

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Геоэкология и инженерная геология»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

«Б.1.3.6.1 «Геоинформационные технологии»»

направления подготовки

20.03.01 «Техносферная безопасность»

Профиль «Безопасность жизнедеятельности в техносфере»

форма обучения – очная

курс – 3

семестр – 6

зачетных единиц – 4

часов в неделю – 4

всего часов – 144

в том числе:

лекции – 32

коллоквиум – 4

практические занятия – 36

лабораторные занятия – нет

самостоятельная работа – 72

зачет с оценкой – 6 семестр

экзамен – нет

РГР – нет

курсовая работа – нет

курсовой проект – нет

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины «Геоинформационные технологии» – обучение студентов теоретическим основам геоинформатики, компьютерной графики и цифрового картографирования местности.

Задачи дисциплины – дать знания о методах логико-математической обработки топографических данных, об особенностях построения и функционирования систем цифрового и компьютерного картографирования, о способах технологии и технических средствах создания и подготовки к изданию цифровых и компьютерных карт.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Геоинформационные технологии» относится к дисциплинам по выбору в части профессионального цикла.

Для успешного изучения данной дисциплины студентам необходимы знания по следующим дисциплинам: математики, картографии и информатики.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Выпускник программы бакалавриата должен обладать следующими **обще профессиональной компетенции (ОПК-1)**

- способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности.

Студент должен знать:

- основные термины и понятия геоинформационных систем;
- модели пространственных данных;
- модели атрибутивных данных;
- основные способы получения и обработки пространственно привязанных данных;
- основные геоинформационные системы;
- основные системы управления базами данных;
- общую схему компьютерного сопровождения экологических и гидрогеологических работ;
- основные геоинформационные технологии, используемые в сфере природообустройства.

Студент должен уметь:

- разрабатывать и создавать геоинформационные проекты; 2) проектировать и наполнять реляционные базы данных;
- получать и работать с пространственными данными в основных ГИС пакетах;
- создавать геологические, геохимические и геофизические карты в геоинформационных системах.

Студент должен владеть:

- навыками творческого подхода к решению существующих и вновь возникающих проблем в области геоинформационных систем;
- навыками разработки проектов ГИС;
- навыками работы с документацией программного обеспечения в области картографирования и исследований пространственных явлений.

4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

№ модуля	№ недели	№ темы	Наименование темы	Часы/ Из них в интерактивной форме					
				Всего	Лекции	Коллективные	Лабораторные	Практические	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6 семестр									
I	1	I	Введение. Место геоинформатики в системе наук и основные концепции. Геоинформационные Системы	6	2			2	2
	2		Картографическое моделирование. Картографическая модель. Модели географии. Проектирование ГИС.	10	2			2	6
	3		Пространственный анализ - основа современной ГИС. Пространственные элементы. Геометрические объекты высокого уровня.	6	2/2			2	2
	4		Классификация. Шкалы измерений. Пространственные распределения. Популяции и схемы отбора. Обобщение результатов выборок.	16	2			2	12
	5-6		Карта как модель географических данных. Измерение парадигмы картографии.	8	2			4/4	2

	7	II	Условность карт и базы данных ГИС.	8	2			2	4
	7		Геоинформационные структуры данных.	8	2/2			2/2	4
	8, 9		Графическое представление объектов и их атрибутов.	14	2	8		2	2
II	10	III	Векторные модели данных. Векторная модель для представления поверхностей.	8	2			2	4
	11, 12		Хранение и редактирование данных.	8	2			2/2	4
	13		Элементарный пространственный анализ.	8	2			2	4
	14		Геометрические объекты высокого уровня.	6				2	4
	15	IV	Измерение расстояний. Функциональное расстояние.	6	2			2	2
	16		Классификация. Принцип классификации. Простейшая переклассификация	8				4	4
	17		Статистические поверхности. Изображение поверхностей на картах.	12	2			2/2	8

	18		Анализ статических поверхностей. Объемы, ограничиваемые поверхностями.	12	2			2	8
Всего				144/14	28/4	8		36/10	72

