

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)



УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по образовательной деятельности

А.А. Панфилов

« 03 » 09

2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ»

Направление подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Профиль/программа подготовки Математическое моделирование

Уровень высшего образования Магистратура

Форма обучения Очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед., час.	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
4	3 /108	20	-	20	68	зачет
Итого	3 /108	20	-	20	68	зачет

ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины (модуля) «Математическое моделирование с использованием ГИС-технологий» являются формирование общепрофессиональных компетенций, определяющих готовность и способность магистра к использованию информационных технологий, теоретических знаний и методических приемов геоинформационного моделирования объектов и явлений земного пространства и создания цифровых моделей местности.

Задачей дисциплины является подготовка специалистов по внедрению геоинформационных систем и технологий геоинформационного моделирования, создания цифровых моделей местности, геоинформационного анализа при исследовании природных ресурсов методами с использованием результатов космической деятельности для целей территориального управления.

Задачи дисциплины:

- дать основы математической теории геоинформатики;
- дать основы технологий создания цифровых карт и цифровых моделей рельефа;
- формирование навыков построения пространственных моделей, наиболее полно отвечающих требованиям поставленной задачи;
- применение ГИС-технологий для получения исходных данных для решения задач математического моделирования;
- отображение результатов математического моделирования и результатов вычислительного эксперимента с применением ГИС-технологий;
- изучение способов реализации ГИС в виде программ для ЭВМ;
- приобретение навыков планирования экспериментов и обработки их результатов.

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Данная дисциплина относится к вариативной части ОПОП и является дисциплиной по выбору. Изучение данной дисциплины проходит в 4-м семестре и базируется на знаниях, приобретённых студентами в рамках курсов «Современные компьютерные технологии», «Непрерывные математические модели», «Имитационное моделирование сложных систем», «Современные проблемы прикладной математики и информатики» и др.

Знания и практические навыки, полученные из курса «Математическое моделирование с использованием ГИС-технологий», могут быть применены для написания выпускной квалификационной работы.

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

- способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе, в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять своё научное мировоззрение (ОПК-3);

- способностью использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики (ОПК-4);
- способностью разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности (ПК-3);
- способностью разрабатывать и анализировать концептуальные теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности (ПК-4).

В результате освоения дисциплины студент должен демонстрировать освоение указанных компетенций по дескрипторам «знания, умения, владения», в соответствии с тематическими модулями дисциплины, применять полученные знания в последующем обучении и профессиональной деятельности:

- 1. Знать:** современные образовательные и информационные технологии, информационные системы и ресурсы; научные основы методов моделирования анализа данных; современные математические методы, используемые в научной и проектно-технологической деятельности; научные основы разработки концептуальных и теоретических моделей производственно-технологической деятельности.
- 2. Уметь:** использовать интернет ресурсы для поиска знаний; применять методы современного математического моделирования и анализа; обосновывать направления научно-технологической деятельности; анализировать данные и выбирать требуемый тип модели производственно-технологической деятельности.
- 3. Владеть:** информационными технологиями для поиска информации с целью повышения квалификации; современными методами моделирования и обработки информации; современным программным обеспечением для решения задач научной и проектно-технологической деятельности; методами разработки концептуальных и теоретических моделей производственно-технологической деятельности.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п / п	Раздел дисциплины (тема)	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР		
1	Системы. Информационные системы. Геоданные и геоинформация. ГИС и геоинформатика.	4	1	2	-	2		5		2 / 50 %	

