

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.1.3.7.2 «Геоинформационные системы в управлении техносферной
безопасностью»

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
коллоквиумы – 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 системы в управлении техносферной безопасностью» – 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

Согласно ОПОП дисциплина «Геоинформационные системы в управлении техносферной безопасностью» 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

- Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:
- (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 системы в управлении техносферной безопасностью, 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					
				Всего	Лекции	Коллоквиумы	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. Что такое Геоинформационные Системы?	6	2			2	2
	2		Картографическое моделирование. Картографическая модель. Модели в географии. Проектирование ГИС.	10	2			2	6
	3		Пространственный анализ - основа современной ГИС. Пространственные элементы. Геометрические объекты высокого уровня.	16	2			2	12
	5	I	Классификация. Шкалы измерений. Пространственные распределения. Популяции и схемы отбора. Обобщение результатов выборок.	12					12
	6		Карта как модель географических данных. Измерение парадигмы в 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	4
	8, 9		Графическое представление объектов и их атрибутов.	8	2			2	4
II	10	III	Векторные модели данных. Векторная модель для представления поверхностей.	14				2	12
	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	8

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

5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отработываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	2	4	5
I	2	1	Введение. Место геоинформатики в системе наук и основные концепции. Что такое Геоинформационные Системы?	15: 1,3,6
			Пространственный анализ - основа современной ГИС. Пространственные элементы.	15: 1,2,6
II	2	2	Классификация. Шкалы измерений. Пространственные распределения. Популяции и схемы отбора. Обобщение результатов выборок.	15: 1,3,5
			Карта как модель географических данных. Измерение парадигмы в картографии. Картографические проекции. Системы координат для картографии. Картографический процесс. Картографические символы.	15: 2,5,6
			Условность карт и базы данных ГИС. Особенности некоторых видов карт. Почвенные карты. Зоологические карты. Изображения дистанционного зондирования. Карты растительности. Временные ряды карт.	15: 1,2,3
			Геоинформационные структуры данных. Идея представления пространственных данных. Основные структуры компьютерных файлов. Структура баз данных для управления данными. Сетевые структуры. Реляционные базы данных.	15: 4,5,
			Графическое представление объектов и их атрибутов. Многослойные модели данных ГИС. Растровые модели. Методы сжатия растровых данных	15: 1,3,6

			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	15: 2,4,
			Хранение и редактирование данных. Хранение БД ГИС. Важность редактирования БД ГИС. Обнаружение и устранение ошибок разных типов. Покрытия-Шаблоны.	15: 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.	15: 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.	15: 1,3,4,5,7

6. Содержание коллоквиумов

№ темы	Всего часов	№ коллоквиума	Тема коллоквиума. Вопросы, обрабатываемые на коллоквиуме	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	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.	15: 1,3,5
2	4	2	Геоинформационные структуры данных. Основные структуры компьютерных	15: 2,5,6

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	15: 1,3,5
	2	2	История географического изучения территории страны (семинар)	15: 2,5,6
	2	3	Геологическое строение территории	15: 1,2,3
	2	4	Рельеф	15: 4,5,

8. Перечень лабораторных работ не предусмотрены учебным планом

9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего часов	Вопросы для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
I	4	Изучение географической номенклатуры (приложение 1)	15: 1,3,6
	6	История географического изучения территории России	15: 1,2,6
	2	Геологическое строение территории	15: 1,3,5
	12	Рельеф	15: 2,5,6
II	8	Климат	15: 1,2,3
	8	Внутренние воды	15: 4,5,
	6	Почвенный покров	15: 1,3,6
	8	Растительность и животный мир	15: 1,3,6
III	12	Физико-географическое районирование	15: 1,2,6
	6	Административно-территориальное устройство России	15: 1,3,5
	10	Население	15: 2,5,6
	12	Природно-ресурсный потенциал	15: 1,2,3
IV	8	Промышленность	15: 4,5,
	10	Аграрно-промышленный комплекс	15: 1,3,6
	10	Экономико-географическое районирование	15: 1,3,6
	10	Экологическая ситуация	15: 1,2,6

Виды, график контроля СРС, (по решению кафедры УМКС/УМКН).

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.1.3.7.2 «Геоинформационные системы в управлении техносферной безопасностью» должны сформироваться общекультурные и профессиональные компетенции ОПК-1.

Под компетенцией ОПК-1 понимается способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности

Для формирования компетенции ОПК-1 базовые знания, полученные при изучении учебных дисциплин. Начертательная геометрия. Инженерная графика (2 семестр), Экспертиза проектов

Код компетенции	Этап формирования	Показатели оценивания	Критерии оценивания		
			Промежуточная аттестация	Типовые задания	Шкала оценивания
ОПК-1	(6 семестр)	1. Способностью с помощью ГИС провести научно-исследовательский анализ. 2. Основываясь на данных ГИС провести оптимизацию.	Промежуточная аттестация	Типовые задания	Шкала оценивания
			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.1.3.7.2 «Геоинформационные системы в управлении техносферной безопасностью», 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

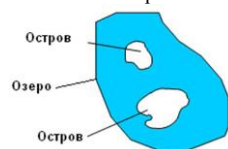
Отметьте правильный ответ

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
- банк данных
- таблица

16. Задание

База данных, представленная в виде произвольного графа называется...