5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	2	4	5
I	2	1	Введение. Место геоинформатики в системе наук и основные концепции. Геоинформационные Системы.	[1], [5], [6]
	2	2	Пространственный анализ - основа современной ГИС. Пространственные элементы.	[1], [2], [6]
	2	3	Классификация. Шкалы измерений. Пространственные распределения. Популяции и схемы отбора. Обобщение результатов выборок.	[3], [6]
	2	4	Карта как модель географических данных. Измерение парадигмы в картографии. Картографические проекции. Системы координат для картографии. Картографический процесс. Картографические символы.	[2], [5], [6]
II	2	5	Условность карт и базы данных ГИС. Особенности некоторых видов карт. Почвенные карты. Зоологические карты. Изображения дистанционного зондирования. Карты растительности. Временные ряды карт.	[1], [2], [3]
	2	6	Геоинформационные структуры данных. Идея представления пространственных данных. Основные структуры компьютерных файлов. Структура баз данных для управления данными. Сетевые структуры. Реляционные базы данных.	[4], [5]
	2	7	Графическое представление	[1], [3], [6]

			объектов и их атрибутов. Многослойные модели данных ГИС. Растровые модели. Методы сжатия растровых данных.	
	2	8	Векторные модели данных. Векторная модель для представления поверхностей. Ввод данных в ГИС. Устройства ввода. Растр, векторы или то и другое. Подготовка карты и процесс оцифровки.	[2], [4]
III	2	9	Хранение и редактирование данных. Хранение БД ГИС. Важность редактирования БД ГИС. Обнаружение и устранение ошибок разных типов. Покрытия-Шаблоны.	[1], [5], [6], [7]
	2	10	Элементарный пространственный анализ. Введение в пространственный анализ. Определение объектов на основе их атрибутов. Определение линейных объектов на основе их атрибутов. Определение площадных объектов на основе их атрибутов.	[1], [2], [4], [5]
	2	11	Геометрические объекты высокого уровня. Точечные объекты высокого уровня. Линейные объекты высокого уровня. Площадные объекты высокого уровня. Измерение длины линейных объектов. Измерение полигонов. Измерение расстояний. Функциональное расстояние. Классификация. Принцип классификации. Простейшая переклассификация. Окрестности. Фильтры. Переклассификация поверхностей. Буферы.	[4], [5], [7] уровня. [1], [3], [4], [5] уровня. [6] уровня.

		2	12Статистические поверхности. Изображение поверхностей на картах. Выборка статических поверхностей. Цифровые модели рельефа. Растровые поверхности. Интерполяция. Линейная интерполяция. Применение интерполяции. Проблемы интерполяции.	
	2	13	Анализ статических поверхностей. [1], [2], [7]	
			Объемы, ограничиваемые поверхностями. Другие виды анализа поверхностей. Карты плотности точек. Карты хороплет. Дисимметрическое картографирование. Пространственные распределения. Введение. Распределение точек.	
IV	2	14	Картографическое моделирование. Картографическая модель. Модели в географии. Проектирование ГИС. Что такое проектирование ГИС? Необходимость проектирования ГИС. Внешние и внутренние вопросы проектирования ГИС. Разработка программного обеспечения. Принципы проектирования систем. Организационное окружение ГИС. Связь между системой и внутренним миром. Структурированная модель проектирования. Концептуальное проектирование. Модели требований к данным и к приложениям.	[3], [4], [7]

6. Содержание коллоквиумов

№ темы	Всего часов	№ коллоквиума	Тема коллоквиума. Вопросы, отрабатываемые на коллоквиуме	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
I	4	1	Пространственные распределения. Популяции и схемы отбора. Обобщение результатов выборок. Измерение парадигмы в картографии. Картографические проекции. Системы координат для картографии. Картографический процесс. Картографические символы.	[1], [3], [4], [5], [7]
II	4	2	Геоинформационные структуры данных. Основные структуры компьютерных	

			файлов. Структура баз данных для управления данными. Сетевые структуры. Реляционные базы данных	
--	--	--	---	--

