

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ Василенко В.Н.

«25» _____ мая _____ 2023 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

Математическое моделирование объектов ГИС

Направление подготовки

43.03.01 Сервис

Направленность (профиль)

Сервисное обеспечение геоинформационных систем государственного и
муниципального управления

Квалификация выпускника

Бакалавр

Воронеж

1. Цели и задачи дисциплины

1. Целью освоения дисциплины является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

- 25 Ракетно-космическая промышленность (в сфере создания инфраструктуры использования результатов космической деятельности, деятельности по обеспечению актуальной и достоверной информации социально-экономического, экологического, географического характера).

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующих типов: технологический, исследовательский, сервисный.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 43.03.01 Сервис.

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	УК-1;	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД _{1УК-1} - Анализирует поставленную задачу и осуществляет поиск необходимой информации для ее решения
2	ПКв-1;	Способность применять современные методы и технологии сбора, обработки и хранения данных в ГИС государственного и муниципального уровнях.	ИД _{1ПКв-1} Анализирует с использованием современных программных средств текстовую и графическую информацию
3	ПКв-2;	способность применять специализированные технические средства, компьютерную технику, средства защиты информации, программное обеспечение для организации и эксплуатации государственных и муниципальных ГИС.	ИД _{1ПКв-2} Обработывает с использованием современных программных средств текстовую и графическую информацию, содержащуюся в поступающих информационных запросах
4	ПКв-3	способность осуществлять эксплуатацию современных отечественных и зарубежных ГИС, согласно действующих рекомендаций	ИД _{2ПКв-3} Подготавливает продукты картографирования, поддерживает функционирования актуальных баз данных в различных отраслях

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД _{1УК-1} - Анализирует поставленную задачу и осуществляет поиск необходимой информации для ее решения	Знает: как осуществлять поиск необходимой информации для решения поставленной задачи
	Умеет: анализировать поставленную задачу и осуществлять поиск необходимой информации для ее решения
	Владеет: навыками анализа задач и поиска необходимой информации для их решения
ИД _{1ПКв-1} Анализирует с использованием современных программных средств текстовую и графическую информацию	Знает: основы логико-математической переработки информации; методы анализа информационных процессов
	Умеет: анализировать, обрабатывать и систематизировать текстовую и графическую информацию с использованием современных программных средств
	Владеет: технологиями сбора, регистрации, хранения, обработки информации и предоставления отчетов от разноуровневых геоинформационных систем
ИД _{1ПКв-2} Обрабатывает с использованием современных программных средств текстовую и графическую информацию, содержащуюся в поступающих информационных запросах	Знает: модели и структуры телекоммуникационных сетей и методы оценки их эффективности
	Умеет: комплексно использовать геоинформационные, телекоммуникационные и мультимедийные технологии
	Владеет: навыками работы с специализированными техническими средствами
ИД _{2ПКв-3} Подготавливает продукты картографирования, поддерживает функционирование актуальных баз данных в различных отраслях	Знает: системы и методы сбора и анализа геоинформационной информации данных
	Умеет: осуществлять работы с современными отечественными и зарубежными геоинформационными системами
	Владеет: опытом обработки и анализа информационных запросов

3. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП ВО/СПО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 ООП. Дисциплина является обязательной к изучению.

Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися дисциплин: Информатика, Математика, Иностранный язык, Физика; Основы геодезии и картографии; Языки манипулирования данными фактографических систем; Основы современных СУБД.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		7
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	180	180
Контактная работа в т. ч. аудиторные занятия:	90,7	90,7
Лекции	22	22
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Практические занятия	44	44
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	44	44
Лабораторные занятия	22	22
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	22	22
Консультации текущие	2,6	2,6
Вид аттестации (зачет)	0,1	0,1
Самостоятельная работа:	89,3	89,3
Проработка материалов по лекциям	18	18
Проработка материалов учебников, учебных пособий	26	26
Подготовка к практическим занятиям	18,3	18,3
Домашнее задание	12	12
Подготовка к зачету	15	15

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (указываются темы и дидактические единицы)	Трудоемкость раздела, ак.ч
1	Основы моделирования в ГИС	Геоинформационные системы и их классификация. История ГИС. Моделирование систем ГИС. Методологические основы моделирования в ГИС. Методы и этапы разработки имитационных моделей. Теоретико-вероятностные модели факторов. Статистические модели факторов. Эмпирические модели факторов. Методы моделирования случайных факторов. Проверка достоверности и адекватности модели.	54
2	Модели данных	Растровая модель данных. Характеристики растровых моделей. Достоинства и недостатки растровых моделей. Методы сжатия растровых данных. Векторная модель данных. Векторная модель данных. Пространственные предметы в ГИС. Векторные топологические модели. Сравнение растровой и векторной модели данных. Достоинства и недостатки.	64

3	Моделирование поверхностей	Точность координат. Математические модели представления территории и объектов местности. Хранение информации. Поверхности в ГИС. Цифровая модель рельефа (ЦМР). Виды цифровых моделей рельефа. Способы создания поверхностей в ГИС. Использование поверхностей при решении практических задач.	59,3
	Консультации текущие		2,6
	Экзамен		0,1

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак. ч	Практические занятия, ак. ч	Лабораторные занятия, ак. ч	СРО, ак. ч
1	Основы моделирования в ГИС	7	4	6	20
2	Модели данных	8	8	18	34
3	Моделирование поверхностей	7	10	18	35,3
	Консультации текущие		2,6		
	Экзамен		0,1		

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак. ч
1	Основы моделирования в ГИС	Геоинформационные системы и их классификация. История ГИС. Моделирование систем ГИС. Методологические основы моделирования в ГИС. Методы и этапы разработки имитационных моделей. Теоретико-вероятностные модели факторов. Статистические модели факторов. Эмпирические модели факторов. Методы моделирования случайных факторов. Проверка достоверности и адекватности модели.	7
2	Модели данных	Растровая модель данных. Характеристики растровых моделей. Достоинства и недостатки растровых моделей. Методы сжатия растровых данных. Векторная модель данных. Векторная модель данных. Пространственные предметы в ГИС. Векторные топологические модели. Сравнение растровой и векторной модели данных. Достоинства и недостатки.	8
3	Моделирование поверхностей	Точность координат. Математические модели представления территории и объектов местности. Хранение информации. Поверхности в ГИС. Цифровая модель рельефа (ЦМР). Виды цифровых моделей рельефа. Способы создания поверхностей в ГИС. Использование поверхностей при решении практических задач.	7

--	--	--	--

5.2.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость, ак. ч
1	Основы моделирования в ГИС	Моделирование систем ГИС. Статистические модели факторов. Эмпирические модели факторов.	6
2	Модели данных	Растровая модель данных. Векторная модель данных Пространственные предметы в ГИС.	18
3	Моделирование поверхностей	Математические модели представления территории и объектов местности. Цифровая модель рельефа	18

5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ак. ч
1	Основы моделирования в ГИС	Статистические модели факторов. Эмпирические модели факторов.	4
2	Модели данных	Растровая модель данных. Векторная модель данных Пространственные предметы в ГИС.	8
3	Моделирование поверхностей	Модель представления объектов местности. Цифровая модель рельефа	10

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, ак. ч
1	Основы моделирования в ГИС	Проработка материалов по лекциям	3,5
		Проработка материалов учебников, учебных пособий	5,5
		Подготовка к практическим занятиям	5
		Домашнее задание	3
		Подготовка к зачету	3
2	Модели данных	Проработка материалов по лекциям	8
		Проработка материалов учебников, учебных пособий	12
		Подготовка к практическим занятиям	6
		Домашнее задание	5
		Подготовка к зачету	3
3	Моделирование поверхностей	Проработка материалов по лекциям	8
		Проработка материалов учебников, учебных пособий	12
		Подготовка к практическим занятиям	7,3
		Домашнее задание	5
		Подготовка к зачету	3

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

6.1 Основная литература

Жуковский, О.И. Геоинформационные системы : учебное пособие / О.И. Жуковский. — Москва : ТУСУР, 2014. — 130 с. — ISBN 978-5-4332-0194-1.

