

Министерство образования и науки Астраханской области
Государственное автономное образовательное учреждение
Астраханской области высшего образования
«Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет»
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

Математическое моделирование геопространственных данных

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По специальности

21.05.01. «Прикладная геодезия»

(указывается наименование специальности в соответствии с ФГОС ВО)

Специализация

«Инженерная геодезия»

(указывается наименование специализации в соответствии с ОПОП)

Кафедра

«Систем автоматизированного проектирования и моделирования»

Квалификация выпускника **инженер - геодезист**

Разработчик:

к.т.н., доцент

(занимаемая должность,
учёная степень и учёное звание)



(подпись)

/Е. М. Евсина/

И. О. Ф.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Системы автоматизированного проектирования и моделирования» протокол № 8 от 19.04.2024 г.

Заведующий кафедрой



(подпись)

/Евдокимова О.Н./

И. О. Ф.

Согласовано:

Председатель МКС «Прикладная геодезия», направленность (профиль) «Инженерная геодезия»



(подпись)



И. О. Ф.

Начальник УМУ

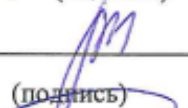


(подпись)

/И. В. Александрова/

И. О. Ф.

Начальник УМУ



(подпись)

/Т. А. Рудикова/

И. О. Ф.

Начальник УИТ



(подпись)

/Курочкин Е.В./

И. О. Ф.

Заведующая научной библиотекой



(подпись)

/Л. С. Тавричкова/

И. О. Ф.

Содержание

	Стр.
1. Цель освоения дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре ОПОП специалитета	4
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по типам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	4
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий	6
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий (в академических часах)	6
5.1.1. Очная форма обучения	6
5.1.2. Заочная форма обучения	7
5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам	8
5.2.1. Содержание лекционных занятий	8
5.2.2. Содержание лабораторных занятий	8
5.2.3. Содержание практических занятий	9
5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	9
5.2.5. Темы контрольных работ	11
5.2.6. Темы курсовых проектов/курсовых работ	11
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	11
7. Образовательные технологии	11
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	12
8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	12
8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	13
8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины	13
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	13
10. Особенности организации обучения по дисциплине «Математическое моделирование геопространственных данных» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	15

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Математическое моделирование геопространственных данных» является формирование компетенций обучающегося в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 21.05.01. «Прикладная геодезия».

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

ПК-23 - готовностью к созданию трехмерных моделей физической поверхности Земли, зданий и инженерных сооружений и развитию инфраструктуры пространственных данных.

В результате освоения дисциплины, обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

знать:

- общие подходы к анализу и моделированию процессов пространственных данных, основные аспекты статистических исследований и обработки данных (ПК-23);

уметь:

- составлять математические модели пространственных данных (ПК-23).

владеть:

- методами и навыками обработки статистических данных (ПК-23).

3. Место дисциплины в структуре ОПОП специалитета

Дисциплина Б1.Б.11 «Математическое моделирование геопространственных данных» входит в Блок 1. «Дисциплины (модули)» базовая часть.

Для освоения дисциплины, необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Математика», «Физика», «Информатика».

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по типам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Форма обучения	Очная	Заочная
1	2	3
Трудоемкость в зачетных единицах:	5 семестр – 4 з.е.; 6 семестр – 2 з.е. всего - 6 з.е.	5 семестр – 3 з.е.; 6 семестр – 3 з.е. всего - 6 з.е.
Лекции (Л)	5 семестр – 18 часов; 6 семестр – 18 часов. всего – 36 часов	5 семестр – 4 часа; 6 семестр – 4 часа. всего - 8 часов
Лабораторные занятия (ЛЗ)	5 семестр – 18 часов; 6 семестр – 18 часов. всего – 36 часов	5 семестр – 4 часа; 6 семестр – 4 часа. всего - 8 часов
Практические занятия (ПЗ)	5 - семестр – 34 часа; 6 семестр – <i>учебным планом не предусмотрены</i> всего – 36 часов	5 - семестр – 4 часа; 6 семестр – 4 часа. всего - 8 часов
Самостоятельная работа (СР)	5 семестр – 38 часов; 6 семестр – 72 часа. всего – 110 часов	5 семестр – 96 часов; 6 семестр – 96 часов. всего - 192 часа
Форма текущего контроля:		
Контрольная работа	семестр – 6	семестр – 6
Форма промежуточной аттестации:		

Экзамен	семестр – 6	семестр – 6
Зачет	семестр – 5	семестр – 5
Зачет с оценкой	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовая работа	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовой проект	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>

5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий

5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (в академических часах)

5.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Раздел 1. Основные понятия математического моделирования с позицией теории систем. История развития понятия модели	35	5	6	6	12	11	зачет
2	Раздел 2. Статистическое моделирование	38	5	6	6	12	14	
3	Раздел 3. Построение математических моделей по экспериментальным данным	35	5	6	6	10	13	
4	Раздел 4. Модели, используемые при описании гравитационного влияния рельефа	54	6	9	9	-	36	контрольная работа, экзамен
5	Раздел 5. Моделирование геодинамических систем по результатам геодезических наблюдений	54	6	9	9	-	36	
Итого:		216		36	36	34	110	

