



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Утверждено:
на заседании кафедры
протокол от «25» июня 2018 г. № 7
Зав. кафедрой Юлмухаметов Р.С. / 

Согласовано:
Председатель УМК факультета
Ефимов А.М. / 

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

дисциплина *Геоинформационные технологии*


вариативная часть дисциплины по выбору

Программа магистратуры

Направление подготовки (специальность)
01.04.02 Прикладная математика и информатика
(указывается код и наименование направления подготовки (специальности))

Направленность (профиль) подготовки
"Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ",

Квалификация
Магистр

Разработчик (составитель) доцент кафедры ПиЭИ, к.ф.-м.н.	 / Луценко В.И.
---	---

Для приема: 2018 г.

Уфа 2018 г.

Составитель: доцент кафедры ПиЭИ, к.ф.-м.н., Луценко В.И.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры программирования и экономической информатики протокол № 7 от «25» июня 2018 г.

Заведующий кафедрой _____ / Юлмухаметов Р.С.

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)
4. Фонд оценочных средств по дисциплине
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
4.3. Рейтинг-план дисциплины
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине
Приложение №1
Приложение №2

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

(с ориентацией на карты компетенций)

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	1. Знать основные принципы использования математического и алгоритмического моделирования	ПК-3 - способностью разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности..	
	2. Знать основные принципы построения математических моделей в проектной и производственно-технологической деятельности	ПК-4 - способностью разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности.	
Умения	1. Уметь применять методы моделирования при решении теоретических и прикладных задач	ПК-3 - способностью разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности..	
	2. Уметь формулировать и решать задачи, возникающие в ходе проектной и производственно-технологической деятельности и требующие углубленных профессиональных знаний	ПК-4 - способностью разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности..	

Владения (навыки/ опыт деятельно сти)	1. Владеть способностью углублять и развивать математическую теорию, лежащую в основе построения математических и алгоритмических моделей.	ПК-3 - способностью разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности.	
	2. Владеть фундаментальными знаниями в области математического моделирования, навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности, требующей широкого образования в соответствующем направлении, способностью использовать полученные знания в профессиональной деятельности	ПК-4 - способностью разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности.	

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Геоинформационные технологии» входит в вариативную часть цикла Б1 Дисциплины (модули).

Дисциплина «Геоинформационные технологии» изучается на 2 курсе магистратуры в 3-4 семестрах.

Дисциплина «Геоинформационные технологии» тесно связана с такими дисциплинами как «Основы информатики», «Теория кодирования, защита информации», «Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных», «Теория графов для программистов», «Компьютерная графика».

Целью преподавания дисциплины является изучение основ теории геоинформационных систем (ГИС), включающих способы, методы и алгоритмы сбора, обработки и хранения в этих системах пространственно распределенной и атрибутивной информации. Также изучаются основные широко известные программные продукты ГИС, методы и средства создания приложений в среде ГИС.

Данная дисциплина имеет ознакомительно-обзорный характер. Для успешного изучения данной дисциплины требуется знание основ теории информации, а именно понятие информационных технологий, систем, общая характеристика процессов сбора, редактирования, обработки и накопления информации; также необходимо иметь представление о способах кодирования и представления графической информации.

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-3 - способностью разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности.

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Не зачтено»	«Зачтено»
Первый этап (уровень)	Знать основные принципы использования математического и алгоритмического моделирования	Отсутствие знаний или фрагментарные представления об основных принципах использования математического и алгоритмического моделирования	Сформированные (возможно неполные) представления об основных принципах использования математического и алгоритмического моделирования
Второй этап (уровень)	Уметь применять методы моделирования при решении теоретических и прикладных задач	Отсутствие умений или фрагментарные умения применять методы моделирования при решении теоретических и прикладных задач	В целом успешные (возможно не систематические) умения применять методы моделирования при решении теоретических и прикладных задач
Третий этап (уровень)	Владеть способностью углублять и развивать математическую теорию, лежащую в основе построения математических и алгоритмических моделей.	Отсутствие владения или фрагментарное владение способностью углублять и развивать математическую теорию, лежащую в основе построения математических и алгоритмических моделей.	В целом успешное (возможно не систематическое) владение способностью углублять и развивать математическую теорию, лежащую в основе построения математических и алгоритмических моделей.

