


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФАКУЛЬТЕТ НАУК О ЗЕМЛЕ И ТУРИЗМА

Утверждено:  
на заседании кафедры геодезии, картографии и  
географических информационных систем  
протокол №7 от 14 февраля 2022 г

И.о. зав. кафедрой  А.Ф. Нигматуллин

Согласовано:  
Председатель УМК факультета наук о Земле и  
туризма

 / Ю.В. Фаронова

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Дисциплина «Специализированный ГИС практикум»

Обязательная часть

**программа бакалавриата**

Направление подготовки  
05.04.02 «География»

Направленность (профиль) подготовки  
Организация и географическая экспертиза проектов

Квалификация  
магистратура

разработчик (составитель):  
доцент



/ И.Ю. Сайфуллин


Для приема: 2022 г.

Уфа – 2022 г.

Составитель: Сайфуллин И.Ю., канд. биол. наук, доцент кафедры геодезии, картографии и географических информационных систем

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры геодезии, картографии и географических информационных систем, протокол №7 от 14 февраля 2022 г.

Заведующий кафедрой

 / А.Ф. Нигматуллин

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры геодезии, картографии и географических информационных систем, протокол № 11 от «15» июня 2021 г.

Актуализация РПД в связи с изменением ФГОС.

Заведующий кафедрой

 / А.Ф. Нигматуллин

## Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	6
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	11
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	11
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	11
4.3. Рейтинг-план дисциплины	12
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	16
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	16
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	16
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	18

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (с ориентацией на карты компетенций)

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
<p>ОПК-3      Способен выбирать и применять способы обработки и визуализации географических данных, геоинформационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-3.2. Выполняет обработку, автоматизацию расчетов и интерпретацию пространственных и статистических данных с использованием современных геоинформационных технологий при проведении самостоятельных экспериментов, опытов, наблюдений, осуществляет их всесторонний анализ с учетом необходимости выявления закономерностей, отражающих изменение состояния природной среды с учетом значимости природных компонентов в функционировании природных комплексов; применяет полученные результаты в решении проблем в оптимизации природопользования природоохранной деятельности.</p> <p>ОПК-3.3. Использует современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче географической информации для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности</p>	<p><i>Знать:</i> геоинформационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности по обработке и визуализации географических данных.</p> <p><i>Уметь:</i> использует современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче географической информации для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности</p> <p><i>Владеть:</i> технологией создания электронных карт, в результате обработки, анализа и интерпретацию пространственных и статистических географических данных</p>

## 2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Специализированный ГИС практикум» относится к обязательной части образовательной программы

На очной форме обучения дисциплина изучается на 1 курсе в 2 семестре.

На заочной форме обучения дисциплина изучается на 4 курсе в зимнюю сессию.

Целью изучения дисциплины является формирование у обучающегося профессиональных компетенций в области геоинформационных технологий, географических баз данных, методических приемов геоинформационного моделирования объектов и явлений земного пространства и создания цифровых моделей местности.

Задачей дисциплины является подготовка специалистов по внедрению средств и методов геоинформационного анализа и геоинформационного картографирования и создания цифровых моделей местности.

Освоение компетенций дисциплины необходимы для изучения следующих дисциплин: «Картографическое обеспечение проектно-экспертных работ», «Проектно-изыскательские работы».

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

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФАКУЛЬТЕТ НАУК О ЗЕМЛЕ И ТУРИЗМА

#### СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Специализированный ГИС практикум» на 2 семестре

очная форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	30,2
Лекций	-
практических/ семинарских	-
Лабораторных	28
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	2,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	77,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	-

Форма контроля:

Зачет 2 семестр

Курсовая работа 2 семестр

#### СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Специализированный ГИС практикум» на 2 семестре

заочная форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	12,2
Лекций	-
практических/ семинарских	-
Лабораторных	10
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	2,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	91,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	4

Форма контроля:

Зачет 1 курс, летняя сессия

Курсовая работа 1 курс, летняя сессия

№ 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.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СРС			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Тема 1. Общие тенденции применения компьютерной техники для геодезических и картографических целей. Общее понятие ГИС. Обзор геоинформационных систем на современном рынке, их возможности, достоинства, недостатки, рыночная стоимость.	-	-	2	7,8	1,2	<i>Самостоятельное изучение темы:</i> ГИС-технологии (геокодирование, оверлей, пространственные запросы, построение буферных зон и др.) в геоинформационном картографировании: Географические основы ГК. Структура системы геоинформационного картографирования.	Контрольная работа Лабораторная работа
2.	Тема 2. Аппаратное обеспечение компьютерной картографии. Векторная и растровая технологии. Внешнее и внутреннее представление карт.	-	-	2	10	1,2	<i>Самостоятельное изучение темы:</i> Принципиальные отличия картографических БД и БД ГИС. Представление точечных, линейных и площадных объектов в БД и на цифровой карте. Связь параметров цифрования с масштабом и уровнем генерализации карт.	Контрольная работа Лабораторная работа

							Понятие мультимасштабного картографирования.	
3.	Тема 3. Основные модели данных для представления пространственной информации на компьютере. Основные этапы построения пространственных баз данных.	-	-	2	10	1,2	<i>Самостоятельное изучение темы:</i> Технологии вывода картографических изображений: электронные и компьютерные карты; графические стандарты; спецификация цвета и цветовые палитры. Понятие качества цифровой карты.	Контрольная работа Лабораторная работа
4.	Тема 4. Понятие геокодирования. Характеристики пространственных данных (размер, взаимоположение, масштаб). Геокодирование местоположения, системы координат. Сплошное и топологическое геокодирование, их назначение.	-	-	4	10	1,2	<i>Самостоятельное изучение темы:</i> Создание тематических карт на основе методов пространственного моделирования. Реализация картометрических функций (алгоритмы определения пересечения линий подсчета длин линий и площадей замкнутых контуров; определение положения центральной точки, определения корреляционных связей и др.).	Контрольная работа Лабораторная работа
5.	Тема 5. Векторное представление карт. Данные нулевой размерности (точки, метки). Одномерные данные	-	-	2	10	1,2	<i>Самостоятельное изучение темы:</i> Автоматизированная генерализация тематических карт:	Контрольная работа Лабораторная работа

	(линии, кольца, арки). Двумерные данные (области, полигоны). Структуры векторных данных.						семантическая и геометрическая генерализация; элементы генерализации линий; использование теории фракталов. Методы компьютерной обработки снимков для создания тематической карты: формирование цифрового снимка, определение признаков дешифрирования.	
6.	Тема 6. Разновидности растровых данных (модели непрерывных полей, представление объектов в виде кодов) и особенности работы с ними. Структуры растровых данных. Разделение пространственной и атрибутивной информации. Анализ растровых данных. Фильтры.	-	-	6	10	1,2	<i>Самостоятельное изучение темы:</i> Принципы алгоритмов компонентного анализа, классификации и кластеризации и их применение для создания тематических карт. Построение карт динамики явления (объектов) по картам и снимкам, применение методов анимации.	Контрольная работа Лабораторная работа
7.	Тема 7. Преобразование размерности данных. Плоские преобразования. Преобразования координат. Преобразование растр → вектор и наоборот	-	-	4	10	1,2	<i>Темы практических заданий для самостоятельного изучения.</i> Создание простейших объектов на карте.	Контрольная работа Лабораторная работа
8.	Тема 8. Моделирование и анализ рельефа. Интерполяция. Построение производных карт. Преобразование данных. Буферы, оверлеи, булевские	-	-	6	10	1,2	<i>Темы практических заданий для самостоятельного изучения.</i> Построение буферных зон.	Контрольная работа Лабораторная работа



	операции. Триангуляция, диаграмма Вороного, TIN. Совместное использование растровых и векторных данных. Понятие о геостатистических методах.							
	<b>Всего часов:</b>	-	-	54	77,8			

