоях.
9. Работа с базами данных.
10. Сохранение результатов работ.
11. Географические и прямоугольные координаты.
12. Виды картографических проекций. Понятие Датума.
13. Выбор проекций для разных географических задач.
14. Показ карты в разных проекциях. Переход из одной системы координат в другую.
15. Географическая привязка растровой карты в Mapinfo Professional.
16. Географическая привязка растровой карты в ArcGis.
17. Географическая привязка растровой карты в ГИС «Карта».
18. Виды графических объектов и их размещение на карте.
19. Способы создания графических объектов на карте.
20. Редактирование графических объектов на карте.
21. Разрезание, объединение, удаление частей, сглаживание, упрощение, изменение графических атрибутов.
22. Понятие о топологических ошибках.
23. Устранение топологических ошибок в объектах.
24. Сдвиг и поворот графических объектов.
25. Аффинные преобразования векторных слоев.
26. Проективные преобразования.
27. Работа с графическими объектами в Mapinfo Professional.
28. Работа с графическими объектами в ArcGis.
29. Работа с графическими объектами в ГИС «Карта».
30. Понятие о геокодировании.

19.3.2 Перечень вопросов к экзамену

1. Составления запросов в ArcGis ArcInfo.
2. Составления запросов в ГИС «Карта».
3. SQL-запрос Mapinfo Professional.

4. Оверлейные операции.
5. Запросы с использованием оверлеев.
6. Построение буферных зон.
7. Виды тематического картографирования.
8. Выбор тематического картографирования для разных географических задач.
9. Создание тематических карт в Mapinfo Proffessional.
10. Создание тематических карт в ArcGis ArcInfo.
11. Создание тематических карт в ГИС «Карта».
12. Файлы растровых поверхностей. Способы создания растровых поверхностей.
13. Выбор типа интерполяции для решения разных географических задач.
14. Цифровые модели рельефа.
15. Морфометрический, гидрологический и ландшафтный анализ цифровых моделей рельефа.
16. Создание цифровых моделей рельефа в Mapinfo Proffessional
17. Создание цифровых моделей рельефа в ArcGis ArcInfo.
18. Создание цифровых моделей рельефа в ГИС «Карта».
19. Модули работы с файлами растровых поверхностей. Vertical Mapper.
20. Spatial analyst. Трехмерное моделирование рельефа.
21. Создание виртуальных изображений.
22. Космические снимки и их виды.
23. Спектральная и геометрическая обработка космических снимков.
24. Пространственная привязка космических снимков.
25. Ручное и автоматическое дешифрирование космических снимков.
26. Географический анализ космических снимков.
27. Расчет вегетационных индексов.
28. Изучение динамики ландшафтов.
29. Поиск очагов возгорания.
30. Составление по космическим снимкам ландшафтных карт.
31. Обзор основных программных продуктов работы с данными дистанционного зондирования Земли.
32. Решения задач с помощью Erdas Imagin и Envy.

19.3.3 Перечень заданий для контрольных работ

Вариант 1

Задание 1 Географическая привязка растровой карты в ArcGis ArcInfo.

Задание 2 Географические и прямоугольные координаты.

Вариант 2

Задание 1 Работа с графическими объектами в ГИС «Карта».

Задание 2 Понятие о слоях.

Вариант 3

Задание 1 Реализация процедуры геокодирования в ArcGis ArcInfo.

Задание 2 Базы данных векторных карт.

Вариант 4

Задание 1 Работа с базами данных в ГИС «Карта».

Задание 2 Виды легенд и способы их создания.

Вариант 5

Задание 1 Создание легенд в ArcGis ArcInfo.

Задание 2 Понятие об экспорте и импорте.

Вариант 6

Задание 1 Реализация обмена данными в ГИС «Карта».

Задание 2 Виды тематического картографирования.

Вариант 7

Задание 1 Создание тематических карт в ArcGis ArcInfo.

Задание 2 Проективные преобразования.

Вариант 8

Задание 1 Создание цифровых моделей рельефа в ГИС «Карта».

Задание 2 Обменные форматы данных.

Вариант 9

Задание 1 Создание векторных карт в ArcGis ArcInfo.

Задание 2 Понятие о топологических ошибках.

19.3.4 Темы рефератов

1. Реализация процедуры геокодирования в Mapinfo Professional.
2. Реализация процедуры геокодирования в ArcGis.
3. Реализация процедуры геокодирования в ГИС «Карта».
4. Создание векторных карт в Mapinfo Professional.
5. Создание векторных карт в ArcGis ArcInfo,
6. Создание векторных карт в ГИС «Карта».
7. Базы данных векторных карт.
8. Создание баз данных, изменение структуры базы данных, виды информации в базе данных, способы заполнения базы данных.
9. Работа с базами данных в Mapinfo Professional.
10. Работа с базами данных в ArcGis ArcInfo.
11. Работа с базами данных в ГИС «Карта».
12. Легенды векторных карт.
13. Виды легенд и способы их создания.
14. Ручное оформление легенды.
15. Автоматическое создание легенд, плюсы и минусы процедур.
16. Создание легенд в Mapinfo Professional,
17. Создание легенд в ArcGis ArcInfo.
18. Создание легенд в ГИС «Карта».
19. Окончательное оформление карты. Подготовка карты к печати и публикации в интернет.
20. Понятие об экспорте и импорте.
21. Обменные форматы данных. Экспорт и импорт карт в другие форматы.
22. Реализация обмена данными в Mapinfo Professional.
23. Реализация обмена данными в ArcGis ArcInfo.
24. Реализация обмена данными в ГИС «Карта».
25. Понятие о выборках и запросах. Виды запросов.
26. Язык программирования запросов.
27. Составление формул и выражений. Простые сложные выражения.
28. Основные операторы составления выражений и очередность их выполнения.
29. Использование запросов и выражений в решении географических задач.
30. Составления запросов в Mapinfo Professional.

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: устного опроса (индивидуальный опрос); письменных работ (контрольные работы, лабораторные работы); оценки результатов самостоятельной работы (устный опрос, реферат). 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, позволяющее оценить степень сформированности умений и навыков при изучении дисциплины.

При оценивании используются количественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше (см. п.19.2).