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать основные принципы использования математического и алгоритмического моделирования	Отсутствие знаний или фрагментарные представления об основных принципах использования математического и алгоритмического моделирования	Неполные представления об основных принципах использования математического и алгоритмического моделирования	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных принципах использования математического и алгоритмического моделирования	Сформированные систематические представления об основных принципах использования математического и алгоритмического моделирования
Второй этап (уровень)	Уметь применять методы моделирования при решении теоретических и прикладных задач	Отсутствие умений или фрагментарные применять методы моделирования при решении теоретических и прикладных задач	В целом успешное, но не систематическое умение применять методы моделирования при решении теоретических и прикладных задач	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять методы моделирования при решении теоретических и прикладных задач	Сформированное умение применять методы моделирования при решении теоретических и прикладных задач
Третий этап (уровень)	Владеть способностью углублять и развивать математическую теорию, лежащую в	Отсутствие владения или фрагментарное владение способностью углублять и развивать математическую	В целом успешное, но не систематическое владение способностью углублять и развивать математическую	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение способностью углублять и развивать	Успешное и систематическое владение способностью углублять и развивать математическую

	основе построения математических и алгоритмических моделей.	теорию, лежащую в основе построения математических и алгоритмических моделей	теорию, лежащую в основе построения математических и алгоритмических моделей	математическую теорию, лежащую в основе построения математических и алгоритмических моделей	теорию, лежащую в основе построения математических и алгоритмических моделей
--	---	--	--	---	--

ПК-4 - способностью разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности.

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Не зачтено»	«Зачтено»
Первый этап (уровень)	Знать основные принципы построения математических моделей в проектной и производственно-технологической деятельности	Отсутствие знаний или фрагментарные представления об основных принципах построения математических моделей в проектной и производственно-технологической деятельности	Сформированные (возможно неполные) представления об основных принципах построения математических моделей в проектной и производственно-технологической деятельности
Второй этап (уровень)	Уметь формулировать и решать задачи, возникающие в ходе проектной и производственно-технологической деятельности и требующие углубленных профессиональных знаний	Отсутствие умений или фрагментарные умения формулировать и решать задачи, возникающие в ходе проектной и производственно-технологической деятельности и требующие углубленных профессиональных знаний	В целом успешные (возможно не систематические) умения формулировать и решать задачи, возникающие в ходе проектной и производственно-технологической деятельности и требующие углубленных профессиональных знаний
Третий этап (уровень)	Владеть фундаментальными знаниями в области математического моделирования, навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности, требующей широкого образования в соответствующем направлении, способностью использовать полученные знания в	Отсутствие владения или фрагментарное владение фундаментальными знаниями в области математического моделирования, навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности, требующей широкого образования в соответствующем направлении,	В целом успешное (возможно не систематическое) владение фундаментальными знаниями в области математического моделирования, навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности, требующей широкого образования в соответствующем направлении, способностью использовать

	профессиональной деятельности	способностью использовать полученные знания в профессиональной деятельности	полученные знания в профессиональной деятельности
--	-------------------------------	---	---

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно »)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать основные принципы построения математических моделей в проектной и производственно-технологической деятельности	Отсутствие знаний или фрагментарные представления об основных принципах построения математических моделей в проектной и производственно-технологической деятельности	Неполные представления об основных принципах построения математических моделей в проектной и производственно-технологической деятельности	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных принципах построения математических моделей в проектной и производственно-технологической деятельности	Сформированные систематические представления об основных принципах построения математических моделей в проектной и производственно-технологической деятельности

Второй этап (уровень)	Уметь формулировать и решать задачи, возникающие в ходе проектной и производственно-технологической деятельности и требующие углубленных профессиональных знаний	Отсутствие умений или фрагментарные умения формулировать и решать задачи, возникающие в ходе проектной и производственно-технологической деятельности и требующие углубленных профессиональных знаний	В целом успешное, но не систематическое умение формулировать и решать задачи, возникающие в ходе проектной и производственно-технологической деятельности и требующие углубленных профессиональных знаний	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение формулировать и решать задачи, возникающие в ходе проектной и производственно-технологической деятельности и требующие углубленных профессиональных знаний	Сформированное умение формулировать и решать задачи, возникающие в ходе проектной и производственно-технологической деятельности и требующие углубленных профессиональных знаний
Третий этап (уровень)	Владеть фундаментальными знаниями в области математического моделирования, навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности, требующей широкого образования в соответствующем направлении, способностью использовать полученные знания в профессиональной	Отсутствие владения или фрагментарное владение фундаментальными знаниями в области математического моделирования, навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности, требующей широкого образования в соответствующем направлении, способностью использовать полученные знания в профессиональной	В целом успешное, но не систематическое владение фундаментальными знаниями в области математического моделирования, навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности, требующей широкого образования в соответствующем направлении, способностью использовать	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение фундаментальными знаниями в области математического моделирования, навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности, требующей широкого образования в соответствующем направлении, способностью использовать	Успешное и систематическое владение фундаментальными знаниями в области математического моделирования, навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности, требующей широкого образования в соответствующем направлении, способностью использовать полученные знания

	деятельности	деятельности	полученные знания в профессиональной деятельности	полученные знания в профессиональной деятельности	в профессиональной деятельности
--	--------------	--------------	---	---	---------------------------------

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

4.3. Рейтинг-план дисциплины

Рейтинг–план дисциплины представлен в приложении 2.