№ 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.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СРС			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Тема 1. Общие тенденции применения компьютерной техники для геодезических и картографических целей. Общее понятие ГИС. Обзор геоинформационных систем на современном рынке, их возможности, достоинства, недостатки, рыночная стоимость.	-	-	-	15,8	1,2	<i>Самостоятельное изучение темы:</i> ГИС-технологии (геокодирование, оверлей, пространственные запросы, построение буферных зон и др.) в геоинформационном картографировании: Географические основы ГК. Структура системы геоинформационного картографирования.	Контрольная работа Лабораторная работа
2.	Тема 2. Аппаратное обеспечение компьютерной картографии. Векторная и растровая технологии. Внешнее и внутреннее представление карт.	-	-	-	12	1,2	<i>Самостоятельное изучение темы:</i> Принципиальные отличия картографических БД и БД ГИС. Представление точечных, линейных и площадных объектов в БД и на цифровой карте. Связь параметров цифрования с масштабом и уровнем	Контрольная работа Лабораторная работа

							генерализации карт. Понятие мультимасштабного картографирования.	
3.	Тема 3. Основные модели данных для представления пространственной информации на компьютере. Основные этапы построения пространственных баз данных.	-	-	-	12	1,2	<i>Самостоятельное изучение темы:</i> Технологии вывода картографических изображений: электронные и компьютерные карты; графические стандарты; спецификация цвета и цветовые палитры. Понятие качества цифровой карты.	Контрольная работа Лабораторная работа
4.	Тема 4. Понятие геокодирования. Характеристики пространственных данных (размер, взаимоположение, масштаб). Геокодирование местоположения, системы координат. Сплошное и топологическое геокодирование, их назначение.	-	-	2	12	1,2	<i>Самостоятельное изучение темы:</i> Создание тематических карт на основе методов пространственного моделирования. Реализация картометрических функций (алгоритмы определения пересечения линий подсчета длин линий и площадей замкнутых контуров; определение положения центральной точки, определения корреляционных связей и др.).	Контрольная работа Лабораторная работа
5.	Тема 5. Векторное представление карт. Данные нулевой размерности (точки, метки).	-	-	2	10	1,2	<i>Самостоятельное изучение темы:</i> Автоматизированная генерализация	Контрольная работа Лабораторная работа

	Одномерные данные (линии, кольца, арки). Двумерные данные (области, полигоны). Структуры векторных данных.						тематических карт: семантическая и геометрическая генерализация; элементы генерализации линий; использование теории фракталов. Методы компьютерной обработки снимков для создания тематической карты: формирование цифрового снимка, определение признаков дешифрирования.	
6.	Тема 6. Разновидности растровых данных (модели непрерывных полей, представление объектов в виде кодов) и особенности работы с ними. Структуры растровых данных. Разделение пространственной и атрибутивной информации. Анализ растровых данных. Фильтры.	-	-	2	10	1,2	<i>Самостоятельное изучение темы:</i> Принципы алгоритмов компонентного анализа, классификации и кластеризации и их применение для создания тематических карт. Построение карт динамики явления (объектов) по картам и снимкам, применение методов анимации.	Контрольная работа Лабораторная работа
7.	Тема 7. Преобразование размерности данных. Плоские преобразования. Преобразования координат. Преобразование растр → вектор и наоборот	-	-	2	10	1,2	<i>Темы практических заданий для самостоятельного изучения.</i> Создание простейших объектов на карте.	Контрольная работа Лабораторная работа
8.	Тема 8. Моделирование и анализ рельефа. Интерполяция. Построение производных карт. Преобразование данных.	-	-	2	10	1,2	<i>Темы практических заданий для самостоятельного изучения.</i> Построение буферных зон.	Контрольная работа Лабораторная работа

	Буферы, оверлеи, булевские операции. Триангуляция, диаграмма Вороного, TIN. Совместное использование растровых и векторных данных. Понятие о геостатистических методах.							
	<b>Всего часов:</b>	-	-	10	91,8			