Прозорова, Г.В. Современные системы картографии : учебное пособие / Г.В. Прозорова. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2011. — 140 с. — ISBN 978-5-88465-941-4.

6.2 Дополнительная литература

Карманов, А.Г. Геоинформационные системы территориального управления : учебное пособие / А.Г. Карманов, А.И. Кнышев, В.В. Елисеева. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2015. — 121 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/91484> (дата обращения: 30.01.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Раклов, В. П. Географические информационные системы в тематической картографии : учебное пособие / В. П. Раклов. — Москва : Академический Проект, 2020. — 176 с. — ISBN 978-5-8291-2986-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/132480> (дата обращения: 30.01.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Геоинформационные системы : учебное пособие / составители О.Л. Гиниятуллина, Т.А. Хорошева. — Кемерово : КемГУ, 2018. — 122 с. — ISBN 978-5-8353-2232-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/120040> (дата обращения: 30.01.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Геоинформационные системы в лесном деле : учебно-методическое пособие / со-составитель Е. Н. Пилип. — Вологда : ВГМХА им. Н.В. Верещагина, 2016. — 104 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130757> (дата обращения: 30.01.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Бикбулатова, Г.Г. Геоинформационные системы и технологии : учебное пособие / Г.Г. Бикбулатова. — Омск : Омский ГАУ, 2016. — 66 с. — ISBN 978-5-89764-542-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129444> (дата обращения: 30.01.2020). — Режим доступа: для авториз. Пользователей

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Данылиев, М. М. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / М. М. Данылиев, Р. Н. Плотникова ; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж : ВГУИТ, 2016. - 32 с. - Электрон. ресурс. - <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2488>

Хаустов, И. А. Методические указания для выполнения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине "Системный анализ и моделирование геоинформационных систем" [Электронный ресурс] : для магистров, обучающихся по направлению 43.04.01 Сервис Профиль подготовки «Геоинформационные системы и технологии в государственном и муниципальном управлении» очной формы обучения / И. А. Хаустов; ВГУИТ, Кафедра информационных и управляющих систем. - Воронеж, 2018. - 59 с. - Электрон.ресурс. <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/4698>

Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине "Системный анализ и проектирование систем управления" [Электронный ресурс] : для студентов, обучающихся по направлению 38.03.03 «Управление персоналом» / ВГУИТ, Кафедра управления, организации производства и отраслевой экономики. - Воронеж : ВГУИТ, 2016. - 10 с. - Электрон.ресурс. <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2229>

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	https://www.edu.ru/
Научная электронная библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp?
Национальная исследовательская компьютерная сеть России	https://niks.su/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru/
Электронная библиотека ВГУИТ	http://biblos.vsu.ru/megapro/web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	https://minobrnauki.gov.ru/
Портал открытого on-line образования	https://npoed.ru/
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	https://education.vsu.ru/

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры», «Интернет-экзамен».

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение – *н-р, ОС Windows, ОС ALT Linux.*

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория № 324 для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий. Комплекты мебели для учебного процесса. Аудио-визуальная система лекционной аудитории (мультимедийный проектор с аудиоподдержкой, экран, устройство коммутации, сетевой коммутатор для подключения к компьютерной сети (Интернет)), рабочие станции Intel Core i5 7300 14 шт., ОС Windows 8.1 (CoDeSys for Automation Alliance, Scilab-5.4.1, MATLAB R2017a, Microsoft Office профессиональный плюс 2007, , PTC Mathcad Prime 3.1, Trace Mode IDE 6 Base.(Свидетельство о государственной регистрации права Управления Федеральной службы государственной регистрации кадастра и картографии по Воронежской области серия 36-АГ № 588107 от 29.03.2012г., бессрочно).

Учебная аудитория № 309б для проведения лабораторных и практических занятий. Комплекты мебели для учебного процесса. Рабочие станции 14 шт. - Intel Core i5, (мультимедийный проектор, экран. Компьютеры Intel Core i5 с программным обеспечением Microsoft Windows Professional 8, Adobe Reader XI, Mathcad Prime 3.1, nanoCAD 5.1, Notepad ++, Scilab-5.4.1, Sublime Text Build 3126, Trace Mode IDE 6 Base, КОМПАС-3D LT V12, Microsoft Visual Studio 2010, Micro-cap. (Свидетельство о государственной регистрации права Управления Федеральной службы государственной регистрации кадастра и картографии по Воронежской области серия 36-АГ № 588107 от 29.03.2012г., бессрочно)

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины (модуля) включают:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ представляются в виде приложения и **входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля)**.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

ПРИЛОЖЕНИЕ
к рабочей программе

1. Организационно-методические данные дисциплины для очно-заочной или заочной форм обучения

1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетные единицы

Виды учебной работы	Всего ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		4
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	180	180
Контактная работа в т. ч. аудиторные занятия:	35,6	35,6
Лекции	8	8
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Практические занятия	16	16
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	16	16
Лабораторные занятия	8	8
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	8	8
Рецензирование контрольных работ обучающихся-заочников	3,6	3,6
Вид аттестации (зачет)	0,1	0,1
Самостоятельная работа:	140,5	140,5
Проработка материалов по лекциям	20	20
Проработка материалов учебников, учебных пособий	30	30
Подготовка к практическим занятиям	30	30
Домашнее задание	30	30
Подготовка к зачету	30,5	30,5
Контроль	3,9	3,9

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

Математическое моделирование объектов ГИС

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

	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПК-1	Способность применять современные методы и технологии сбора, обработки и хранения данных в ГИС государственного и муниципального уровнях	ИД1 _{ПК-1} – Анализирует с использованием современных программных средств текстовую и графическую информацию
2	ПК-2	Способность применять специализированные технические средства, компьютерную технику, средства защиты информации, программное обеспечение для организации и эксплуатации государственных и муниципальных ГИС	ИД1 _{ПК-2} – Обрабатывает с использованием современных программных средств текстовую и графическую информацию, содержащуюся в поступающих информационных запросах
3	ПК-3	Способность осуществлять эксплуатацию современных отечественных и зарубежных ГИС, согласно действующих рекомендаций	ИД2 _{ПК-3} – Подготавливает продукты картографирования, поддерживает функционирования актуальных баз данных в различных отраслях