7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	№ занятия	Тема практического занятия. Вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
I	2	1	Вводное занятие. Входной контроль знаний. Географическое положение России	[4], [5], [7]
	2	2	История географического изучения территории страны (семинар)	[1], [5], [6],
	2	3	Геологическое строение территории	[2], [3], [6]
	4	4	Рельеф	[3], [5], [6]
II	2	5	Климат	[1], [2], [6]
	2	6	Внутренние воды	[1], [2], [6]
	2	7	Почвенный покров	[1], [3], [6]
	2	8	Растительность и животный мир	[2], [4], [7]
III	2	9	Физико-географическое районирование (семинар)	[1], [2], [5]
	2	10	Административно-территориальное устройство России	[1], [2], [4], [7]
	2/2	11	Население	[4], [5], [6]
	2	12	Природно-ресурсный потенциал	[1], [3], [4], [6]
IV	4	13	Промышленность	[1], [5], [6]
	2	14	Агропромышленный комплекс	[1], [3], [5]
	2	15	Экономико-географическое районирование. Федеральные округа. Центральный ФО	[1], [2], [4], [7]
	2	16	Внешнеэкономические связи. Экологическая ситуация.	[3], [4], [6]

8. Перечень лабораторных работ не предусмотрены учебным планом

9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего часов	Вопросы для самостоятельного изучения (задания)	Литература
1	2	3	4
I	2	Изучение географической номенклатуры (приложение 1)	[4], [5]
	6	История географического изучения территории России	[1], [5], [6],
	2	Геологическое строение территории	[1], [2], [5]
	12	Рельеф	[1], [2], [4], [7]
II	2	Климат	[3], [4], [6]
	4	Внутренние воды	[1], [2], [3]
	4	Почвенный покров	[2], [3], [5]

	2	Растительность и животный мир	[1], [3], [6]
III	4	Физико-географическое районирование	[1], [3], [4]
	4	Административно-территориальное устройство России	[1], [3], [5]
	4	Население	[1], [4], [5], [7]
	4	Природно-ресурсный потенциал	[1], [2], [6]
IV	2	Промышленность	[1], [3], [5], [6]
	4	Аграрно-промышленный комплекс	[1], [2], [4], [5]
	8	Экономико-географическое районирование	[1], [3], [4], [7]
	8	Экологическая ситуация	[1], [2], [4]

10. Расчетно-графическая работа
не предусмотрена учебным планом

11. Курсовая работа
не предусмотрена учебным планом

12. Курсовой проект
не предусмотрена учебным планом

13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В процессе освоения образовательной программы, у обучающегося в ходе изучения дисциплины Б.1.3.6.1 «Геоинформационные технологии» должны сформироваться общепрофессиональная компетенция ОПК-1.

Для формирования компетенции необходимы базовые знания, полученные при изучении учебных дисциплин: высшая математика, физика, гидрогазодинамика, теплофизика.

Код компетенции	Этап формирования	Показатели оценивания	Критерии оценивания		
			Промежуточная аттестация	Типовые задания	Шкала оценивания
ОПК-1	(6 семестр)	1. Способность выбрать оптимальный модели баз данных в ГИС. 2. Самостоятельное решение графических задач различного рода с использованием ГИС..			
			Зачет	В соответствии с пунктом 13.2	В соответствии с пунктом 13.3

Код компетенции	Этап формирования	Показатели оценивания	Критерии оценивания		
	(6 семестр)	1. Спроектировать простейшую модель ГИС. 2. Создание модели базы данных для ГИС с учетом особенностей ее дальнейшего использования.	Промежуточная аттестация	Типовые задания	Шкала оценивания
			Зачет	В соответствии с пунктом 13.2	В соответствии с пунктом 13.3
	(6 семестр)	1. Способность на основе данных ГИС провести мониторинг систем различной природы. 2. Основываясь на данных ГИС построить прогноз дальнейшего развития системы.	Промежуточная аттестация	Типовые задания	Шкала оценивания
			Зачет	В соответствии с пунктом 13.2	В соответствии с пунктом 13.3
		3. Основываясь на данных ГИС провести оптимизацию.	Зачет	В соответствии с пунктом 13.2	В соответствии с пунктом 13.3

Для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины Б.1.3.6.1 «Геоинформационные технологии», проводится промежуточная аттестация в виде зачета.

Вопросы для зачета

1. Геоинформатика и ее взаимосвязи с другими научными дисциплинами.
2. Общее представление о ГИС: история развития, сущность, структура, функции.
 1. Концептуальная модель пространственной информации.
 2. Модели данных, структура баз данных.
 3. Проблемно-ориентированные ГИС.
 4. Информационное обеспечение ГИС. Типы источников данных.
 5. Объектно-ориентированные ГИС.
 6. Оценка надежности и особенности интеграции разнотипных данных
 7. Техническое и программное обеспечение ГИС.
 8. Географическая привязка данных и геокодирование.
 9. Понятия: данные, информация, знания.
 10. Интерфейс пользователя в ГИС.
 11. Экспертные подсистемы ГИС.
 12. Особенности представления и хранения пространственной и атрибутивной информации о географических объектах.