#### 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

Код и формулировка компетенции ОПК-3 Способен выбирать и применять способы обработки и визуализации географических данных, геоинформационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
ОПК-3.2. Выполняет обработку, автоматизацию расчетов и интерпретацию пространственных и статистических данных с использованием современных геоинформационных технологий при проведении самостоятельных экспериментов, опытов, наблюдений, осуществляет их всесторонний анализ с учетом необходимости выявления закономерностей, отражающих изменение состояния природной среды с учетом значимости природных компонентов в функционировании природных комплексов; применяет полученные результаты в решении проблем в оптимизации природопользования природоохранной деятельности.	<i>Знать:</i> геоинформационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности по обработке и визуализации географических данных.	Не способен воспроизвести основное содержание знаний, полученных в результате освоения дисциплины	Корректно и полно воспроизводит полученные знания, верно комментирует их с необходимой степенью глубины.
	<i>Уметь:</i> использует современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче географической информации для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности	Не способен воспроизвести основное содержание умений, полученных в результате освоения дисциплины	Корректно и полно воспроизводит полученные умения, верно комментирует их с необходимой степенью глубины.
	<i>Владеть:</i> технологией создания электронных карт, в результате обработки, анализа и интерпретацию пространственных и статистических географических данных	Не способен воспроизвести основное содержание навыков, полученных в результате освоения дисциплины	Корректно и полно воспроизводит полученные навыки, верно комментирует их с необходимой степенью глубины.
ОПК-3.3. Использует современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче географической информации для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности			

### Очная форма обучения

Показатели сформированности компетенции:

Шкалы оценивания зачета:

зачтено – обучающий выполнил типовые контрольные задания или иные материалы.

не зачтено – обучающий не выполнил типовые контрольные задания или иные материалы.

### Заочная форма обучения

Показатели сформированности компетенции:

Шкалы оценивания зачета:

зачтено – обучающий выполнил типовые контрольные задания или иные материалы.

не зачтено – обучающий не выполнил типовые контрольные задания или иные материалы.

#### **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**

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине</b>	<b>Оценочные средства</b>
ОПК-3.2. Выполняет обработку, автоматизацию расчетов и интерпретацию пространственных и статистических данных с использованием современных геоинформационных технологий при проведении самостоятельных экспериментов, опытов, наблюдений, осуществляет их всесторонний анализ с учетом необходимости выявления закономерностей, отражающих изменение состояния природной среды с учетом значимости природных компонентов в функционировании природных комплексов; применяет полученные результаты в решении проблем в оптимизации природопользования природоохранной деятельности.	<i>Знать:</i> геоинформационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности по обработке и визуализации географических данных.	Лабораторная работа Контрольная работа
	<i>Уметь:</i> использует современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче географической информации для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности	Лабораторная работа Контрольная работа
	<i>Владеть:</i> технологией создания электронных карт, в результате обработки, анализа и интерпретацию пространственных и статистических географических данных	Лабораторная работа Контрольная работа
ОПК-3.3. Использует современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче географической		

информации для решения научно-исследовательских и производственно-технологических профессиональной деятельности задач		
---	--	--

## Итоговая аттестация, форма контроля - зачёт

### Критерии оценивания:

Зачет проходит в устной форме опроса по вопросам из перечня. К зачету допускаются студенты, участвовавшие в работе не менее половины семинарских занятий и с зачетными контрольными работами.

Критерии оценивания ответов на вопросы зачета:

- «Зачтено» выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы, продемонстрировал знание терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент отвечает на дополнительные вопросы. При ответе могут быть допущены небольшие неточности.

- «Не зачтено» выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущены существенные ошибки в толковании основных понятий, заметны пробелы в знании основных методов или 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 на зачёт

1.Пространственная информация. Свойства пространственных данных, представляемые в компьютере.

2.Системы координат для геопозиционирования: географические (геодезические) системы координат, сфероид, датум, примеры.

3.Системы координат для геопозиционирования: картографические проекции, их типы и свойства, примеры. 4.Система координат проекции UTM(WGS84).

5.Система координат проекции Гаусса-Крюгера (Пулково-1942).

6.Модели пространственных данных. Сравнение моделей. Выбор модели.

8.Растровая модель представления пространственной информации.

9.Векторная модель представления пространственной информации (нетопологическая). 10.Векторная модель представления пространственной информации (топологическая). 11.Сравнение растровой и векторной моделей (преимущества и недостатки). Выбор модели.

12.Способы реализации модели данных. Ключевые концепции баз данных.

13.Структурные элементы геобД. Проектирование таблиц атрибутивной информации.

14.Топология отношения полигональных объектов.

15.Топологические отношения линейных объектов.