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 _{ПК-1} – Анализирует с использованием современных программных средств текстовую и графическую информацию	Знает: основы логико-математической переработки информации; методы анализа информационных процессов
	Умеет: анализировать, обрабатывать и систематизировать текстовую и графическую информацию с использованием современных программных средств
	Владеет: технологиями сбора, регистрации, хранения, обработки информации и предоставления отчетов от разноуровневых геоинформационных систем
ИД1 _{ПК-2} – Обрабатывает с использованием современных программных средств текстовую и графическую информацию, содержащуюся в поступающих информационных запросах	Знает: модели и структуры телекоммуникационных сетей и методы оценки их эффективности
	Умеет: комплексно использовать геоинформационные, телекоммуникационные и мультимедийные технологии
	Владеет: навыками работы с специализированными техническими средствами
ИД2 _{ПК-3} – Подготавливает продукты картографирования, поддерживает функционирования актуальных баз данных в различных отраслях	Знает: системы и методы сбора и анализа геоинформационной информации данных
	Умеет: осуществлять работы с современными отечественными и зарубежными геоинформационными системами
	Владеет: опытом обработки и анализа информационных запросов

2 Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Модули/разделы/темы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология оценки (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
3 семестр					
1	Основы моделирования в ГИС	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Тест	1-10, 31-34	Компьютерное тестирование
			Домашнее задание	91-99	Представление на практических занятиях
2	Модели данных	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Тест	25-40	Компьютерное тестирование
			Домашнее задание	100-107	Представление на практических занятиях
3	Моделирование поверхностей	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Тест	40-55	Компьютерное тестирование
			Домашнее задание	108-110	Представление на практических занятиях

3 Оценочные средства для промежуточной аттестации

(типичные контрольные задания (включая тесты) и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины)

3.1 Тесты (тестовые задания)

ПК-1 - Способность применять современные методы и технологии сбора, обработки и хранения данных в ГИС государственного и муниципального уровнях

№ задания	Тестовое задание
1.	Что такое геоинформационная система? Назовите основные характеристики системы. Геоинформационная система (ГИС) – это автоматизированная информационная система, предназначенная для обработки пространственно-временных данных, основой интеграции которых служит географическая информация. Основные характеристики системы: целостность, организованность и сложность.
2.	Каким образом можно описать структуру и процесс функционирования системы? Структура системы можно описать следующими понятиями: элемент, подсистема и связь. Структура системы – совокупность элементов системы и связей между ними в виде множества. Функционирование системы определяется следующими понятиями: состояние, поведение, движение, входы, выходы, ограничения, равновесие, устойчивость, цель, процессы.
3.	Что представляет собой кибернетическая модель системы? Кибернетическая система — это динамическая система, представляющая собой совокупность каналов и объектов связи и обладающая структурой, позволяющей ей извлекать (воспринимать) информацию из своего взаимодействия со средой или другой системой и использовать эту информацию для самоуправления по принципу обратной связи. В основе кибернетической модели системы лежит фундаментальное понятие управление.
4.	Чем различаются между собой системы типа «черный ящик», «серый ящик» и «белый ящик»? При изучении систем используют модели <черного>, <белого> и <серого> ящика. Систему представляют как <черный ящик>, если неизвестно внутреннее строение самой системы; ее поведение и функционирование изучается по

	<p>входному и выходному сигналам. При изучении системы как <белого ящика>, наоборот, известны все элементы и их взаимосвязи. Систему рассматривают как <серый ящик>, когда что-то из внутреннего строения объекта известно, а что-то остается неизвестным, например модель состава системы с неизвестной структурой или, наоборот, модель структуры с неизвестным составом. В отличие от черного, модели серого ящика учитывают помимо связей между реакциями и внешними воздействиями и те частичные сведения, которые известны о его внутреннем строении.</p>
5.	<p>По каким признакам можно классифицировать системы?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. По степени сложности 2. По степени неопределенности во взаимодействии между собой элементов 3. По признаку глобальности сферы принимаемых управленческих решений 4. По участию человека в принятии и реализации решений 5. По принципу управления 6. По признаку охвата ряда смежных областей деятельности 7. По признаку рефлексивности
6.	<p>Что определяет физическую реализуемость системы?</p> <p>Линейная стационарная система физически реализуема, если величина отклика при $p = p_0$ зависит только от отсчетов входной последовательности с номерами $p \leq p_0$. Для линейных стационарных систем это означает, что импульсная характеристика $h(p)$ равна нулю при $p < 0$.</p>
7.	<p>По математической записи принципа суперпозиции дайте трактовку его сути.</p> <p>Принцип суперпозиции — допущение, согласно которому результирующий эффект нескольких независимых воздействий есть сумма эффектов, вызываемых каждым воздействием в отдельности.</p>
8.	<p>Можно ли считать систему стохастической, если на ее вход поступает детерминированный входной сигнал? Если да – за счет чего возникает неопределенность? Если нет – что требуется для такого предположения.</p> <p>Нет. Стохастические системы - системы изменения в которых носят случайный характер. Детерминированный входной сигнал – это постоянный сигнал.</p>
9.	<p>Являются ли понятия «статический» и «стационарный» равнозначными? Если нет – в чем отличие?</p> <p>Нет. Статический - постоянный, неизменный во времени. Стационарный - не меняющийся, параметры неизменны во времени.</p>
10.	<p>Чем автономные системы отличаются от неавтономных?</p> <p>Автономная система — частный случай системы дифференциальных уравнений, когда аргумент времени системы не входит явным образом в функции, задающие систему.</p> <p>Неавтономные системы - это динамические системы', в уравнениях движения которых содержится время t в явном виде.</p>
11.	<p>Что такое математическая модель?</p> <p>Математическая модель – приближенное описание какого-либо класса явлений или объектов реального мира на языке математики.</p>
12.	<p>Какие виды моделей существуют? Чем руководствуются при выборе вида модели?</p> <p>Эвристические модели Натурные модели Математические модели Графические модели Чтобы выбрать вид модели, надо понять, что мы хотим от модели, какие требования мы к ней предъявляем.</p>
13.	<p>В чем суть итерационного метода проектирования?</p> <p>Этот принцип обуславливает последовательное приближение к оптимальным результатам путем многократного повторения выполнения проектных процедур. Если на очередном этапе проектирования результат не достигается, то проводится повторное выполнение проектных процедур предыдущих этапов.</p>
14.	<p>В чем состоит принцип декомпозиции системы?</p> <p>Декомпозиция – это процесс разделения общей цели проектируемой системы на отдельные подцели – задачи в соответствии с выбранной моделью.</p> <p>Декомпозиция позволяет расчленивть всю работу по реализации модели на пакет детальных работ.</p>
15.	<p>Как выбрать первоначальный вариант модели системы?</p> <p>На основе данных о реальной системе S и внешней среде E строится модель</p>