13. Преобразования форматов данных (конвертирование).
14. Способы хранения и преобразования векторных данных (вычисление длин, площадей, определение взаимоположения точек, линий и полигонов).
15. Представление топологии (связи в сетях и между полигонами).
16. Операции оверлея полигонов.
17. Хранение и преобразование растровых данных (кодирование, порядок сканирования и декодирование).
18. Иерархические структуры данных: дерево квадрантов.
19. Операции с цифровой моделью рельефа.
20. Триангуляционные модели (построение и использование).
21. Методы тематического согласования слоев информации в ГИС.
22. Использование метода нечетких множеств при тематическом согласовании слоев.
23. Задачи и способы функционирования системы принятия решений в ГИС.
24. Блок моделирования ГИС, примеры построения математико-картографических моделей в ГИС; гидрологические приложения.
25. Основные стандартные ГИС-пакеты: структура и особенности функционирования.
26. Определение геоинформационного картографирования (ГК), общие принципы ГК.
27. Основные этапы развития методов и средств автоматизации в картографии.
28. ГИС-технологии и геоинформационное картографирование.
29. Структура системы автоматизированного (геоинформационного) картографирования.
30. Источники данных геоинформационного картографирования.
31. Устройства и методы цифрования.
32. Структура и форматы данных.
33. Преобразования форматов данных.
34. Представление точечных, линейных и площадных объектов на цифровой карте.
35. Понятия качества данных. Распространение погрешностей в измерениях координат.
36. Контроль ошибок.
37. Позиционная точность, точность атрибутов.
38. Картографические базы и банки данных, этапы их проектирования.
39. Цифровые, электронные и компьютерные карты.
40. Трансформирование векторных изображений (на примере перехода из относительной прямоугольной системы координат в равнопромежуточную коническую).
41. Линейное трансформирование растровых изображений.
42. Логико-математическая обработка данных при создании картограмм.
43. Логико-математическая обработка данных для получения синтезированных показателей.
44. Компьютерное построение изолинейных карт.
45. Методы построения цифровых моделей рельефа.
46. Формализация и алгоритмизация процесса картографирования.
47. Автоматизированное построение картографических знаков.
48. Построение электронной карты (методы визуализации пространственных данных).
49. Элементы цветового зрения и цветовые палитры.

50. Использование данных дистанционного зондирования для составления тематических карт.
51. Алгоритмы компьютерной обработки снимков для создания тематической карты.
52. Использование операций синтеза, компонентного анализа, подсчета вегетационного индекса для создания тематических карт.
53. Алгоритмы контролируемой классификации (ближайшего соседа, максимального правдоподобия).
54. Алгоритмы неконтролируемой классификации (кластеризация).
55. Методы создания общегеографических и тематических компьютерных карт.
56. Задачи автоматизации картографической генерализации.
57. Семантическая и геометрическая генерализация.
58. Элементы генерализации линий (упрощение, сглаживание, перемещение, структурирование, слияние).
59. Алгоритмы упрощения линий (независимые точки, локальная обработка).
60. Алгоритмы глобального упрощения линий.
61. Алгоритмы определения пересечения линий: простейшие и особые случаи.
62. Алгоритмы определения пересечения линий: сложные линии.
63. Определение положения центральной точки (центроид), скелетизация.
64. Понятия теории фракталов и ее использование в картографической генерализации.
65. Определение фрактальной размерности.
66. Ошибки измерения длин и площадей при использовании фракталов.
67. Структура и возможности картографических пакетов программ, их сопоставление.
68. Способы проектирования и создания карт с помощью ГИС-пакетов (ArcGIS, Mapinfo).

Тестовые задания по дисциплине

1. Задание

Отличие ГИС от иных информационных систем проявляется в том, что они...
 позволяют отображать и анализировать любую географически привязанную

- информацию позволяют отображать качественную и количественную
- информацию используют современные методы статистического анализа
- изучают экологические закономерности
-

2. Задание

Способ классификации ГИС по территориальному охвату не включает

- в себя... глобальные общенациональные региональные локальные
- муниципальные инвентаризационные
-
-
-

3. Задание

Компонент, не входящий в состав Геоинформационной системы, называется...