Образец экзаменационного билета:

**ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет»
Факультет математики и информационных технологий
Кафедра программирования и экономической информатики**

Направление подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика

дисциплина: «Геоинформационные технологии», 4 сем.

Экзаменационный билет №1

1. Понятие ГИС (определение, типы ГИС, компоненты ГИС)..

2.. Принципы оформления карты.

Преподаватель Луценко В.И / _____ /
Зав. кафедрой Юлмухаметов Р.С. / _____ /

Критерии оценки:

- **5(отлично)** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы.

- **4(хорошо)** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности.

- **3(удовлетворительно)** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос.

- **2(не удовлетворительно)** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Перечень вопросов для самостоятельной подготовке к экзамену

1. Введение в геоинформационные системы. Основные понятия и общая структура. Краткая история развития.
2. Информационная система. Геоинформационная система (ГИС). Требования к ГИС. Объекты ГИС. Размерности.
3. Типы данных в ГИС. Геометрические данные. Векторные данные. Растровые данные. Графические данные.
4. Векторная графика. Растровая графика. Тематические данные. Модели объектов в ГИС. Векторная, растровая и гибридная технологии в ГИС.
5. Четырехкомпонентная модель ГИС. Общая схема функционирования. Ввод данных. Источники информации. Управление. Банки данных. Анализ. Виды операций ГИС. Представление данных (вывод результатов).
6. ГИС – основные черты и отличительные признаки. Система картографирования и интерактивная графическая система, сходства, различия. Системы САД, определение. GIS и САД, сходства и различия.
7. Варианты ГИС. Классификация по областям применения и функциональному наполнению. Информационная система земельных ресурсов.
8. Пространственная информационная система. Информационные системы защиты окружающей среды. Промышленно-картографическая информационная система. Специализированные информационные системы.
9. Инструментальные ГИС. ГИС для просмотра (вьюеры). Электронные карты (ЭК). Векторизаторы. Специализированные ГИС для пространственного моделирования.
10. Аппаратное обеспечение ввода данных ГИС. Приборы сбора данных. Дигитайзер. Приборы технического измерения. Приборы фотограмметрической оценки. Сканер или считывающее устройство. Другие приборы. Спутниковые датчики. Другие приборы периферии для ввода данных
11. Аппаратное обеспечение управления, обработки и анализа данных ГИС. Вычислительное устройство. Суперкомпьютеры. Большие ЭВМ. Миникомпьютеры. Рабочие станции. Персональные компьютеры. Терминал. Мышь и графический планшет. Специальные устройства для обработки изображений. Запоминающие устройства и магистрали (шины). Сеть ЭВМ. Единицы архивного хранения и средств обмена информации. Аппаратное обеспечение выдачи информации. Принтер, плоттер, графопостроитель. Чертежные устройства. Другие устройства.
12. Программное обеспечение в ГИС. Иерархия программного обеспечения в пакетах программ ГИС. Основное программное обеспечение. Системное программное обеспечение, системы эксплуатации, языки программирования и сети. Языки программирования. Сети ЭВМ. Графический стандарт. Системы оконных интерфейсов. Языки банка данных.
13. Прикладное программное обеспечение. Основные функции ГИС. Обработка и анализ пространственных данных. Выдача пространственных данных. Создание отчета. Прикладные пакеты ГИС.
14. Интерфейс ГИС. Единицы коммуникации. Визуальный интерфейс. Программный интерфейс. Формы представления в ГИС.
15. Сбор пространственных данных. Оригинальные методы сбора данных. Геодезические измерения. Тахеометрия. Ортогональная съемка. Измерения системой GPS (Global Positioning System).
16. Фотограмметрия и дальняя разведка. Стереонализ. Цифровая модель местности. Интерпретация и дальняя разведка. Другие методы первичного сбора информации.