16.Топологические отношения, кластерный допуск, ранги слоев.

18.Технологическая схема процесса ввода бумажных карт в компьютер.

19.Проект геобД- на примере EasyTrace.

20.Способы получения растровых изображений.

21.Способы получения векторных изображений.

22.Векторизация. Цели и задачи векторизации. Порядок векторизации слоев.



25. Геоид и высоты.
26. Создание полигональных объектов средствами ArcGis.
32. ДДЗЗ как источник информации для баз геоданных. Подробно: виды орбит искусственных спутников Земли. Параметры орбит. Для каких целей та или иная орбита ИСЗ будет давать преимущества.
33. ДДЗЗ как источник информации для баз геоданных. Подробно: пространственное разрешение космических снимков.
34. ДДЗЗ как источник информации для баз геоданных. Подробно: гиперспектральные космические снимки; их особенности, применение
35. ДДЗЗ как источник информации для баз геоданных. Подробно: коэффициенты спектральной яркости.
36. ДДЗЗ как источник информации для баз геоданных. Подробно: временное разрешение (частота посещения) различных спутниковых систем.

## **Лабораторные работы**

### Очная форма обучения

**Тема 1.** Общие тенденции применения компьютерной техники для геодезических и картографических целей. Общее понятие ГИС.

**Лабораторная работа (2 часа(ов)):** Растровые геоинформационные системы. Представление категориальных и скалярных данных. Слои, импорт и экспорт. Визуализация, настройка легенды. Построение карт различного вида и тематики.

**Тема 2.** Аппаратное обеспечение компьютерной картографии. Векторная и растровая технологии. Внешнее и внутреннее представление карт.

**Лабораторная работа (2 часа(ов)):** Точечные операции: алгебра карт. Точечные операции над слоями с вещественными и номинальными данными. Учебная программа GisProg для работы с растровыми геоинформационными системами. Упражнения на тему точечных операций: арифметические операции, операции сравнения, применения логического условного оператора. Разбор самостоятельной домашней задачи для текущего контроля на тему "точечные операции".

**Тема 3.** Основные модели данных для представления пространственной информации на компьютере.

**Лабораторная работа (2 часа(ов)):** Операции окружения. Функции в локальном окне. Упражнения на тему операций в локальном окне: локальные статистики, фильтры, операции в окне с категориальными данными, вычисление локальной корреляции двух скалярных слоев.

**Тема 4.** Понятие геокодирования. Характеристики пространственных данных (размер, взаимоположение, масштаб). Геокодирование местоположения, системы координат.

**Лабораторная работа (4 часа(ов)):** Площадные операции. Понятие об областях и индивидуальных участках. Операция идентификации индивидуальных участков. Подсчет площадей областей. Вычисление статистик по областям. Упражнения на тему "площадные операции".

**Тема 5.** Векторное представление карт.

**Лабораторная работа (2 часа(ов)):** Вычисление расстояний в растровой модели. Дистанционное преобразование. Понятие сопротивления, абсолютных и относительных расстояний, стоимостного рельефа. Упражнения на тему "дистанционное преобразование"

**Тема 6.** Разновидности растровых данных (модели непрерывных полей, представление объектов в виде кодов) и особенности работы с ними. Структуры растровых данных.

**Лабораторная работа (6 часа(ов)):** Операции анализа рельефа. Выделение зон видимости. Определение крутизны и экспозиции склонов. Упражнения на тему "анализ рельефа".

**Тема 7.** Преобразование размерности данных.

**Лабораторная работа (4 часа(ов)):** Продолжение темы "анализ рельефа". Вычисление направлений локальных потоков. Дренажный анализ. Упражнения по проведению дренажного анализа.

**Тема 8.** Моделирование и анализ рельефа.

**Лабораторная работа (6 часа(ов)):** Последовательность операций для стандартных задач поиска области и построения оптимального пути. Построение и использование буфера. Решение задач многокритериального выбора площадок. Использование масок и логические операции с ними.

### **Критерии оценки лабораторных работ**

Лабораторная работа *«зачтена»*, если студент полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

Лабораторная работа *«не зачтена»*, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

### Заочная форма обучения

**Тема 1.** Понятие геокодирования. Характеристики пространственных данных (размер, взаимоположение, масштаб). Геокодирование местоположения, системы координат.