- аппаратные средства
- программное обеспечение
- данные исполнители и
- пользователи
- система государственной статистической отчетности

4. Задание

Информацию, описывающую качественные и количественные параметры объектов, относят к типу...

- атрибутивных данных
- географических данных
- векторных данных
- табличных данных

5. Задание

Отметьте правильный ответ Геодезические измерения природных объектов, а также геоботанические методы относятся к...

- литературным источникам данных
- статистическим источникам данных
- данным полевых исследований

6. Задание

Наиболее употребительными источниками данных в геоинформатике

- являются... картографические статистические литературные
-
-

7. Задание

Научное направление, основанное на сборе информации о поверхности Земли без фактического контактирования с ней, называется...

- дистанционное зондирование
- геодезия география
- картография
-

8. Задание

Отметьте правильный ответ Широта отсчитывается в пределах...градусов

- 0 - 90
- 180 - 360
- 0 - 180

9. Задание

Отметьте правильный ответ Угол между меридиональной плоскостью начального меридиана и плоскостью, проходящей через точку наблюдения, называется...

- долготой точки
- широтой
- радиус-вектором

10. Задание

Базовая геометрическая модель, изображенная на рисунке, называется...



- линия
- полигон
- точка

11. Задание

Для отображения поверхности необходимо

- использовать...координаты три две четыре
-
-

12. Задание

Представление поверхности набором треугольников

- называется... триангуляцией регулярно-ячеистой моделью
-

13. Задание

Плотность почвы, лесопокрываемость территории, степень проходимости болот, загазованность городской среды наиболее точно, достоверно и наглядно представляются...

- в векторном формате
- в растровом формате

14. Задание

К полуавтоматическим цифрователям относятся...

- дигитайзеры
- сканеры
- компьютеры

15. Задание

Совокупность специально организованных, обновляемых и логически связанных между собой данных, которые хранятся в памяти компьютера и относятся к определенному кругу деятельности, называется...

- база данных

Процедура оценивания знаний, умений, навыков по дисциплине Б.1.3.6.1 «Геоинформационные технологии» включает учет успешности выполнения практических работ, самостоятельной работы, тестовых заданий и сдачу зачета.

Практические работы считаются успешно выполненными в случае предоставления в конце занятия отчета (протокола), включающего тему, ход работы, соответствующие рисунки и подписи (при наличии), и защите практического занятия – ответе на вопросы по теме работы. Шкала оценивания – «зачтено / не зачтено». «Зачтено» за практическую работу ставится в случае, если она полностью правильно выполнена, при этом обучающимся показано свободное владение материалом по дисциплине. «Не зачтено» ставится в случае, если работа решена неправильно, тогда она возвращается студенту на доработку и затем вновь сдаётся на проверку преподавателю.

Самостоятельная работа считается успешно выполненной в случае предоставления реферата по каждой теме. Задание для реферата соответствует пункту 9 рабочей программы. Оценивание рефератов проводится по принципу «зачтено» / «не зачтено». «Зачтено» выставляется в случае, если реферат оформлен в соответствии с критериями:

- правильность оформления реферата (титульная страница, оглавление и оформление источников);
- уровень раскрытия темы реферата / проработанность темы;
- структурированность материала;
- количество использованных литературных источников.

В случае, если какой-либо из критериев не выполнен, реферат возвращается на доработку.

В конце семестра обучающийся письменно отвечает на **тестовые задания**, содержащие вопросы по изученному материалу. Оценивание тестовых заданий проводится по принципу «зачтено» / «не зачтено». В качестве критериев оценивания используется количество правильных ответов. При ответе более чем, на 40 вопросов выставляется «зачтено», в случае меньшего количества правильных ответов ставится «не зачтено».

К зачету по дисциплине обучающиеся допускаются при:

- предоставлении всех отчетов по всем практическим занятиям и защите всех практических занятий;
- сдачи рефератов с учетом того, что они «зачтены» преподавателем;
- успешном написании тестовых заданий.