2	Геопространство. Параметры геопространства.	4	2	2	-	2	5	2 / 50%	
3	Математическая основа цифрового картографирования местности.	4	3-4	4	-	4	10	4 / 50%	
4	Система классификации и кодирования в ГИС. Правила цифрового описания геоданных.	4	5	2	-	2	5	2 / 50%	Рейтинг-контроль №1
5	Базы геоданных. Источники геоинформации. Форматы представления геоданных. Метаданные	4	6	2	-	2	9	2 / 50%	
6	Знаковые системы. Геомодель как образ геосистемы. Геоизображения и геоимитация. Средства графического отображения геоинформации. Библиотека условных знаков.	4	7	2	-	2	5	2 / 50%	Рейтинг-контроль №2
7	Основные функции геоинформационных систем.	4	8	2	-	2	10	2 / 50%	
8	Инфраструктура и организационное обеспечение ГИС. Программные и аппаратные средства ГИС	4	9	2	-	2	9	2 / 50%	

9	ГИС-технологии цифрового картографирования местности.	4	10	2	-	2	10	2 / 50%	Рейтинг-контроль №3	
Всего		4	10	20	-	20	-	68	20/ 50%	Зачет

ЛЕКЦИИ

1. Системы. Информационные системы. Геоданные и геоинформация. ГИС и геоинформатика (2 часа).
2. Геопространство. Параметры геопространства (2 часа).
3. Математическая основа цифрового картографирования местности (2 часа).
4. Система классификации и кодирования в ГИС. Правила цифрового описания геоданных (2 часа).
5. Базы геоданных. Источники геоинформации (2 часа).
6. Форматы представления геоданных. Метаданные (2 часа).
7. Знаковые системы. Геомодель как образ геосистемы. Геоизображения и геоимитация (2 часа).
8. Средства графического отображения геоинформации. Библиотека условных знаков (2 часа).
9. Основные функции геоинформационных систем (2 часа).
10. Инфраструктура и организационное обеспечение ГИС. Программные и аппаратные средства ГИС (2 часа).
11. ГИС-технологии цифрового картографирования местности (2 часа).

ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

- Лабораторная работа № 1. Общая концепция мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций. Применяемые подходы при моделировании и прогнозировании ЧС. Применение ГИС-технологий для решения задач по моделированию и прогнозированию ЧС. (2 часа).
- Лабораторная работа № 2. Прогнозирование распространения лесных пожаров (на примере лесного хозяйства Владимирской области). Методика прогнозирования. Построение математической модели. Описание системы прогнозирования. (4 часа).
- Лабораторная работа № 3. Прогнозирование последствий прорыва плотины (на примере реки Соськи в окрестностях города Владимира). Методика прогнозирования. Построение математической модели. Описание системы прогнозирования. (4 часа).
- Лабораторная работа № 4. Моделирование распространения загрязнений водных ресурсов (на примере рек Владимирской области). Построение математической модели. Описание системы прогнозирования. (4 часа).
- Лабораторная работа № 5. Прогнозирование распространения загрязнений при аварийных разливах на нефтепроводе. Построение математической модели. Описание системы прогнозирования. (4 часа).
- Лабораторная работа № 6. Прогнозирование весеннего паводка (на примере реки Клязьмы в окрестностях г. Владимира). Методика прогнозирования. Описание системы прогнозирования. (2 часа).

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для достижения планируемых результатов освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- информационно-развивающие технологии;
- развивающие проблемно-ориентированные технологии;
- лично-ориентированные технологии обучения.

Методы	Лекция	Лабораторные и практические занятия	СРС
Метод ИТ	+	+	+
Работа в команде		+	
Case-study		+	
Проблемное обучение	+	+	
Контекстное обучение		+	+
Обучение на основе опыта	+	+	+
Индивидуальное обучение		+	+
Междисциплинарное обучение	+	+	+
Опережающая самостоятельная работа			+

В рамках изучения дисциплины возможно применение широко спектра образовательных технологий: лекционно-семинарская система обучения (традиционные лекционные и лабораторные занятия); case-study; метод проектов; обучение в малых группах; мастер-классы; применение мультимедиа технологий (проведение лекционных и семинарских занятий с применением компьютерных презентаций и демонстрационных роликов с помощью проектора или ЭВМ); технология развития критического мышления; информационно-коммуникационные технологии (применение информационных технологий для мониторинга текущей успеваемости студентов и контроля знаний); технологии дистанционного обучения (создан сайт дистанционного обучения, размещённый в центре дистанционных образовательных технологий ВлГУ).