**Лабораторная работа (2 часа(ов)):** Площадные операции. Понятие об областях и индивидуальных участках. Операция идентификации индивидуальных участков. Подсчет площадей областей. Вычисление статистик по областям. Упражнения на тему "площадные операции".

**Тема 2.** Векторное представление карт.

**Лабораторная работа (2 часа(ов)):** Вычисление расстояний в растровой модели. Дистанционное преобразование. Понятие сопротивления, абсолютных и относительных расстояний, стоимостного рельефа. Упражнения на тему "дистанционное преобразование"

**Тема 3.** Разновидности растровых данных (модели непрерывных полей, представление объектов в виде кодов) и особенности работы с ними. Структуры растровых данных.

**Лабораторная работа (2 часа(ов)):** Операции анализа рельефа. Выделение зон видимости. Определение крутизны и экспозиции склонов. Упражнения на тему "анализ рельефа".

**Тема 4.** Преобразование размерности данных.

**Лабораторная работа (2 часа(ов)):** Продолжение темы "анализ рельефа". Вычисление направлений локальных потоков. Дренажный анализ. Упражнения по проведению дренажного анализа.

**Тема 5.** Моделирование и анализ рельефа.

**Лабораторная работа (2 часа(ов)):** Последовательность операций для стандартных задач поиска области и построения оптимального пути. Построение и использование буфера. Решение задач многокритериального выбора площадок. Использование масок и логические операции с ними.

### **Критерии оценки лабораторных работ**

Лабораторная работа *«зачтена»*, если студент полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

Лабораторная работа *«не зачтена»*, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

### **Самостоятельные работы**

Темы смотреть в рабочей программе

### **Критерии оценки самостоятельных работ**

*«Зачтено»* за ответ выставляется, если студент без затруднений отвечает на вопрос, или же допускает незначительные неточности, но демонстрирует хорошее знание вопроса.

*«Не зачтено»* за ответ выставляется, если студент не смог ответить на вопрос или в ответе имеются принципиальные ошибки.

### **Задания для контрольной работы**

(задания аналогичны для очной и заочной формы обучения)

### **Описание контрольной работы:**

По условиям рейтинг-плана дисциплины, контрольная работа проходит в виде теста. Тестирование проводится в системе централизованного тестирования БашГУ ([moodle.bashedu.ru](http://moodle.bashedu.ru)).

### **Пример варианта контрольной работы**

Модуль 1. (Модуль 2 аналогичен модулю 1.)

№	Вопросы	Варианты ответов
1	Чем различаются цифровая модель местности и цифровая карта?	формой представления информации точностью координат объектами модели содержанием семантической информации

### **Описание методики оценивания:**

Каждый вопрос оценивается в 1 балл. Тест состоит из 25 вопросов.

Студент *выполнил контрольную работу*, если набрал от 15 до 25 баллов за контрольную работу, в зависимости от правильности ответа на вопросы.

Студент *не выполнил контрольную работу*, если набрал от 0 до 14 баллов за контрольную работу, в зависимости от правильности ответа на вопросы.