	внешней среды, выявляются ресурсы и ограничения для построения модели системы, выбирается модель системы и критерии, позволяющие оценить адекватность модели М реальной системы S. Построив модель системы и модель внешней среды, на основе критерия эффективности функционирования системы в процессе моделирования выбирают оптимальную стратегию управления, что позволяет реализовать возможности модели по воспроизведению отдельных сторон функционирования реальной системы S.
16.	Уровни представления модели. Морфологическое описание Функциональное описание Информационное описание
17.	Этапы построения имитационной модели. В какой последовательности эти этапы необходимо выполнять, чтобы получить адекватную модель? Выделяются следующие этапы имитационного моделирования: <ul style="list-style-type: none"> • Формулирование проблемы и определение целей исследования • Разработка концептуальной модели объекта • Формализация имитационной модели • Сбор и анализ входных данных для эксперимента • Испытание и исследование свойств имитационной модели • Планирование и проведение имитационного эксперимента. Анализ
18.	Что такое концептуальная модель? Что нужно знать об объекте моделирования для построения концептуальной модели? примеры формального описания концептуальной модели. Концептуальная (содержательная) модель — это абстрактная модель, определяющая структуру моделируемой системы, свойства её элементов и причинно-следственные связи, присущие системе и существенные для достижения цели моделирования. Концептуальная модель относится к моделям, которые формируются после процесса концептуализации или обобщения.
19.	Чем определяется выбор уровня детализации описания объекта? Стратификация – это выбор уровня детализации модели. Уровни детализации иногда называют стратами. Выбор уровня детализации часто определяется параметрами, допускающими варьирование в процессе моделирования. Такие параметры обеспечивают определение интересующих характеристик. Остальные параметры должны быть, по возможности, исключены из модели.
20.	Какие способы описания входных и выходных переменных модели существуют? Входные факторы делят на 3 группы: 1)регулируемые и контролируемые; 2)контролируемые, но не регулируемые; 3)и не контролируемые, и не регулируемые В основе описания входных и выходных переменных лежат методы теории вероятностей, случайных процессов и математической статистики.

ПК-2 Способность применять специализированные технические средства, компьютерную технику, средства защиты информации, программное обеспечение для организации и эксплуатации государственных и муниципальных ГИС

№ задания	Тестовое задание
21.	Как и зачем выполняют оценку чувствительности модели к значениям входных переменных? Оценка чувствительности является необходимым элементом, однако, если изменение входных воздействий или параметров модели в некотором заданном диапазоне не отражается на значениях выходных параметров, то польза от такой модели не велика (модель будет «бесчувственной»). В связи с этим возникает задача оценивания чувствительности модели к изменению параметров рабочей нагрузки и внутренних параметров самой системы. Такую оценку проводят по каждому параметру X_k в отдельности. Основана она на том,

	что диапазон изменения параметра обычно известен.
22.	<p>В чем состоит параметрическая наладка модели? Каким образом описывают состояния объекта?</p> <p>Параметрическая наладка модели позволяет определить структуру и параметры проектируемого устройства. Для сложных объектов существуют различные методы описания ОУ: систематического покрытия поля, отрицания и конструирования, морфологического ящика, комбинаторного файла и т.д.</p>
23.	<p>Как описывают случайные величины?</p> <p>Случайной величиной называется такая величина, которая случайно принимает какое-то значение из множества возможных значений. Случайные величины описывают: закон и функция распределения; плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины; математическое ожидание; дисперсия и среднеквадратическое отклонение.</p>
24.	<p>В чем разница между законом распределения и плотностью распределения вероятности?</p> <p>Закон распределения дискретной случайной величины- это соответствие между возможными значениями случайной величины и их вероятностями. лотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины X называют функцию f(x)- первую производную от функции распределения F(x).</p>
25.	<p>На что влияет количество параметров распределения?</p> <p>Количество параметров распределения влияет на форму нормальной кривой. Изменение величины параметра (математического ожидания) не изменяет формы нормальной кривой, а приводит лишь к ее сдвигу вдоль оси : вправо, если возрастает, и влево, если убывает.</p>
26.	<p>Какими свойствами должна обладать некоторая математическая функция, чтобы ее можно было рассматривать как плотность распределения вероятности (функцию распределения)?</p> <p>Функцией распределения вероятностей непрерывной случайной величины {НСВ} называют функцию F(x), определяющую для каждого значения x вероятность того, что случайная величина X примет значение, меньшее x, т. е. $F(x) = P(X < x)$.</p>
27.	<p>Как описывают случайные векторы?</p> <p>Пусть $\{\Omega, \mathcal{F}, P\}$- вероятностное пространство некоторого эксперимента и (X_1, X_2, \dots, X_n) - определенные в его рамках случайные величины. Упорядоченный набор (X_1, X_2, \dots, X_n) называется n - мерным случайным вектором. Случайные величины X_1, X_2, \dots, X_n называют компонентами случайного вектора. Поскольку X_1, X_2, \dots, X_n - случайные вели</p>
28.	<p>Что означают зависимость и коррелированность случайных величин? Если случайные величины зависимы, могут ли они являться некоррелированными? Если случайные величины независимы, означает ли это их некоррелированность?</p> <p>Две случайные величины X и Y называют коррелированными, если их корреляционный момент (или, что то же, коэффициент корреляции) отличен от нуля; X и Y называют некоррелированными величинами, если их корреляционный момент равен нулю. Две коррелированные величины также и зависимы. Из коррелированности двух случайных величин следует их зависимость, но из зависимости еще не вытекает коррелированность. Из независимости двух величин следует их некоррелированность, но из некоррелированности еще нельзя заключить о независимости этих величин.</p>
29.	<p>Что характеризует коэффициент корреляции?</p> <p>Коэффициент корреляции (r) характеризует величину отражающую степень взаимосвязи двух переменных между собой. Он может варьировать в пределах от -1 (отрицательная корреляция) до +1 (положительная корреляция). Если коэффициент корреляции равен 0 то, это говорит об отсутствии корреляционных связей между переменными. Причем если коэффициент корреляции ближе к 1 (или -1) то говорить о сильной корреляции, а если ближе к 0, то о слабой.</p>
30.	<p>Что общего и в чем различие между случайной величиной, случайным вектором и случайным процессом?</p> <p>Случайный вектор - это частный случай случайного процесса, когда случайный вектор имеет дискретную индексацию (натуральные числа), в то время как случайный процесс может быть выбран везде и возвращать случайную величину.</p>