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

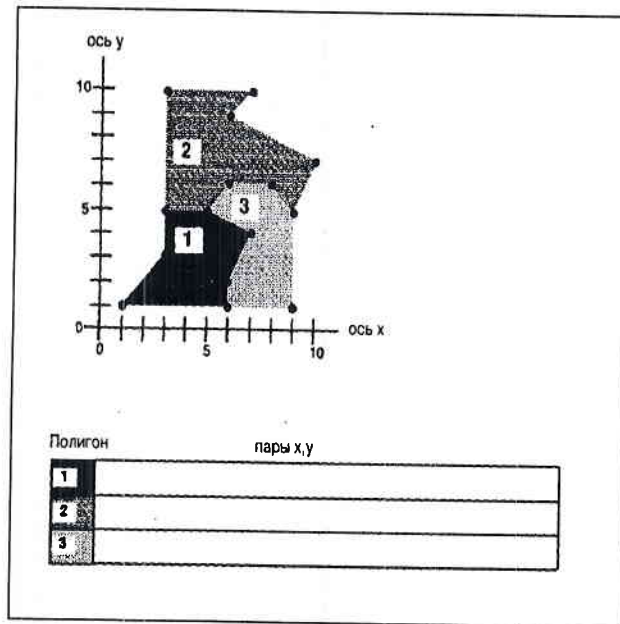
ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

Текущим контролем успеваемости является действующая в университете система рейтинг-контроля.

Контрольные вопросы и задания к рейтинг-контролю №1

1. Оцифровка объектов карты

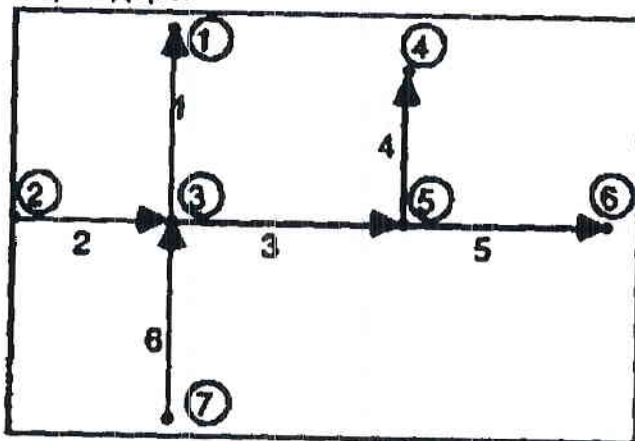
Для определения границ каждого полигона на диаграмме запишите координаты дуг.



2. Создание топологии

На карте дорог показаны семь пронумерованных узлов всех дуг. Узел может принадлежать одной или нескольким дугам, но по определению не может существовать вне дуги. Теперь составьте список дуг, по которым можно добраться от узла 6 до 1.

Карта дорог



Дуга	От узла	К узлу
1		
2		
3		
4		
5		
6		

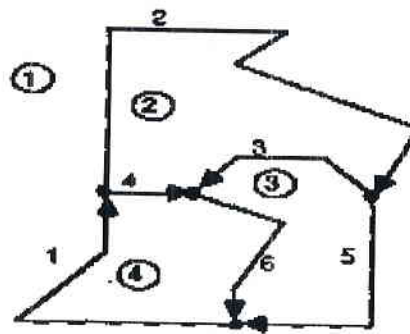
Путь от узла 6 к узлу 1

Номер дуги	5				
Направление	-				

+ = от начального к конечному

- = от конечного к начальному

Следующая часть этого упражнения иллюстрирует определение площадных объектов и непрерывность на примере приведенной ниже карты полигонов. Используя первую таблицу, определите каждый полигон (номер в кружке) списком описывающих его дуг. Запишите номер каждой дуги. Затем, во второй таблице для каждой дуги укажите левый и правый полигоны. Стрелки на схеме указывают направления дуг.