### **Перечень вопросов на контрольную работу**

1. Пространственная информация. Свойства пространственных данных, представляемые в компьютере.
2. Системы координат для геопозиционирования: географические (геодезические) системы координат, сфероид, датум, примеры.
3. Системы координат для геопозиционирования: картографические проекции, их типы и свойства, примеры.
4. Система координат проекции UTM(WGS84).
5. Система координат проекции Гаусса-Крюгера (Пулково-1942).
6. Модели пространственных данных. Сравнение моделей. Выбор модели.
8. Растровая модель представления пространственной информации.
9. Векторная модель представления пространственной информации (нетопологическая).
10. Векторная модель представления пространственной информации (топологическая).
11. Сравнение растровой и векторной моделей (преимущества и недостатки). Выбор модели.
12. Способы реализации модели данных. Ключевые концепции баз данных.
13. Структурные элементы геобД. Проектирование таблиц атрибутивной информации.
14. Топология отношения полигональных объектов.
15. Топологические отношения линейных объектов.
16. Топологические отношения, кластерный допуск, ранги слоев.
18. Технологическая схема процесса ввода бумажных карт в компьютер.
19. Проект геобД- на примере EasyTrace.
20. Способы получения растровых изображений.
21. Способы получения векторных изображений.
22. Векторизация. Цели и задачи векторизации. Порядок векторизации слоев.
25. Геоид и высоты.
26. Создание полигональных объектов средствами ArcGis.
32. ДДЗЗ как источник информации для баз геоданных. Подробно: виды орбит искусственных спутников Земли. Параметры орбит. Для каких целей та или иная орбита ИСЗ будет давать преимущества.
33. ДДЗЗ как источник информации для баз геоданных. Подробно: пространственное разрешение космических снимков.
34. ДДЗЗ как источник информации для баз геоданных. Подробно: гиперспектральные космические снимки; их особенности, применение
35. ДДЗЗ как источник информации для баз геоданных. Подробно: коэффициенты спектральной яркости.
36. ДДЗЗ как источник информации для баз геоданных. Подробно: временное разрешение (частота посещения) различных спутниковых систем.

## Темы курсовых работ

1. Пространственные модели местности
2. Электронные топографические карты
3. Проблемно-ориентированные ГИС
4. Проектирование базы данных ГИС
5. Координатная привязка и трансформирование геоизображений
6. Методы географического анализа в ГИС
7. Методы пространственного моделирования в ГИС
8. Применение данных дистанционного зондирования в ГИС и тематическом картографировании
9. Составление топографических карт с использованием ГИС и данных дистанционного зондирования
10. Проектирование картографических баз и банков данных
11. Проектирование геоинформационных систем
12. Использование ГИС в земельном кадастре
13. Использование ГИС в экологии и природопользовании
14. Использование ГИС в метеорологии
15. Использование ГИС в сельском хозяйстве
16. Использование ГИС в ландшафтоведении
17. ГИС-программы с открытым кодом
18. Оцифровка геоизображений в ГИС
19. Координатная привязка карт и изображений в ГИС
20. Визуализация рельефа с использованием данных SRTM
21. Создание 3D модели средствами ГИС
22. Интернет-картографирование для визуализации данных

## Критерии оценки курсовых работ

Оценка «**отлично**» выставляется при условии, если курсовая работа удовлетворяет следующим требованиям:

- 1) тема соответствует проблематике направления или специальности;
- 2) исследование удовлетворяет требованиям актуальности и новизны;
- 3) студент демонстрирует умение выявлять основные дискуссионные положения по теме и обосновывать свою точку зрения на предмет исследования;
- 4) содержание курсовой работы показывает, что цели, поставленные научным руководителем перед исследованием, достигнуты, конкретные задачи получили полное и аргументированное решение;
- 5) в курсовой работе собраны значимые материалы и сделаны убедительные выводы;
- 6) в курсовой работе использованы современные источники информации по исследуемой проблеме;
- 7) анализ фактического собранного материала осуществляется с применением картографических методов исследования;
- 8) оформление курсовой работы соответствует требованиям, изложенным в Положении о выпускной квалификационной работе студентов, обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры ([http://www.bashedu.ru/sites/default/files/pr\\_no\\_382\\_ot\\_05.04.2016.pdf](http://www.bashedu.ru/sites/default/files/pr_no_382_ot_05.04.2016.pdf)) (на заседании кафедры было принято решение оформлять все отчетные документации студентов по правилам оформления ВКР);
- 10) студент демонстрирует умение пользоваться научным стилем речи при защите курсовой работы.

Оценка **«хорошо»** выставляется при условии, если курсовая удовлетворяет следующим требованиям:

1) содержание курсовой работы удовлетворяет изложенным выше требованиям, предъявляемым к работе с оценкой «отлично»;

2) анализ конкретного материала в курсовой работе проведен с незначительными отступлениями от требований, предъявляемых к работе с оценкой «отлично», отсутствуют выполненные автором картографические или графические материалы;

3) оформление курсовой работы в основном соответствует изложенным требованиям;

4) на большинство вопросов (но не на все вопросы) членов комиссии по защите курсовой работы были даны аргументированные ответы.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при наличии одного или нескольких из следующих недостатков:

1) содержание курсовой работы не удовлетворяет одному или нескольким требованиям, предъявляемым к работе с оценкой «хорошо»;

2) содержание курсовой работы не полностью соответствует проблематике направления или специальности;

3) анализ собранного материала проведен поверхностно, без использования обоснованной и адекватной методики исследования проблемы.