31.	Назовите основные характеристики случайных величин, случайных векторов и случайных процессов.
32.	<p>Что характеризуют корреляционные функции АКФ и ВКФ?</p> <p>Автокорреляционные функции (АКФ) сигналов применительно к детерминированным сигналам с конечной энергией АКФ является количественной интегральной характеристикой формы сигнала, и представляет собой интеграл от произведения двух копий сигнала $s(t)$, сдвинутых относительно друг друга на время.</p> <p>Взаимная корреляционная функция (ВКФ) сигналов показывает степень сходства сдвинутых экземпляров двух разных сигналов и их взаимное расположение по координате (независимой переменной), для чего используется та же формула (2.4.1), что и для АКФ, но под интегралом стоит произведение двух разных сигналов, один из которых сдвинут на время</p>
33.	<p>Что такое спектральная плотность случайного процесса?</p> <p>Спектральная плотность $S_x(\omega)$ случайного процесса $x(t)$ характеризует спектральный (частотный) состав случайной величины и представляет собой частотную функцию для средних значений квадратов амплитуд гармоник, на которые может быть разложен случайный процесс.</p>
34.	<p>Как статистически оценить вероятность, что некоторая реализация случайной величины x будет находиться в интервале $[A, B]$?</p> <p>Вероятность того, что непрерывная случайная величина X примет значение, принадлежащее интервалу (a, b), равна определенному интегралу от плотности распределения, взятому в пределах от a до b.</p>
35.	<p>Какие методы оценки вида закона распределения экспериментальных данных Вы знаете? В чем суть этих методов?</p> <p>При большом числе измерений $n \geq 50$ для выявления вида закона распределения вероятности чаще используют универсальные критерии, с помощью которых можно проверять гипотезу о соответствии любому виду распределения. Поскольку заранее не известно, какой из возможных законов лучше описывает эмпирическое распределение вероятности результата измерения, необходимо предварительно исследовать полученный закон и уже на основании этого исследования выдвинуть гипотезу о виде распределения вероятности.</p> <p>Сравнение дисперсии проводят с помощью критерия F (критерия Фишера), критерия согласия (соответствия) - χ^2 (используется при больших выборках, $n > 100$), критерия Колмогорова - Смирнова, Кохрена и др.</p>
36.	<p>Каким образом выполняют проверку предположения о виде закона распределения экспериментальных данных?</p> <p>Проверку гипотезы о законе распределения проводят с помощью критерия соответствия (предложен К.Пирсоном в 1900г.). Критерий Пирсона заключается в том, что различие между наблюдаемыми экспериментальными частотами m_i попадания вариант выборки в интервалы вариационного ряда от вычисленных теоретических частот $m_i \text{ теор} = m_i \cdot P_i$ теор не достоверно (т.е. носит случайный характер). Другими словами: H_0: экспериментальные данные соответствуют предложенному теоретическому закону распределения.</p>
37.	<p>Как определить число степеней свободы критерия χ^2?</p> <p>Определяем число степеней свободы по формуле: $f = (r - 1) \times (c - 1)$. Соответственно, для четырехпольной таблицы, в которой 2 ряда ($r = 2$) и 2 столбца ($c = 2$), число степеней свободы составляет $f_{2 \times 2} = (2 - 1) \times (2 - 1) = 1$.</p>
38.	<p>Как найти неизвестные параметры распределения?</p> <p>Статистической оценкой Θ^* неизвестного параметра Θ генеральной совокупности называется функция $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ от наблюдаемых случайных величин x_1, x_2, \dots, x_n.</p> <p>Оценка, определяемая одним числом, называется точечной. Точечная оценка, математическое ожидание которой равно оцениваемому параметру, называется несмещенной. Иначе оценка называется смещенной.</p>
39.	Что собой представляет статистическая модель случайного фактора? Как построить статистическую модель?

	<p>При статистическом (стохастическом) моделировании основными объектами моделирования являются случайные события, случайные величины и случайные функции.</p> <p>Статистическое моделирование дает возможность не проводя реальных экспериментов над исследуемым объектом (что в большинстве случаев требует больших материальных и финансовых затрат) получать соответствующую информацию о появлении или не появлении тех или иных событий происходящих в реальном объекте. о выборочных значениях случайных величин на основе имеющихся вероятностных характеристик моделируемых событий и случайных величин. Данный вид моделирования предполагает проведение предварительного сбора информации о моделируемых показателях и дальнейшей статистической обработки полученных результатов с целью получения обоснованных статистических оценок, требуемых для моделирования вероятностных характеристик.</p>
40.	Что такое плоскость моментов? Как по плоскости моментов можно выбрать статистическую модель для описания данных?
41.	<p>В чем сходство и в чем различие задач аппроксимации и интерполяции данных?</p> <p>Интерполяция — в вычислительной математике способ нахождения промежуточных значений величины по имеющемуся дискретному набору известных значений.</p> <p>аппроксимация , или приближение — математический метод, состоящий в замене одних математических объектов другими, в том или ином смысле близкими к исходным, но более простыми.</p> <p>Интерполяцией называют такую разновидность аппроксимации, при которой кривая построенной функции проходит точно через имеющиеся точки данных.</p>
42.	Как выбрать наиболее подходящий способ описания таблично заданных данных (интерполяция или аппроксимация)?
43.	Приведите примеры практических задач, приводящих к аппроксимации или интерполяции данных.
44.	<p>Какие виды интерполяции существуют?</p> <p>Интерполяция методом ближайшего соседа</p> <p>Интерполяция методом ближайшего соседа</p> <p>Линейная интерполяция</p> <p>Обратное интерполирование (вычисление x при заданной y)</p> <p>Рациональная интерполяция</p>
45.	<p>Что такое сплайн?</p> <p>Сплайн представляет собой гладкую кривую, проходящую через набор точек, которые влияют на форму кривой, или рядом с ним.</p>
46.	<p>Как выбрать вид интерполирующей (аппроксимирующей) функции?</p> <p>Определение аппроксимирующей функции φ разделяется на два основных этапа:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Подбор подходящего вида функции $\varphi(x)$; 2. Нахождение ее параметров в соответствии с критерием МНК. <p>Подбор вида функции $\varphi(x)$ представляет собой сложную задачу, решаемую методом проб и последовательных приближений.</p>
47.	<p>Как определить степень интерполяционного (аппроксимирующего) полинома? Можно ли построить интерполяционный полином второй степени по двум, трем, четырем и т. д. узлам?</p> <p>Степень аппроксимирующего полинома m выбирают так, чтобы обеспечить по возможности точное приближение аппроксимируемой $f(x)$</p>
48.	<p>От чего зависит погрешность интерполяции (аппроксимации)?</p> <p>Погрешность интерполяции складывается из погрешности самого метода и ошибок округления. Ошибка приближения функции $f(x)$ интерполяционным полиномом n-ой степени $P_n(x)$ в точке x определяется разностью: $R_n(x) = f(x) - P_n(x)$.</p>
49.	<p>В чем суть метода наименьших квадратов?</p> <p>Метод наименьших квадратов (МНК) — математический метод, применяемый для решения различных задач, основанный на минимизации суммы квадратов отклонений некоторых функций от экспериментальных входных данных.</p>

ПК-3 Способность осуществлять эксплуатацию современных отечественных и зарубежных ГИС, согласно действующих рекомендаций