Зачет сдается устно, по билетам, в которых представлено 2 вопроса из перечня «Вопросы для зачета». Оценивание проводится по принципу «зачтено» / «не зачтено».

«Зачтено» с оценкой **«5»** (отлично) ставится при:

- правильном, полном и логично построенном ответе,
- умении оперировать специальными терминами,
- использовании в ответе дополнительного материала,
- иллюстрировании теоретических положений практического материала. «Зачтено» с оценкой **«4»** (хорошо) ставится при:

- правильном, полном и логично построенном ответе
- умении оперировать специальными терминами
- использовании в ответе дополнительного материала
- иллюстрировании теоретических положений практического материала Но в ответе:

- имеются негрубые ошибки или неточности;
 - возможны затруднения в использовании практического материала;
 - делаются не вполне законченные выводы или обобщения.
- «Зачтено» с оценкой **3**» (удовлетворительно) ставится при:
- схематичном неполном ответе;
 - неумении оперировать специальными терминами или их незнание;
 - ответе с одной грубой ошибкой;
 - неумении приводить примеры практического использования научных знаний. «Не зачтено» ставится при:
- схематичном неполном ответе,
 - неумении оперировать специальными терминами или их незнании.

14. Образовательные технологии

В соответствии с ФГОС ВПО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода осуществляется с широким использованием в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой (разбор конкретных ситуаций). Удельный вес таких занятий составляет более 20% (в составе практических аудиторных занятий). Дополнительно разбор конкретных ситуаций выполняется в рамках самостоятельной внеаудиторной работы студента.

На лекционных, практических занятиях, коллоквиумах предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных программ, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций и др.) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

В рамках учебных курсов предусмотрены встречи с представителями российских предприятий, в рамках которых представители проводят мастер классы по использованию и созданию геоинформационных систем.

Тема занятия	Вид занятия	Интерактивная форма
Пространственный анализ - основа современной ГИС. Пространственные элементы. Геометрические объекты высокого уровня.	лекция	дебаты
Геоинформационные структуры данных.	лекция	дискуссия
Геоинформационные структуры данных.	лекция	деловая игра
Карта как модель географических данных.	практическое	мозговая атака
Хранение и редактирование данных.	практическое	Case-study
Статистические поверхности. Изображение поверхностей на картах.	практическое	метод проектов

15. Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Информационные технологии : учеб. пособие / Л. И. Алешин. - М. : Маркет ДС, 2011. - 384 с. ISBN 978-5-94416-136-9.
2. Геоинформатика : в 2 кн. : учебник / под ред. В. С. Тикунова. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : ИЦ "Академия", 2010, ISBN 978-5-7695-6821-3.

Дополнительная

3. Сборник задач и упражнений по геоинформатике [+CD] : учеб. пособие / Е. Г. Капралов [и др.] ; под ред. В. С. Тикунова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ИЦ "Академия", 2009. - 512 с. ;
4. Информационные технологии на автомобильном транспорте : учебник / В. М. Власов, Д. Б. Ефименко, В. Н. Богумил ; под ред. В. М. Власова. - М. : ИЦ "Академия", 2014. - 256 с. ;
5. Науки о Земле : учеб. пособие / В. В. Дьяченко, Л. Г. Дьяченко, В. А. Девисилов ; под ред. В. А. Девисилова. - М. : Кнорус, 2010. - 304 с.
6. Геоинформационные системы и технологии / В. Я. Цветков. - М. : Финансы и статистика, 1998. - 288 с. ;
7. Инженерная геодезия и геоинформатика : учебник / М. Я. Брынь [и др.] ; под ред. С. И. Матвеева. - М. : Фонд "Мир" : Академический Проект, 2012. - 484 с. ;

ИСТОЧНИКИ ИОС

1. Геоинформационные технологии

https://portal.sstu.ru/Fakult/FES/PTB/THNB_0028/default.aspx

px

16. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Для проведения лекций запланирована лекционная аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием (у нее менее 50 кв.м.)
2. Для проведения практических занятий запланированы в аудитории, оснащенной компьютерами с необходимым программным обеспечением (Программный продукт CREDO) (не менее 50 кв.м.).
3. Самостоятельная работа студентов запланирована в аудитории, где предусмотрен выход в ИОС, интернет, доступ к электронным учебникам, доступ к программному продукту CREDO.