17. Сбор пространственных данных. Вторичные методы сбора информации. Ручная оцифровка. Примеры дигитализации. Дигитализация карт кадастра. Дигитализация для навигационных транспортных средств (DGK5). Сравнение ручной и автоматической дигитализации. Полуавтоматическая дигитализация. Автоматическая дигитализация (сканирование). Конверсия векторно-растровая и растрово-векторная. Алфавитно-цифровой ввод информации.
18. Источники данных. Карта, план, схема. Другие карты. Фотоплан и фотосхема. Существующие массивы данных
19. Качество данных. Погрешности. Планирование сбора. Общие причины погрешностей. Естественные варианты. Погрешности обработки. Верификация данных. Дальнейшая работа с данными. Оценка стоимости сбора данных.
20. Моделирование данных. Неупорядоченные пространственные данные. Данные спагетти. Геометрические и тематические модели. Структурирование пространственных данных. Генерализация.
21. Геометрическое моделирование. Параметризованное изображение. Метод перечисления. Разложение ячеек. Изображение границ. Конструкция с пространственными примитивами. Геометрические запросы.
22. Топологическое моделирование. Топологические основы. Инцендентность и смежность. Топологические отношения и условия непротиворечивости. Топологические запросы.
23. Тематическое моделирование. Общая взаимозависимость в тематическом моделировании. Принцип плоскостей. Принцип объектных классов. Определение гиперклассов. Тематическое дерево. Тематическая сеть. Тематические запросы.
24. Структурирование пространственных данных. Исторические структуры данных. Структуры векторных данных. Структуры растровых данных. Структура цепного кода. Принцип дерева квадрантов. Структуры тематических данных. Гибридные структуры данных
25. Банки данных. Введение. Система массива данных, (архивы). Структура банка данных. Инструментарий банка данных. Система массива данных против системы банка данных. Физическая организация данных в ГИС.
26. Логические модели данных. Модель сущности - отношения. Иерархическая модель данных. Сетевая модель данных. Реляционная модель данных. Объектно-ориентированные модели. Гибридные модели данных.
27. Физические модели данных. Последовательные массивы данных. Форматы данных со спутников. Групповое кодирование. Обратные системы массивов данных. Прямой доступ. Структуры списков.
28. Механизмы доступа для пространственных данных. Методы хранения информации и методы доступа. Аппроксимация пространственных объектов. Общий обзор. Иерархические методы. Распределение растровых ячеек. Дерево квадрантов. Принцип К-d-дерева. Динамические методы. Метод решеточного файла. R – дерево. Ячеечное дерево.
29. Современное значение ГИС Практическое применение. Техническое развитие и научные исследования. Перспективы ближайшего будущего.
30. Экономика ГИС проекта. Методики расчета экономического эффекта внедрения ГИС. Бизнес-план создания ГИС.
31. Цифровая модель рельефа (ЦМР). Методы поиска линий равного уровня. Методы сплайн аппроксимации горизонталей. Трехмерные проекции на плоскость.
32. Технологии ввода пространственной информации в ГИС.

33. Новые виды карт. Основные определения ГИС. Классификация ГИС по назначению, территориальному охвату, масштабу.
34. Классификация технических и программных средств для ГИС. Геоинформационный рынок популярных ГИС продуктов: Intergraph, WinGIS, ArcInfo, MapInfo, GeoDraw и др. и их возможное использование в землеустройстве.
35. Системы искусственного интеллекта, базы знаний, экспертные системы (ЭС): основные понятия и определения. Структура ЭС. База знаний, как основа информационного обеспечения ЭС. Перспективы создания и использования ЭС в землеустройстве. Примеры применения ЭС в землеустройстве.
36. Понятие о географических информационных системах (ГИС), их структура, классификация и применение. Способы представления, хранения и отображения информации в ГИС.
37. Информация и знания в ГИС. Понятие экспертной системы для целей землеустройства и ее интеграция в землеустроительную САПР и ГИС.
38. Цифровые модели рельефа. Цифровые модели местности. Построение цифровых моделей рельефа и местности при помощи ГИС.
39. Информационное обеспечение землеустроительной САПР
40. Лингвистическое обеспечение землеустроительной САПР
41. Технологии разработки программного обеспечения землеустроительной САПР
42. Схематехника землеустроительной САПР
43. ЭВМ и периферийные устройства
44. Машинная графика и геометрическое моделирование
45. Моделирование землеустроительных систем
46. Оптимизация в землеустроительной САПР
47. Искусственный интеллект и экспертные системы в землеустройстве
48. Разработка землеустроительной САПР
49. Менеджмент в проектной деятельности ГИС и САПР
50. Локальные и глобальные сети ЭВМ
51. Клиент-серверные технологии землеустроительных ГИС и САПР
52. Экономико-правовые основы рынка программного обеспечения