№ задания	Тестовое задание
50.	<p>Как осуществляется выбор средств моделирования? При выборе системы и языка моделирования необходимо учитывать ряд факторов, определяющих выбор системы моделирования, подходящей для исследования, среди которых: Область применения моделей. Пригодность языка моделирования для описания объекта моделирования. Прагматические соображения.</p>
51.	<p>Что такое машинное время? Каким образом можно его задать? Машинным называется время выполнения работы машиной или механизмом без участия работника.</p>
52.	<p>Какие возможности для моделирования и обработки результатов имитационных экспериментов предоставляет Mathcad?</p>
53.	<p>В чем преимущество модульного принципа построения программной реализации модели? Модульность в применении к разработке программного обеспечения даёт скорость, надёжность, простоту разработки. Она способствует многократному использованию сущностей, улучшает тестируемость и расширяемость кода. Модульность даёт разработчику возможность применения композиции при создании сложных систем. Всё это очень хорошо влияет на процесс и на результаты разработки приложений.</p>
54.	<p>В чем состоит алгоритм имитации реализаций дискретной случайной величины?</p>
55.	<p>Как статистически оценить вероятность появления отдельных значений дискретной случайной величины?</p>
56.	<p>На чем основано моделирование случайных событий? Основой для моделирования случайных событий и случайных величин с различными законами распределения служит базовая случайная величина, равномерно распределенная в интервале (0,1).</p>
57.	<p>Как получить алгоритм формирования случайных реализаций непрерывной случайной величины?</p>
58.	<p>В чем суть метода обратной функции? В каких случаях этот метод неприемлем и почему?</p>
59.	<p>Каким образом моделируют случайный вектор, компоненты которого – коррелированные случайные величины?</p>
60.	<p>Какой случайный процесс называют стационарным? Стационарным (однородным во времени) называют случайный процесс, статистические характеристики которого не меняются с течением времени, то есть являются инвариантными относительно временных сдвигов.</p>
61.	<p>Какие методы моделирования стационарных случайных процессов существуют? В чем достоинства и недостатки каждого метода? Существуют два типа алгоритмов, при помощи которых на ЭВМ могут вырабатываться дискретные реализации случайного процесса $U(t)$. Алгоритмы первого типа предусматривают вычисление дискретной последовательности значений, т. е. значений реализаций процесса $U(t)$ в совокупности заранее выбранных моментов времени. Шаг дискретизации обычно принимается постоянным: $\Delta t = \text{const}$, тогда из стационарности процесса $U(t)$ следует стационарность последовательности. Ко второму типу относятся алгоритмы, основанные на представлении моделируемых процессов в виде разложений где некоторая система детерминистических функций. При этом моделирование случайного процесса сводится к воспроизведению реализаций векторов U и последующему вычислению значений $U_m = U(tm)$.</p>
62.	<p>Что такое радиус корреляции случайного процесса? Под радиусом корреляции понимают минимальное расстояние между сечениями случайной функции (случайной последовательности), на котором связь между сечениями отсутствует, а коэффициент корреляции равен нулю. получают по графику автокорреляционной функции. Радиусу корреляции отвечает отрезок оси абсцисс между ее началом и</p>

	точкой, в которой график впервые достигает нулевого значения.
63.	Каким образом можно перейти от корреляционной функции $R(t)$ к корреляционной матрице $[R]$?
64.	Почему на каждом из этапов разработки модели могут быть допущены ошибки
65.	В чем различие между понятиями «достоверность» и «адекватность» Достоверность становится истиной, если она проверена на опыте и соответствует действительности. Адекватность — степень соответствия реальному объективному состоянию дела.
66.	Перечислите критерии оценивания точности. Какой из критериев является наиболее эффективным и почему Основным критерием точности измерений является средняя квадратическая ошибка.
67.	Может ли модель одновременно являться: а) адекватной, но недостоверной; б) достоверной, но неточной; в) точной, но неадекватной
68.	На каких этапах проектирования модели необходимо выполнять проверку ее достоверности (адекватности) На этапе степени совпадения модели и реальной системы.
69.	В чем заключается наладка математической модели и как эту наладку осуществляют
70.	Каким образом можно выявить ошибку в программе
71.	Является ли правильная работа программы доказательством адекватности (достоверности) построенной модели? Почему
72.	Что является целью экспериментов с имитационными моделями
73.	Чем активный эксперимент отличается от пассивного Пассивный эксперимент - информация об исследуемом объекте накапливается путем пассивного наблюдения, то есть информацию получают в условиях обычного функционирования объекта. Активный эксперимент предусматривает активное вмешательство в исследуемый процесс, изменяя его по заранее разработанному экспериментатором плану.
74.	В чем состоит основная задача оптимального эксперимента Определение наилучших в некотором смысле условий, значений параметров и уровней факторов является во многих случаях основной целью эксперимента.
75.	Что собой представляет регрессионная модель Регрессия – способ предсказания значения одних переменных по значениям других. Регрессионная модель – это уравнение, в котором объясняемая переменная представляется в виде функций от объясняющих переменных факторов. Задача: на основе эмпирических данных определить объясняемую часть и получить оценку распределения случайной части.
76.	Что называют планом эксперимента План эксперимента – совокупность данных, определяющих число, условия и порядок реализации опытов.
77.	Что такое рандомизация опытов и для чего ее выполняют Рандомизация опытов предусматривает случайный порядок проведения опытов, что может быть достигнуто с помощью таблицы случайных чисел. Рандомизация эксперимента направлена на компенсацию влияния скрытых (неконтролируемых) переменных на полученные результаты и требует неоднократного повторения опытов.
78.	Чем определяется выбор уровней варьирования и интервалов варьирования факторов На выбор интервалов варьирования накладываются естественные ограничения сверху и снизу. Интервал варьирования не может быть меньше той ошибки, с которой экспериментатор фиксирует уровень фактора. Иначе верхний и нижний уровни окажутся неразличимыми. С другой стороны, интервал не может быть настолько большим, чтобы верхний или нижний уровни оказались за пределами области определения.
79.	В чем заключается полный факторный эксперимент? Какую модель он позволяет получить Полный факторный эксперимент - это совокупность нескольких измерений, количество которых равно 2^n, возведенным в степень n, где n - это количество факторов, и при этом предусмотрено только два значения факторов (верхнее и нижнее).

80.	Как перейти от фактического значения параметра к нормированному и для чего выполняют нормировку Нормирование заключается в переходе от размерных физических величин к безразмерным и близким к 1 за счет выбора подходящих нормирующих величин.
81.	Как построить план-матрицу эксперимента? Какими свойствами эта матрица обладает Эксперимент, в котором реализуются все возможные сочетания уровней факторов, называется полным факторным экспериментом (ПФЭ). Если число уровней факторов равно двум, то имеем ПФЭ типа 2ⁿ. Очень удобно условия проведения эксперимента представлять в виде матрицы планирования эксперимента (таблица). Столбцы матрицы отражают уровни воздействующих факторов (т.е. значение фактора из факторного пространства, полученное экспериментально), а строки - номера опытов.
82.	Что такое воспроизводимость эксперимента? Каким образом можно проверить воспроизводимость и что следует предпринять, если эксперимент невоспроизводим Воспроизводимость эксперимента – это его способность воспроизводить одинаковые или близкие результаты при повторном проведении эксперимента в аналогичных условиях.
83.	Что означает значимость коэффициента регрессионной модели и как ее оценить Значимостью регрессионной модели называют степень статистической связи между её входной и выходной переменными. Если такая связь полностью отсутствует, то поведение входной переменной никак не «объясняет» поведение выходной, и модель оказывается бесполезной.
84.	В чем состоит сущность понятия "адекватность модели" Адекватностью называется совпадение модели моделируемой системы в отношении цели моделирования.
85.	Как проверить, является ли построенная модель адекватной Адекватность модели, то есть выполнение некоторых статистических свойств, проверяется исследованием остаточной компоненты $\varepsilon_t = y_t - \hat{y}_t$, которая должна удовлетворять следующим свойствам: <ul style="list-style-type: none"> · случайности; · соответствию нормальному закону распределения · нулевому математическому ожиданию; · независимости.
86.	Каким образом с помощью факторного эксперимента можно найти точку минимума (максимума) выходного параметра
87.	Как определить, достигнута ли область экстремума критерия оптимизации