- иерархической базой данных
- СУБД
- сетевой базой данных

17. Задание

Наложение двух и более информационных слоев с генерацией производных объектов и наследованием их семантики называется...

- объединением
- оверлейными операциями
- пересечением

18. Задание

Метод интерполяции, позволяющий определить зависимость между предполагаемым положением промежуточной точки и расстояниями между точками с известными значениями, а также общим взаиморасположением точек в пространстве, называется...

- Кригинг
- Метод обратных взвешенных расстояний
- Тренд интерполяция

19. Задание

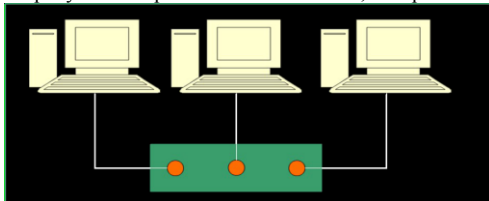
Метод интерполяции, при котором сложные поверхности описываются с помощью полиномов невысоких

степеней, называется...

- Кригинг
- Метода обратных взвешенных расстояний
- Тренд интерполяции

20. Задание

На рисунке изображена локальная сеть, построенная по принципу ...



- "общая шина"
- "звезда"
- "кольцо"

21. Задание

Большее количество исходных точек повышает точность интерполяции и улучшает качество ЦМР...

- всегда
- не всегда

22. Задание

Геоинформационные системы позволяют обрабатывать ... данные

- текстовые
- числовые
- только табличные
- пространственные
- аудио-видео

23. Задание

Могут ли растры храниться в базе геоданных?

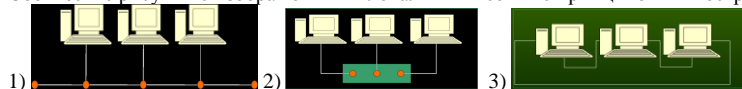
- Да
- Нет
- Затрудняюсь ответить

24. Задание

Дайте определение кригинг интерполяции.

25. Задание

Соотнесите рисунки с изображенными локальными сетями с принципом их построения ...



- 1) а) кольцо б) звезда в) шина

Процедура оценивания знаний, умений, навыков по дисциплине Б.1.3.7.2 «Геоинформационные системы в управлении техносферной безопасностью» 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 ВО 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.

15. Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине

Основная литература

1. Бескид П. П. Геоинформационные системы и технологии [Текст] / Бескид П. П. - Санкт-Петербург : Российский государственный гидрометеорологический университет, 2013. - 173 с. - ISBN 978-5- 86813-267-4. Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.

2. Ловцов, Д. А. Геоинформационные системы [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Ловцов Д. А. - Москва : Российская академия правосудия, 2012. - 192 с. Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.

3. Гриценко Ю. Б. Геоинформационные системы в управлении техносферной безопасностью мониторинга инженерных сетей [Текст]: Монография / Гриценко Ю. Б. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2010. - 148 с. - ISBN 978-5- 86889-542- 5. Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.

4. Сайт Института космических исследований РАН <http://smiswww.iki.rssi.ru/>.

5. Дроздова, Г.И. Научно-исследовательская и творческая работа в семестре [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Г.И. Дроздова. — Электрон. текстовые данные. — Омск: Омский государственный институт сервиса, 2013. — 66 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18258>.— ЭБС «IPRbooks».

6. Информационные технологии : учеб. пособие / Л. И. Алешин. - М. : Маркет ДС, 2011. - 384 с. : Экземпляры всего: 22

7. Информационные технологии общего назначения [Электронный ресурс] / Бедердинова О.И. - Архангельск: ИД САФУ, 2015. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785261010777.html>

8. Твердынин, Н.М. Общество и научно-техническое развитие [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Н.М. Твердынин. — Электрон. текстовые данные. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2013. — 175 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16422>.— ЭБС «IPRbooks».

Дополнительная

9. Алексеев, В.П. Системный анализ и методы научно-технического творчества [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.П. Алексеев, Д.В. Озёркин. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. — 325 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13973>.— ЭБС «IPRbooks».

10. 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. ; Экземпляры всего: 11

11. 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. : Экземпляры всего: 15

12. Сохранение данных: теория и практика: Бережной А.Н. ДМК-пресс 2016. – 383 с. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970601853.html>
13. Секреты создания недорогого Web-сайта. Как создать и поддерживать удачный Web-сайт, не потратив ни копейки [Электронный ресурс] / Мартинес А. - М. : ДМК Пресс, 2016. - (Серия "Web-дизайн"). - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5940741622.html>
14. Инновационная деятельность в системе образования [Электронный ресурс]: монография/ С.И. Якименко [и др.].— Электрон. текстовые данные. — М.: Перо, Центр научной мысли, 2011. — 306 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8979>.— ЭБС «IPRbooks».

Периодические издания

15. Географический вестник. Режим доступа: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=28555> (2006-2016г.)
16. Природообустройство: научно-практический журнал. – М.: ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева. –(2010-2015 г.), № 1-6. – ISSN 1997-6011. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=27854>
17. Экология: научный журнал. – Екатеринбург: Уральское отделение РАН. –(2010-2015 г.), №1-6. – ISSN 0367-0597.

Источники ИОС

18. Геоинформационные системы в управлении техносферной безопасностью в управлении безопасностью жизнедеятельности
<https://portal3.sstu.ru/Facult/FTF/PTB/20.03.01THNBipu/B.1.3.6.2/default.aspx>

16. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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