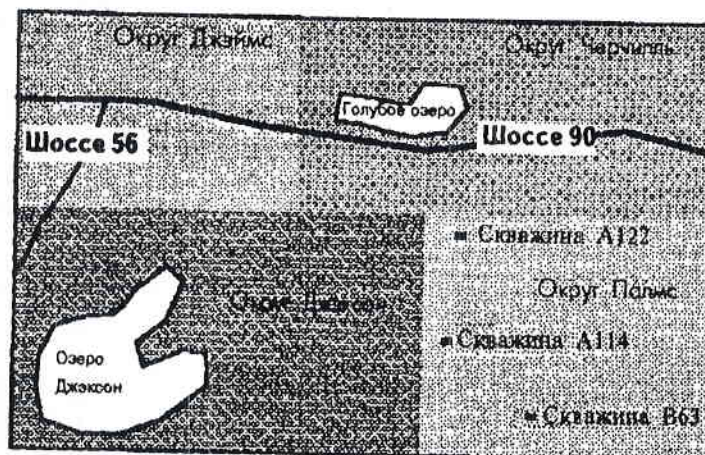


Полигон	Число дуг	Список дуг
2		
3		
4		

Дуга	Левый полигон	Правый полигон
1		
2		
3		
4		
5		
6		

3. Организация данных

Выделите отдельные слои на предлагаемой карте и укажите для каждого слоя тип объектов (точка, линия, полигон).



Слой	Тип объекта

Контрольные вопросы и задания к рейтинг-контролю №2

1. Что такое ГИС. Что их отличает от других информационных систем. Какие другие информационные системы известны.
2. Назначение ГИС. Для каких задач может использоваться. Какие области применения.
3. Компоненты ГИС. Из чего состоит ГИС.
4. Что такое электронная карта и цифровая карта

5. Что такое пространственная информация
6. Что такое топология.
7. Процесс цифрования и сканирования.
8. Что такое вектор и растр
9. Понятие слоя.
10. Как хранятся объекты. Одиночные и многие.
11. Что такое реперы.
12. Тематическая информация. Как хранится и связывается
13. Модели представления непрерывных полей: нерегулярная сеть точек, регулярная модель, модель TIN.

Контрольные вопросы и задания к рейтинг-контролю №3

Оценка по рейтинг-контролю №3 формируется по итогам выполнения и защит лабораторных работ при ответе на дополнительные вопросы. Темы лабораторных работ:

- Введение в ГИС: знакомство с возможностями, что такое проект ГИС, знакомство с меню, знакомство с инструментальной панелью.
- Оцифровка карт в ГИС: Оцифровка карт без привязки к географическим координатам, привязка отсканированного изображения, создания файла привязки вручную, установка проекции, оцифровка привязанной карты.
- Работа со слоями в ГИС: Создание нового слоя, добавление существующего слоя, работа с легендой слоя, установка атрибутов отображения векторных объектов на карте, работа с таблицей атрибутов слоя, создание компоновок и печать карт.
- Анализ данных в ГИС. Пространственный анализ в ГИС. 3D анализ в ГИС.

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Вопросы к зачету

1. Понятие ГИС. Подсистемы ГИС. Классификация ГИС.
2. Структура обобщенной ГИС. ГИС–процесс. Сканирование и векторизация.
3. Устройства ввода пространственной информации.
4. Работа с картами. Создание растровой и векторной карты
5. Современные компьютерные ГИС и традиционные бумажные карты: сходство и различие.
6. Задачи ГИС (оценочная, динамическая, прогнозная, проблемно ориентированная, объектноориентированная).
7. Геореляционные базы данных.
8. Свойства карты: математический закон построения.
9. Свойства карты: знаковость изображения.
10. Свойства карты: генерализованность карты.
11. Геоид. Эллипсоид. Референц-эллипсоид.
12. Картографические проекции. Преобразование координат.
13. Масштаб: именованный, численный частный. Предельная точность масштаба. Переменный графический масштаб.
14. Географические СК.
15. Прямоугольные СК.
16. Геодезические СК.
17. Погрешности проецирования: искажение углов. Примеры проекций.
18. Погрешности проецирования: искажения длин. Примеры проекций.