1. Вопросы к зачету семестра 3

1. Понятие ГИС (определение, типы ГИС, компоненты ГИС).
2. Сферы и уровни использования ГИС.
3. Геоинформационное картографирование и его отличительные черты.
4. Методы привязки данных на картографическую основу.
5. Компоновка карты в ArcView. Элементы компоновки.
6. Конструктор запросов. Логика и синтаксис составления запроса.
7. Назначение картографических единиц и проекций.
8. Проект ArcView и его компоненты.
9. Принципы оформления карты.
10. Легенда карты. Виды легенд. Требования к легенде карты.
11. Источники для составления социально-экономических карт.
12. Способы картографического изображения и их применение.
13. Принципы составления социально-экономических карт.
14. Особенности компоновки карт.

2.2 Вопросы к экзамену семестра 4 геоинформационных технологий.

1. Что такое географическая информационная система? Нарисуйте ее схему.
2. Что такое цифровая карта (ЦММ)? Что такое цифровая модель рельефа и как она связана с ЦММ? Что такое электронная карта?
3. Базовые компоненты ГИС.
4. Географические и атрибутивные данные.
5. Аппаратная платформа ГИС.
6. Типы ГИС.
7. Типы объектов пространственных данных в ГИС.
8. Ввод информации в ГИС. Что такое метаданные?
9. Организация и обработка информации в ГИС. Три метода связи между атрибутивными и географическими данными.
10. Ошибки оцифровки карт.
11. Виды пространственного анализа в ГИС. Виды непространственного анализа в ГИС.
12. Что такое буферизация? К какому виду анализа она принадлежит?
13. Переклассификация? Переклассификационные условия.
14. Что такое картометрические функции?
15. Районирование.
16. Сетевой анализ.
17. Анализ видимости-невидимости, анализ близости.
18. Этапы дистанционного зондирования.
19. Активный и пассивный методы ДЗ.
20. Операции над слоями в ГИС.
21. Оптическое ДЗ. Радиолокационное ДЗ.

Примерные вопросы для самостоятельной подготовке к экзаменам

1. Геоинформационные системы это -
 - a) Группа взаимосвязанных элементов и процессов;
 - b) Система, выполняющая процедуры над данными;
 - c) Информационная система, использующая географически координированные данные
2. Геопространственные данные это -
 - a) характеристики географического положения
 - b) характеристики компьютера
 - c) характеристики программы
3. Базовым элементом векторной модели данных является –
 - a) точка
 - b) прямая
 - c) вектор
4. Базовые типы объектов векторных данных –
 - a) пиксель
 - b) точка, линия, полигон
 - c) строка
5. Какие компоненты содержат географические данные:

- a) Местоположения, свойства, время, пространственные отношения
- b) Характеристики высоты
- c) Географические координаты

6. Геопространственные данные это:

- a) Изображения
- b) Диаграммы
- c) Координаты объекта и их свойства
- d) Растры

7. Пространственные объекты могут быть сгруппированы в:

- a) Слои
- b) Ландшафты
- c) Координаты
- d) Векторы

8. Растровая модель данных разбивает изучаемый растр на :

- a) Ячейки
- b) Слои
- c) Векторы

9. Преимущества векторной модели данных:

- a) Компактная структура
- b) Качественная графика
- c) Топология
- d) Все вышеперечисленное

10. Что определяет геометрическое местоположение векторных объектов:

- a) Точка
- b) Пиксель
- c) Растр
- d) Вектор

11. Источники пространственных данных:

- a) Произвольная выборка
- b) Систематическая выборка
- c) Упорядоченная выборка
- d) Все вышеперечисленное

12. Ввода данных в ГИС включает:

- a) Сбор, редактирование
- b) Координирование
- c) Геокодирование
- d) Анализ

e) A, d, c f) A, b, c

13. Геоинформационные системы это -

- a) Группа взаимосвязанных элементов и процессов;

- b) Система, выполняющая процедуры над данными;
- c) Информационная система, использующая географически координированные данные

Вариант II

Указания студенту по выполнению теста

1. Геоинформационное картографирование это –
 - a) автоматизированное создание и использование карт на основе географических информационных систем и баз картографических данных
 - b) Использование атласов и карт
 - c) Использование геоинформационных систем