Работа оценивается как **«неудовлетворительная»**, в следующих случаях:

1) содержание работы не удовлетворяет требованиям, предъявляемым к работам с оценкой «удовлетворительно»;

2) содержание курсовой работы не соответствует проблематике направления или специальности;

3) курсовая работа выполнена несамостоятельно, студент на защите не может обосновать результаты проведенного исследования;

4) отбор и анализ материала носит фрагментарный, произвольный и/или неполный характер;

5) исследуемый материал недостаточен для раскрытия заявленной темы;

6) оформление работы не соответствует предъявляемым требованиям, в работе много орфографических ошибок, опечаток и других технических недостатков.

**5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**  
**5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

**Основная литература:**

1. Жуковский О. И. Геоинформационные системы: учебное пособие. Эль Контент, 2014. – 130 с. [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=480499&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=480499&sr=1)

**Дополнительная литература:**

2. Ловцов, Д.А. Геоинформационные системы : учебное пособие / Д.А. Ловцов, А.М. Черных. - Москва : Российская академия правосудия, 2012. - 191 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=140619>

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

1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - <https://elib.bashedu.ru/>
2. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
3. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <https://biblioclub.ru/>
4. Научная электронная библиотека - [elibrary.ru](https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp) (доступ к электронным научным журналам) - [https://elibrary.ru/projects/subscription/rus\\_titles\\_open.asp](https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp)
5. Электронный каталог Библиотеки БашГУ - <http://www.bashlib.ru/catalogi/>
6. Электронная библиотека диссертаций РГБ - <http://diss.rsl.ru/>
7. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. База данных международных индексов научного цитирования SCOPUS - <http://www.gpntb.ru>.
8. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. База данных международных индексов научного цитирования Web of Science - <http://www.gpntb.ru>
9. Система централизованного тестирования БашГУ - <http://moodle.bashedu.ru/>

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

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p><b>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</b> аудитория № 709И (Гуманитарный корпус)</p> <p><b>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</b> аудитория № 709И (Гуманитарный корпус)</p> <p><b>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> аудитория № 709И (Гуманитарный корпус)</p> <p><b>4. помещения для самостоятельной работы:</b> аудитория № 713И, Абонемент №8 (читальный зал)</p>	<p style="text-align: center;">Аудитория № 709И</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедийные проекторы BenQ MS527, BenQ MS504, Dexp DL-100, экраны Cactus Triscreen CS-PST-124*221 напольный белый, APOLLO SAM-1105. 213*213, ноутбук Acer ES1-420-33VJ.</p> <p style="text-align: center;">Аудитория № 713И</p> <p>Учебная мебель, доска, персональные компьютеры: Процессор Thermaltake, Intel Core 2 Duo Монитор Acer AL1916W , Window Vista Мышь Logitech (4шт.), Монитор 19" LG L1919S BF Black (LCD&lt;TFT,8ms, 280*1024,250кд/м,1400:1,4:3 D-Sub), Процессор InWin, Intel Core 2 Duo, Монитор Flatron 700, Процессор «Калмас», Монитор SamsungMJ17ASKN/EDC, Процессор «IntelInsidePentium 4», клавиатура (4 шт.)</p> <p style="text-align: center;">Абонемент №8 (читальный зал)</p> <p>Учебная мебель, компьютеры в сборе (системный блок Powercool\Ryzen 3 2200G (3.5)\ 8Gb\ A320M \HDD 1Тб\ DVD-RW\450W\ Win10 Pro\ Кл-ра USB\ Мышь USB\ LCD Монитор 21,5"- 3 шт.)</p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензия бессрочная.</p> <p>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 263 от 12.11.2014 г. Лицензия бессрочная.</p> <p>3. Система дистанционного обучения БашГУ (СДО). (Свободное ПО).</p>