19. Погрешности проецирования: искажение форм. Примеры проекций.
20. Проекция UTM.
21. Проекция Гаусса-Крюгера.
22. Номенклатура топографических карт.
23. Векторное представление картографических данных. Виды пространственного анализа в векторных моделях
24. Растровое представление картографических данных. Виды пространственного анализа в растровых моделях.
25. Топологические модели векторных данных.
26. Нетопологические модели векторных данных.
27. TIN-модели представления поверхностей. Их преимущества и недостатки.
28. Грид-модели представления поверхностей. Их преимущества и недостатки.
29. Системы глобального позиционирования. Принцип работы. ГЛОНАСС.
30. Системы глобального позиционирования. Принцип работы. GPS.
31. Способы повышения точности позиционирования.
32. Источники данных для формирования ЦМР. Классификация ЦМР. Свойства ЦМР.
33. Дистанционное зондирование Земли: многоканальные растры. Программа Landsat.
34. Дистанционное зондирование Земли: радарная топосъемка. Программа SRTM и ASTER GDEM.
35. Операции пространственной алгебры: расчет расстояния между точками на карте.
36. Операции пространственной алгебры: расчет уклона поверхности.
37. Операции пространственной алгебры: построение зоны затопления.
38. Операции пространственной алгебры: построение маршрута.
39. Операции пространственной алгебры: построение экспозиции.
40. Приложения и применение ГИС.

Вопросы для проверки самостоятельной работы

1. Понятие информационной системы.
2. Геоинформационные системы. Основные области приложения ГИС.
3. Геоинформационные системы. Геопространственные данные. Концептуальная схема организации данных в ГИС. Отличие ГИС от иных информационных систем.
4. История развития геоинформационных систем.
5. Базовые структуры данных в ГИС (Основополагающие элементы базы пространственных данных; Модель базы пространственных данных.)
6. Базовые структуры данных в ГИС (Основополагающие элементы базы атрибутивных данных; Модель базы атрибутивных данных.)
7. Представление пространственных данных. Растровая модель данных.
8. Представление пространственных данных. Векторная модель данных. Типы векторных объектов.
9. Пространственные объекты в ГИС (Представление пространственных объектов реальной действительности; Содержание базы пространственных данных.)
10. Ввод данных в ГИС (Типы систем ввода данных; Проблемы оцифровки карт).
11. Понятие о модели земной поверхности (основные понятия)
12. Картографические проекции. Понятие масштаба. Искажения.
13. Классификация картографических проекций.

14. Тематические Карты. Их виды и назначение.
15. Географический анализ (Технологи редактирования графических объектов, основанная на концепции изменяемого объекта. Буферизация.).
16. Инструментарий ГИС.
17. Спутниковое позиционирование.
18. Получение данных для ГИС. Дистанционное зондирование. Методы съемок. Методы регистрации.
19. Обработка данных дистанционного зондирования.
20. Оцифровка изображений карт. Векторизация карт.

ОБЪЕМ СРС И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ РАБОТ В ЧАСАХ

Вид СРС	Количество часов
Работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.	25
Подготовка к проверочным работам	18
Выполнение домашних заданий, подготовка к лабораторным занятиям	25
Итого	68