2. Растровая графика это –
 - a) Изображения состоят из точек различной интенсивности
11. Геопространственные данные это -
 - b) Изображения состоят из линий
 - a) характеристики географического положения
 - c) Изображения состоят из векторов
 - b) характеристики компьютера
3. Фрактальная графика основана на
 - c) характеристики программы
 - a) линии
12. Базовым элементом векторной модели данных является –
 - b) формуле
 - a) точка
 - c) точке b) прямая
4. Типы систем ввода данных –
 - c) вектор
13. Базовые типы объектов векторных данных–
 - a) картографические, цифровые
 - b) с клавиатуры, координатная геометрия, ручное цифрование, сканирование
 - a) пиксель
 - b) точка, линия, полигон
 - c) данные дистанционного зондирования
 - d) строка
5. Природа географических данных: Геоинформационное картографирование это –
 - a) Ландшафты
 - a) автоматизированное создание и использование карт на основе географических информационных систем и баз картографических данных
 - b) Положение объекта, атрибуты, время, пространственные отношения
 - c) Почвы
 - b) Использование атласов и карт
 - d) Климат
 - c) Использование геоинформационных систем
6. Растровые графические объекты, полученные с помощью графических систем ввода данных –
 - редакторов, сканера, цифровой фотокамеры называют: a) картографические, цифровые
 - a) Рисунками
 - b) с клавиатуры, координатная геометрия, ручное оцифрование, сканирование
 - b) Палитрой
 - c) Изображениями
 - c) данные дистанционного зондирования.
 - d) Компьютерной графикой
15. Типы
 - 7. Элементы базы пространственных данных:
 - a) Реальный объект
 - b) Смоделированный объект c) Объект базы данных

d) Все вышеперечисленные характеристики

8. Базовый примитив векторной модели:

a) Растр

b) Вектор

c) Точка

d) Не знаю

9. Преимущества растровой модели данных: a) Простая структура данных

b) Возможность работы со сложными структурами c) Работа с космоснимками

d) Все вышеперечисленное

10. Геоинформационные системы это -

A) Группа взаимосвязанных элементов и процессов;

b) Система, выполняющая процедуры над данными;

c) Информационная система, использующая географически координированные

данные

Описание методики оценивания:

Критерии контроля

Для получения зачета нужно выполнить и устно защитить 9 лабораторных работ в первом семестре. Для получения допуска к экзаменам нужно выполнить и устно защитить 8 лабораторных работ во втором семестре

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Д. В. Свидзинская, А. С. Бруй Основы QGIS Ddtlybt [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.М. Глухов [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 400 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/68466>.
2. Тренировочное руководство QGIS [Электронный ресурс] : учебное пособие Copyright 2000, 2001, 2002, 2007, 2008 Free Software Foundation, Inc <https://fsf.org/>— 324 с. — Режим доступа: https://docs.qgis.org/3.4/ru/docs/training_manual/.

Дополнительная литература:

3. А.Н.Дмитриев, А.В. Шитов. Введение в геоинформационное картирование. методического пособие <http://e-lib.gasu.ru/eposobia/gis/>[Электронный ресурс]

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1	Электронно-библиотечная система «ЭБ БашГУ»	Собственная электронная библиотека учебных и научных электронных изданий, которая включает издания преподавателей БашГУ	Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет	Регистрация в Библиотеке БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет	https://elib.bashedu.ru/
2	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»	Полнотекстовая БД учебных и научных электронных изданий	Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет	Регистрация из сети БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет	http://www.biblioclub.ru/
3	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	Полнотекстовая БД учебных и научных электронных изданий	Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет	Регистрация из сети БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет	http://e.lanbook.com/

2018/2019	Договор на ЭБС между БашГУ и издательством «Лань» № 848 от 03.09.2018	С 01.10.2018 по 30.09.2019
	Соглашение на бесплатные коллекции в ЭБС между БашГУ и издательством «Лань» № 961 от 01.10.2018	С 01.10.2018 по 30.09.2019
	Договор на доступ к электронным научным периодическим изданиям между БашГУ и РУНЭБ № 1262 от 11.12.2018	С 11.12.2018 по 31.12.2019
	Договор на БД диссертаций между БашГУ и РГБ №095040040 от 27.02.2019	С 27.02.2019 по 26.02.2020