3.2 Домашнее задание

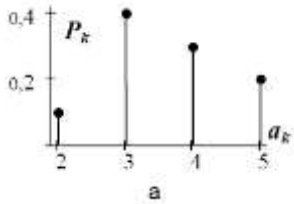
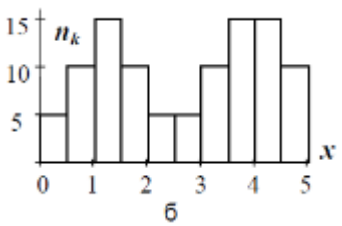
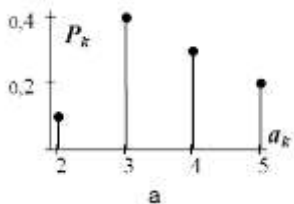
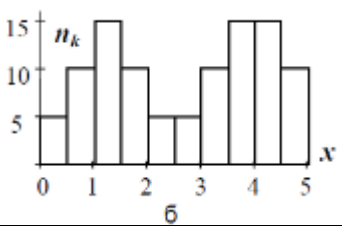
ПК-1 - Способность применять современные методы и технологии сбора, обработки и хранения данных в ГИС государственного и муниципального уровнях

№ задания	Формулировка задания												
88.	Для одной и той же системы изобразите две структурные схемы, которые отличаются уровнем детализации												
89.	По результатам наблюдений при фиксированных значениях входного воздействующего фактора x_i получен ряд значений выходного параметра объекта $y(x_i)$. <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>x_i</td> <td>0</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>6</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>$y(x_i)$</td> <td>0</td> <td>0,5</td> <td>1,0</td> <td>1,6</td> <td>2,4</td> </tr> </table> <p>Какую из предлагаемых моделей:</p> <p>а) $y(x) = a \cdot x^b$;</p> <p>б) $y(x) = a \cdot \exp(b \cdot x)$;</p> <p>в) $y(x) = a \cdot \cos(b \cdot x)$;</p> <p>г) $y(x) = a \cdot \log_b(x)$;</p> <p>д) $y(x) = a + b/x$</p> <p>следует выбрать для описания этих данных? Почему? Каким образом можно найти оценки неизвестных параметров модели?</p>	x_i	0	2	4	6	8	$y(x_i)$	0	0,5	1,0	1,6	2,4
x_i	0	2	4	6	8								
$y(x_i)$	0	0,5	1,0	1,6	2,4								

90.	По результатам наблюдений при фиксированных значениях входного воздействующего фактора x_i получен ряд значений выходного параметра объекта $y(x_i)$.																		
	<table border="1"> <tr> <td>x_i</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>$y(x_i)$</td> <td>0</td> <td>1,5</td> <td>2,0</td> <td>2,6</td> <td>3,4</td> </tr> </table> <p>Какую из предлагаемых моделей: а) $y(x) = a \cdot x^b$; б) $y(x) = a \cdot \exp(b \cdot x)$; в) $y(x) = a \cdot \cos(b \cdot x)$; г) $y(x) = a \cdot \log_b(x)$; д) $y(x) = a + b/x$ следует выбрать для описания этих данных? Почему? Каким образом можно найти оценки неизвестных параметров модели?</p>	x_i	0	1	2	3	4	$y(x_i)$	0	1,5	2,0	2,6	3,4						
x_i	0	1	2	3	4														
$y(x_i)$	0	1,5	2,0	2,6	3,4														
91.	Запишите выражения, связывающие числовые характеристики с параметрами распределений.																		
92.	Приведите примеры параметров входных и выходных сигналов или внутренних переменных систем, которые являются случайными величинами. Предложите подходящую вероятностную модель для их описания.																		
93.	Для произвольного распределения $f(x)$ при заданных значениях параметров постройте графики плотности распределения вероятности и функции распределения.																		
94.	Для случайного вектора x при заданных m, σ и Γ_{ij} запишите корреляционную матрицу R .																		
95.	По заданной выборке $\{x_i\}$ найдите статистические оценки математического ожидания, дисперсии, СКО, коэффициентов асимметрии и эксцесса.																		
96.	По заданным выборкам $\{x_i\}$ и $\{y_i\}$ определите оценки коэффициента корреляции и нормированного коэффициента корреляции случайных величин x и y .																		
97.	По выборке отсчетов случайного процесса $\{x_i\}$ постройте график его автокорреляционной функции.																		
98.	По таблице данных, где $x_{нк}$ и $x_{кк}$ – координаты начала и конца k -го интервала гистограммы, n_k – количество попаданий реализаций случайной величины в интервал $[x_{нк}, x_{кк}]$, постройте эмпирическую плотность и эмпирическую функцию распределения. Оцените соответствие экспериментальных данных равномерному закону распределения по критерию χ^2 .																		
	<table border="1"> <tr> <td>$x_{нк}$</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>4</td> <td>6</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>$x_{кк}$</td> <td>1</td> <td>4</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>n_k</td> <td>20</td> <td>20</td> <td>20</td> <td>20</td> <td>20</td> </tr> </table>	$x_{нк}$	0	1	4	6	7	$x_{кк}$	1	4	6	7	10	n_k	20	20	20	20	20
$x_{нк}$	0	1	4	6	7														
$x_{кк}$	1	4	6	7	10														
n_k	20	20	20	20	20														
99.	По таблице данных, где $x_{нк}$ и $x_{кк}$ – координаты начала и конца k -го интервала гистограммы, n_k – количество попаданий реализаций случайной величины в интервал $[x_{нк}, x_{кк}]$, постройте эмпирическую плотность и эмпирическую функцию распределения. Оцените соответствие экспериментальных данных равномерному закону распределения по критерию χ^2 .																		
	<table border="1"> <tr> <td>$x_{нк}$</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>$x_{кк}$</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>n_k</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>10</td> </tr> </table>	$x_{нк}$	0	1	2	3	4	$x_{кк}$	1	3	5	6	8	n_k	10	10	10	10	10
$x_{нк}$	0	1	2	3	4														
$x_{кк}$	1	3	5	6	8														
n_k	10	10	10	10	10														

ПК-2 Способность применять специализированные технические средства, компьютерную технику, средства защиты информации, программное обеспечение для организации и эксплуатации государственных и муниципальных ГИС

№ задания	Формулировка задания
100.	По заданным значениям $x_i, y_i = f(x_i), i = 0 \dots n$ постройте: а) вспомогательный полином формулы Лагранжа для k -го узла $\omega_k(x)$; б) интерполяционный полином Лагранжа $P_n(x)$; в) аппроксимирующие полиномы первой и второй степеней. По формуле Ньютона найдите значение функции в промежуточных точках $0,5(x_i + x_{i+1})$, где $i = 0 \dots n - 1$.
101.	Пусть A и B – независимые случайные события с известными вероятностями их возникновения $P(A)$ и $P(B)$. Смоделируйте ситуации $AB, \bar{A}B, A\bar{B}, \bar{A}\bar{B}$. Как изменится алгоритм моделирования случайных событий, если события A и B – зависимые и $P(A B) = 0,8$?