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Наумов, И. А. Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций. Радиационная безопасность [Электронный ресурс]: учебное пособие / И. А. Наумов, Т. И. Зиматкина, С. П. Сивакова. – Электрон. текстовые данные. – Минск: Вышэйшая школа, 2015. – 288 с. – 978-985-06-2544-1.
2. Природные и техногенные катастрофы. История, физика, информационные технологии в прогнозировании ЧС. Часть 1. Природные и техногенные катастрофы. История, физика, информационные технологии в прогнозировании ЧС [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов специальности «Защита в чрезвычайных ситуациях» / А. В. Блюм, А. А. Дик, В. М. Дмитриев [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. – 78 с. – 978-5-8265-1382-8.
3. Ахкиямова, Г. Р. Безопасность человека в чрезвычайных ситуациях [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Г. Р. Ахкиямова. – Электрон. текстовые данные. – Набережные Челны: Набережночелнинский государственный педагогический университет, 2015. – 148 с. – 2227-8397.

б) дополнительная литература:

1. Математическое и компьютерное моделирование в экологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / С. В. Бобырев, А. В. Косарев, А. Л. Подольский [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2012. – 106 с. – 2227-8397.
2. Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера. Предупреждение и ликвидация [Электронный ресурс]: материалы научно-практической конференции / В. И. Терешков, А. Р. Акзигитов, А. С. Андронов [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – Железногорск: Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2017. – 119 с. – 2227-8397.
3. Мониторинг, моделирование и прогнозирование опасных природных явлений и чрезвычайных ситуаций [Электронный ресурс]: сборник статей по материалам V всероссийской научно-практической конференции / А. А. Мельник, А. Н. Батуро, Д. В. Иванов [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – Железногорск: Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2015. – 131 с. – 2227-8397.
4. Чрезвычайные ситуации в техносфере [Электронный ресурс]: практикум / Э. А. Овчаренков, Г. П. Разживина, Н. И. Макридин, Ю. А. Соколова. – Электрон. текстовые данные. – М.: Палеотип, 2013. – 220 с. – 978-5-94727-618-3.
5. Моделирование поведения возможных разливов нефти при эксплуатации МЛСП «Приразломная». Оценка возможности ликвидации чрезвычайных ситуаций, связанных с разливами нефти. [Электронный ресурс] / В. И. Журавель, И. В. Журавель, С. Н. Зацепа [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – М.: Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2012. – 88 с. – 978-5-94442-033-6.
6. Домрачева, А. Б. Пространственно-временное моделирование [Электронный ресурс]: учебное пособие по курсу «Моделирование» / А. Б. Домрачева. – Электрон. текстовые данные. – М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2010. – 57 с. – 2227-8397.

в) периодические издания

1. Журнал «Геопрофи». Журнал зарегистрирован в Минпечати России. Свидетельство о регистрации ПИ № 77-14955 от 3 апреля 2003 г. ISSN 2306-8736
2. Журнал «ArcReview. Современные геоинформационные технологии». Электронный архив журнала режим доступа <http://www.dataplus.ru/news/arcreview/all.php>
3. Журнал «Информационный бюллетень ГИС-Ассоциации» Электронный архив журнала режим доступа <http://www.gisa.ru/ib.html>

4. Журнал «GeoInformatics». Электронный архив журнала режим доступа <http://www.geoinformatics.com/digital-magazine/>

г) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Ресурсы для дистанционного освоения курса, размещенные на сайте www.cs.vlsu.ru.

Современные ГИС-системы: ESRI ArcView GIS 3.x; ESRI ArcGIS 9.x; и др. Для выбора средств программного обеспечения ГИС на платформе Windows могут быть рекомендованы следующие порталы и программные комплексы (ПК):

1. ПК "ArcGIS"; <http://www.esri.com/>
2. ПК "MapInfo"; <http://www.esti-map.ru>
3. ПК «AutoCAD Map3D»
<http://www.autodesk.ru/adsk/servlet/index?siteID=871736&id=12392051>
4. ПК "ГИС-Панорама" ("ГИС-Карта"); <http://www.gisinfo.ru/>
5. ПК "Нева"; <http://www.ipu.ru/>; <http://gis-neva.ru>

Интернет-ресурсы, базы данных, информационно-справочные и поисковые системы по ГИС тематике:

1. ГИС-Ассоциация. Режим доступа: <http://www.gisa.ru/assoc.html>
2. GIS-Lab («ГИС Лаборатория») Информационный ресурс посвященный Географическим информационным системам (ГИС) и Дистанционному зондированию Земли (ДЗЗ) и, одновременно, сообществом людей занимающихся и интересующихся этими областями знаний. Режим доступа: <http://gis-lab.info>
3. Геопортал инфраструктуры пространственных данных Российской Федерации. Режим доступа: <http://nsdi.ru/geoportal/catalog/main/home.page>
4. Open Geospatial Consortium (OGC). Режим доступа: <http://www.opengeospatial.org/standards/is>
5. Электронный атлас Москвы. Режим доступа: <http://eatlas.mos.ru/>
6. Учебный геопортал МИИГАиК. Режим доступа: <http://giskarta.miigaik.ru/gis>
7. Режим доступа: <http://rekod.miigaik.ru/>
8. Веб-ГИС GeoMixer. Режим доступа: <http://maps.kosmosnimki.ru>.

д) методические рекомендации преподавателям по дисциплине

Для успешного изучения дисциплины должны быть согласованы и строго выдерживаться сроки преподавания дисциплин, связанных с информационными технологиями и их применением в геодезии, картографии, фотограмметрии и дистанционном зондировании, в которых разъясняются исходные понятия, ключевые для геоинформатики (объектный состав, элементы содержания, закономерности

пространственного распределения объектов местности, системы координат, проекции, эллипсоиды, даты, протоколы, форматы, модели (такие как TIN, DEM, DTM), элементы ориентирования и прочие), либо для ликвидации пробелов в профессиональном образовании необходимо предусматривать дополнительные занятия в рамках изучения данной дисциплины.

Ввиду малого срока обучения, не рекомендуется предусматривать выполнение студентами более одного практического задания за учебный семестр.

Весь материал курса, или значительная его часть, может изучаться студентами самостоятельно.

е) методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Для выполнения практических заданий и повторения (изучения пропущенного) теоретического материала студентам рекомендуется самостоятельно организовать по месту проживания дополнительное рабочее место, оборудованное персональным компьютером, подключённым к сети интернет. Студенту желательно предоставить возможность общения с преподавателем, не только во время аудиторных занятий, но и посредством сети интернет, например, в форме ответов преподавателя на вопросы студента по электронной почте, дистанционной проверке высылаемых заданий.

Ввиду высокой скорости устаревания издаваемой учебной литературы по информационным технологиям, вследствие активной ежегодной модернизации комплексов аппаратно-программных средств и сопутствующей инфраструктуры информационного обеспечения, студентам рекомендуется в первую очередь ориентироваться на работу с конспектами лекций текущего года;

Для подготовки к зачёту рекомендуется использовать ЭВМ и все теоретические знания, имеющие практическое приложение в геоинформационных технологиях, закреплять навыками решения практических задач в соответствии с перечнем зачётных вопросов.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекционные аудитории, оснащённые доской (для мела или маркера), экраном для проекционных систем, проектором и ноутбуком (420-3, 430-3, 318-3).

Аудитории для проведения лабораторных занятий, оснащённые современными персональными компьютерами, объединёнными в локальную вычислительную сеть и укомплектованными необходимым системным и прикладным программным обеспечением (511-3, 100-3, 1226-3), аудитории вычислительного центра.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» программа «Математическое моделирование».

Рабочую программу составил доц. каф. ФиПМ С.И. Абрахин _____

Рецензент

(представитель работодателя) Ген. директор ООО «ФС Сервис» Д.С. Квасов _____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ФиПМ

Протокол №1 от 03.09.2018 года

Заведующий кафедрой ФиПМ _____ С.М. Аракелян

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» программа «Математическое моделирование».

Протокол №1 от 03.09.2018 года

Председатель комиссии _____ С.М. Аракелян

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____