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

<p>1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория № 501 (физико-математический корпус), аудитория № 531 (физико-математический корпус).</p> <p>2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитория № 520а (физико-математический корпус), № 521 (физико-математический корпус), аудитория № 522 (физико-математический корпус), аудитория № 524 (физико-математический корпус), аудитория № 525 (физико-математический корпус).</p> <p>4. Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 501 (физико-математический корпус), аудитория № 531 (физико-математический корпус).</p> <p>5. Помещения для самостоятельной работы: аудитория № 426 (физико-математический корпус), читальный зал №2 (физико-математический корпус).</p>	<p style="text-align: center;">Аудитория № 501</p> <p>Учебная мебель, доска настенная меловая, персональный комп. и системный блок /Corei5-4460(3.2)/CIGABAYTEGV-N710D3-1GL/4Gb, Презентер LogitechWirelessPresenterR400 (210134000003592), проектор SonyVPL-DX270, экран ручной ViewScreenLotus 244x183 WLO-4304.</p> <p style="text-align: center;">Аудитория № 531</p> <p>Учебная мебель, доска настенная меловая, мультимедиа-проектор Sony VPL-EX120, XGA, 2600 ANSI, 3,2 кг, потолочное крепление для проектора (2101068302), доска аудитор. ДА32.</p> <p style="text-align: center;">Аудитория № 426</p> <p>Учебная мебель, доска, персональные компьютеры системный блок /Core 15-7400 (3.0) / BgB/HDD1Tb/ 450W/Win 10 Pro/ Клавиатура USB/ Мышь USB/ LCD Монитор 21,5” – 14 шт.</p> <p style="text-align: center;">Аудитория № 520а</p> <p>Учебная мебель, доска, монитор LG 19 L1942S SF 1280 x 1024, 5ms, 8000: 1,black (3,4 кг,VGA,19"(48,3см)5mc, мониторы LG 19" L 1942 SBF 1280x1024,5ms,8000:1,black 10 шт., системный блок HP Pavilion Slimline S3500FAMD Athlon64 X2 5400+/2.8GHz,4Gb,500Gb 12 шт., доска аудитор. ДА36.</p> <p style="text-align: center;">Аудитория № 521</p> <p>Учебная мебель, доска, коммутатор HPV1905-24 Switch 24*10/100 + 2*10/100/1000, персональные компьютеры в комплекте DEPO Neos 460MDi5 2300/4GDDR1333/T500G/DVDW – 12 шт., проектор Optoma EX542i.DLP3D.XGA(1024*768).2700 ANSILm.3000 1.Lamp5000+/-40 ver, шкаф TLKTWP-065442-G-GY, экран на штативе Draper Diplomat (1:1) 84/84* 213*213 MW, доска аудитор. ДА36.</p> <p style="text-align: center;">Аудитория № 522</p> <p>Учебная мебель, доска, персональный компьютер Lenovo Think Centre A70z Intel Pentium E 5800, 320 Gb, 19" – 13 шт., кондиционер Lessar LS/LU-H24KB2.</p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>2. MicrosoftOfficeStandard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>3. Среда разработки MicrosoftVisualStudioCommunit у 2017 (Условия лицензии на программное обеспечение MicrosoftVisualStudioCommunit у 2017, свободное программное обеспечение).</p> <p>4. SimplyLinuxx86_64 (лицензионный договор на программное обеспечение SimplyLinux 8.2.0 и включенные для него программы для ЭВМ, свободное программное обеспечение)</p> <p>5. Коллекция компиляторов GCC. (лицензия GNUGPL, свободное программное обеспечение).</p> <p>6. Maple 16: Universities or Equivalent Degree Granting Institutions New License. Договор № 263 от 07.12. 2012 г. Лицензия бессрочная, плавающая – 30 шт.</p> <p>7. Academic Edition Networked Volume Licenses RAD Studio XE3. Договор № 263 от 07.12. 2012 г. Лицензия бессрочная, плавающая – 30 шт.</p> <p>QGIS — свободная кроссплатформенна</p>
--	--	--

<p>6. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: аудитория № 522 (физико-математический корпус).</p>	<p style="text-align: center;">Аудитория № 524</p> <p>Учебная мебель, доска настенная меловая, коммутатор HPV1905-24 Switch 24*10/100+2*10/100/1000, персональный компьютер в комплекте HP AiO 20" CQ 100 eu – 27 шт., экран Scree Media Golgview 274 * 206 NW 4:3, универсальное потолочное крепление Scree Media для проектора, регулировка высоты, шкаф TLKTWP-065442-G-GY, патч-корд (1296), доска аудитор. ДА32.</p> <p style="text-align: center;">Аудитория № 525</p> <p>Учебная мебель, доска, персональные компьютеры в комплекте DEPO Neos 460MDi5 2300/4GDDR1333/T500G/DVDW/ - 13 шт., доска аудитор. ДА32.</p> <p style="text-align: center;">Читальный зал № 2</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 8 шт., принтер – 1 шт., сканер – 1 шт.</p>	<p>я геоинформационная система, состоящая из настольной и серверной части:</p> <p>QGIS Desktop — настольная ГИС для создания, редактирования, визуализации, анализа и публикации геопространственной информации. Под "QGIS" часто имеют в виду именно QGIS Desktop.</p> <p>QGIS Server и QGIS Web Client — серверные приложения для публикации в сети проектов, созданных в QGIS Desktop, через сервисы, совместимые с OGC-стандартами (например, WMS и WFS).</p>
---	---	---