102.	Найти матрицу преобразования некоррелированного случайного вектора \mathbf{x} , в вектор \mathbf{y} , с заданной корреляционной матрицей $[\mathbf{R}]$ и заданным вектором математических ожиданий компонент y_m ?
103.	<p>Запишите алгоритм моделирования:</p> <p>а) дискретной случайной величины с заданным законом распределения (рис. а);</p>  <p>б) непрерывной случайной величины с заданной плотностью распределения вероятностей (например, $f(x) = 1,5x, x \in [0; 1]$);</p> <p>в) случайной величины с заданным эмпирическим распределением (рис. б);</p>  <p>г) двумерной случайной величины с заданными параметрами распределения: $m_1 = m_2 = 0, \sigma_1 = \sigma_2 = 1, r_{12} = -0,5$;</p> <p>д) стационарного случайного процесса с заданной корреляционной функцией $R(\tau) = \exp(-\lambda \cdot \tau) \cos(\omega \cdot \tau)$.</p>
104.	<p>Запишите алгоритм моделирования дискретной случайной величины с заданным законом распределения (рис. а).</p> 
105.	Запишите алгоритм моделирования непрерывной случайной величины с заданной плотностью распределения вероятностей (например, $f(x) = 1,5x, x \in [0; 1]$).
106.	<p>Запишите алгоритм моделирования случайной величины с заданным эмпирическим распределением (рис. б).</p> 
107.	Запишите алгоритм моделирования двумерной случайной величины с заданными параметрами распределения: $m_1 = m_2 = 0, \sigma_1 = \sigma_2 = 1, r_{12} = -0,5$.
108.	Запишите алгоритм моделирования стационарного случайного процесса с заданной корреляционной функцией $R(\tau) = \exp(-\lambda \cdot \tau) \cos(\omega \cdot \tau)$.

ПК-3 Способность осуществлять эксплуатацию современных отечественных и зарубежных ГИС, согласно действующих рекомендаций

№ задания	Формулировка задания
109.	По результатам ПФЭ, приведенным в таблице проверьте, является ли эксперимент воспроизводимым; если нет – выполните нелинейное преобразование данных для обеспечения однородности дисперсии воспроизводимости, если да – рассчитайте

дисперсию воспроизводимости.								
Номер опыта	Значения факторов				Выходной параметр y_V			
	x_0	x_1	x_2	$x_1 \cdot x_2$	y_1	y_2	y_3	y_4
1	+	-	-	+	1,1	1,2	1	1,5
2	+	+	-	-	0,5	0,3	0,6	0,2
3	+	-	+	-	2,6	3	2,8	3,2
4	+	+	+	+	1,6	1,8	2,4	2,2

110.	По результатам ПФЭ, приведенным в таблице: а) найдите оценки коэффициентов регрессионной модели и проверьте их значимость; б) определите, является ли полученная модель адекватной.							
Номер опыта	Значения факторов				Выходной параметр y_V			
	x_0	x_1	x_2	$x_1 \cdot x_2$	y_1	y_2	y_3	y_4
1	+	-	-	+	1,1	1,2	1	1,5
2	+	+	-	-	0,5	0,3	0,6	0,2
3	+	-	+	-	2,6	3	2,8	3,2
4	+	+	+	+	1,6	1,8	2,4	2,2

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых экзаменах зачетах;

П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости, а также следующими методическими указаниями.

Зачет по дисциплине выставляется в зачетную ведомость по результатам работы в семестре после выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины (с отметкой «зачтено») и получении по результатам тестирования по всем разделам дисциплины не менее 60 %.

Матрица соответствия результатов обучения, показателей, критериев и шкал оценки

Результаты обучения (на основе обобщенных компетенций)	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценки	Критерии оценки	Шкала оценки	
				Академическая оценка (зачтен о/не зачтен о)	Уровень освоения компетенции
ПК-1 - Способность применять современные методы и технологии сбора, обработки и хранения данных в ГИС государственного и муниципального уровней					
ЗНАТЬ: основы логико-математической переработки информации; методы анализа информационных процессов	знание теоретических основ логико-математической переработки информации и методов анализа информационных процессов	Распознавание необходимой информации Классификация приемов анализа Воспроизведение методов и порядка проведения анализа, выделения базовых составляющих и декомпозиции задачи	Доля правильных ответов при тестировании более 60 %	зачтен о	базовый
УМЕТЬ: анализировать, обрабатывать и систематизировать текстовую и графическую информацию с использованием современных программных средств	Домашнее задание	Корректность и полнота выполнения домашнего задания	Работа выполнена в полном объеме, вовремя представлена на проверку. Ошибки при выполнении работы отсутствуют	зачтен о	базовый
			Работа выполнена не полностью. Не представлена на практическом занятии	не зачтен о	не освоена

Владеть: технологиями сбора, регистрации, хранения, обработки информации и предоставления отчетов от разноуровневых геоинформационных систем	Домашнее задание	Корректность и полнота выполнения домашнего задания	Работа выполнена в полном объеме, вовремя представлена на проверку. Ошибки при выполнении работы отсутствуют	зачтен о	базовый
			Работа выполнена не полностью. Не представлена на практическом занятии	не зачтен о	не освоена
ПК-2 Способность применять специализированные технические средства, компьютерную технику, средства защиты информации, программное обеспечение для организации и эксплуатации государственных и муниципальных ГИС					
ЗНАТЬ: модели и структуры телекоммуникационных сетей и методы оценки их эффективности	Знание модели и структуры телекоммуникационных сетей и методы оценки их эффективности	Составление проектов, правильность оформления результатов проекта, проведение оценки проекта	Доля правильных ответов при тестировании более 60 %	зачтен о	базовый
УМЕТЬ: комплексно использовать геоинформационные, телекоммуникационные и мультимедийные технологии	Домашнее задание	Корректность и полнота выполнения домашнего задания	Работа выполнена в полном объеме, вовремя представлена на проверку. Ошибки при выполнении работы отсутствуют	зачтен о	базовый
			Работа выполнена не полностью. Не представлена на практическом занятии	не зачтен о	не освоена
ВЛАДЕТЬ: навыками работы с специализированными техническими средствами	Домашнее задание	Корректность и полнота выполнения домашнего задания	Работа выполнена в полном объеме, вовремя представлена на проверку. Ошибки при выполнении работы отсутствуют	зачтен о	базовый
			Работа выполнена не полностью. Не представлена на практическом занятии	не зачтен о	не освоена

ПК-3 Способность осуществлять эксплуатацию современных отечественных и зарубежных ГИС, согласно действующих рекомендаций					
ЗНАТЬ: системы и методы сбора и анализа геоинформационной информации данных	Знание основ систем и методов сбора и анализа геоинформационной информации данных	Эффективность методы сбора и анализа геоинформационной информации данных	Доля правильных ответов при тестировании более 60 %	зачтен о	базовый
УМЕТЬ: осуществлять работы с современными отечественными и зарубежными геоинформационными системами	Домашнее задание	Корректность и полнота выполнения домашнего задания	Работа выполнена в полном объеме, вовремя представлена на проверку. Ошибки при выполнении работы отсутствуют	зачтен о	базовый
			Работа выполнена не полностью. Не представлена на практическом занятии	не зачтен о	не освоена
ВЛАДЕТЬ: опытом обработки и анализа информационных запросов	Домашнее задание	Корректность и полнота выполнения домашнего задания	Работа выполнена в полном объеме, вовремя представлена на проверку. Ошибки при выполнении работы отсутствуют	зачтен о	базовый
			Работа выполнена не полностью. Не представлена на практическом занятии	не зачтен о	не освоена