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплина «Геоинформационные технологии» на 3-4 семестр

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	7/252
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	67,4
лекций	22
практических/ семинарских	
лабораторных	44
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,4
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	149,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	34,8

Формы контроля:

зачет 3 семестр

экзамен 4 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)					Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		Всего	ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СРС			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	1-й семестр	36	12		24	35.8			
1	Общие сведения о систем-ном построении ГИС		1			4	1-3		
2	Место ГИС среди других автоматизированных систем		1			4	1-3		
3	Построение схемы обобщенной ГИС		1			4	1-3		
4	Общие принципы построения моделей данных в ГИС		1		4	4	1-3		отчет по лабораторной работе
5	Координатные данные, основные типы координатных моделей.		1		4	4	1-3		отчет по лабораторной работе
6	Проекция и проекционные преобразования.		1		4	4	1-3		отчет по лабораторной работе
7	Основные виды моделирования в ГИС		2		4	4	1-3		отчет по лабораторной работе
8	Анализ информации в ГИС. Буферизация.		2		4	4	1-3		отчет по лабораторной

	Оверлейные операции.								работе
9	Анализ информации в ГИС. Картометрические функции. Районирование. Сетевой анализ		2		4	3.8	1-3		отчет по лабораторной работе
	2- й семестр	30	10		20	144			
1	Создание тематических карт		2		4	18	1-3		отчет по лабораторной работе
2	Геокодирование. Отображение данных на карте		2		4	18	1-3		отчет по лабораторной работе
3	Работа с веб-службами		1			18	1-3		
4	Обзор языка MapBasic		1			18	1-3		
5	Работа в интегрированной среде разработки программ		1		4	18	1-3		отчет по лабораторной работе
6	Основы языка MapBasic		2		4	18	1-3		отчет по лабораторной работе
7	Географические и графические объекты		1		2	18	1-3		отчет по лабораторной работе
8	Создание элементов интерфейса				2	18			
	Всего часов:	66	22		44	0			

Примерные темы лабораторных работ

- Лабораторная №1
- Добавление Вашего первого слоя
- Обзор интерфейса
- Создание базовой карты
- Работа с векторными данными
- Лабораторная №2
- классификация векторных данных
- данные атрибутов
- инструмент Label
- классификация

Лабораторная №3

- Модуль: Создание карт
- Использование макета печати
- Задание 1

Лабораторная №4

- Модуль: Создание векторных данных
- Создание нового набора векторных данных
- топология функций
- Формы
- Действия
- Лабораторная №5
- Модуль: векторный анализ
- .перепроектирование и преобразование данных
- .векторный анализ
- .Сетевой анализ
- .Пространственная статистика
- Лабораторная №6
- Модуль: Растры
- Работа с растровыми данными
- Изменение растровой символики
- Анализ местности
- Лабораторная №7
- Завершение анализа
- Преобразование растра в вектор
- объединение анализов
- Лабораторная №8
- Модуль: QGIS Server
- Установка QGIS Server
- настройка GRASS
- инструменты GRASS
- Лабораторная №9
- Модуль: Оценка.

- создать базовую карту
- Проанализируйте данные
- Финальная карта
- Второй семестр
- Лабораторная №1
- Модуль: Приложение для лесного хозяйства
- Презентация лесного модуля
- географическая привязка карты
- оцифровка лесных насаждений
- Лабораторная №2
- Обновление лесных насаждений
- Систематический дизайн выборки
- создание подробных карт с помощью инструмента Atlas
- Лабораторная №3
- Расчет параметров леса
- DEM из данных LiDAR
- презентация карты
- Лабораторная №4
- Введение в базы данных
- реализация модели данных
- Добавление данных в модель
- Запросы
- Лабораторная №5
- Настройка PostGIS
- Простая функциональная модель
- импорт и экспорт
- Пространственные запросы
- Урок: Геометрия Строительство
- Лабораторная №6
- Растровый калькулятор. Значения без данных
- Калькулятор для векторов
- Гидрологический анализ
- Лабораторная №7
- Использование инструментов только для моделирования для создания модели
- интерполирование
- Интерполяция и контур
- Векторное упрощение и сглаживание
- Лабораторная №8
- Использование пространственных баз данных в QGIS
- Работа с базами данных в браузере QGIS
- Использование DB Manager для работы с пространственными базами данных в QGIS