5.1.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Раздел 1. Основные понятия математического моделирования с позицией теории систем. История развития понятия модели	35	5	1	1	1	32	зачет
2	Раздел 2. Статистическое моделирование	38	5	2	2	2	32	
3	Раздел 3. Построение математических моделей по экспериментальным данным	35	5	1	1	1	32	
4	Раздел 4. Модели, используемые при описании гравитационного влияния рельефа	54	6	2	2	2	48	контрольная работа, экзамен
5	Раздел 5. Моделирование геодинамических систем по результатам геодезических наблюдений	54	6	2	2	2	48	
Итого:		216		8	8	8	192	

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Основные понятия математического моделирования с позиций теории систем. История развития понятия модели	Классификация видов моделирования. Системный анализ и моделирование. История развития понятия модели. Свойства, типы моделей, соответствие действительности. Модели систем. Математика в прикладных исследованиях.
2	Раздел 2. Статистическое моделирование	Метод статистического моделирования. Моделирование случайных величин. Случайная величина. Моделирование равномерно распределенных случайных величин и случайных величин, принимающих конечный набор значений. Моделирование нормально распределенных случайных величин. Пример использования метода статистического моделирования при создании моделей геодезических построений
3	Раздел 3. Построение математических моделей по экспериментальным данным	Аппроксимация. Лагранжева интерполяция. Математическое моделирование с использованием метода наименьших квадратов. Метод наименьших квадратов. Аппроксимация линейной функцией. Интерполяция и аппроксимация функциональных зависимостей. Постановка задачи аппроксимации функции. Выбор вида эмпирической формулы
4	Раздел 4. Модели, используемые при описании гравитационного влияния рельефа	Некоторые аналитические модели локальных гравитационных полей. Конечно-элементная аппроксимация гравитирующего влияния форм рельефа. Конечно-элементная аппроксимация гравитационного влияния конуса. Учет гравитационного влияния на результаты геодезических измерений
5	Раздел 5. Моделирование геодинамических систем по результатам геодезических наблюдений	Модель локально-однородной деформации. Тензоры деформации. Методика определения компонент плоской деформации. Характеристики плоской деформации. Картограммы деформации. Непараметрический подход к структурному моделированию. Структурное моделирование геодинамических систем с позиций системного подхода и системного анализа Метод структурной идентификации ГДС на основе кластерного анализа

5.2.2. Содержание лабораторных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Основные понятия математического моделирования с позиций теории систем. История развития понятия модели	Исследование возможностей применения программного пакета MATCAD для математического моделирования
2	Раздел 2. Статистическое моделирование	Интерполяция и предсказание
3	Раздел 3. Построение математических моделей по экспериментальным дан-	Математическая обработка результатов экспериментальных данных

	ным	
4	Раздел 4. Модели, используемые при описании гравитационного влияния рельефа	Математическая обработка результатов экспериментальных данных
5	Раздел 5. Моделирование геодинамических систем по результатам геодезических наблюдений	Построение модели локально-однородной деформации по данным о горизонтальных смещениях земной поверхности, полученным по геодезическим наблюдениям

5.2.3. Содержание практических занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Основные понятия математического моделирования с позицией теории систем. История развития понятия модели	Входное тестирование по дисциплине. Понятие о математическом моделировании
2	Раздел 2. Статистическое моделирование	Одномерная статистическая модель
3	Раздел 3. Построение математических моделей по экспериментальным данным	Законы распределения случайных величин
4	Раздел 4. Модели, используемые при описании гравитационного влияния рельефа	Двумерная статистическая модель
5	Раздел 5. Моделирование геодинамических систем по результатам геодезических наблюдений	Математическое моделирование пространственных геологических закономерностей

5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	Раздел 1. Основные понятия математического моделирования с позицией теории систем. История развития понятия модели	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к лабораторному занятию. Подготовка к контрольной работе Подготовка к зачету	[1] - [11]
2	Раздел 2. Статистическое моделирование	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к лабораторному занятию. Подготовка к контрольной работе	[1] - [11]

		Подготовка к зачету	
3	Раздел 3. Построение математических моделей по экспериментальным данным	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к лабораторному занятию. Подготовка к контрольной работе Подготовка к зачету	[1] - [11]
4	Раздел 4. Модели, используемые при описании гравитационного влияния рельефа	Подготовка к лабораторному занятию. Подготовка к контрольной работе Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к экзамену	[1] - [11]
5	Раздел 5. Моделирование геодинамических систем по результатам геодезических наблюдений	Подготовка к лабораторному занятию. Подготовка к контрольной работе Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к экзамену	[1] - [11]

заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	Раздел 1. Основные понятия математического моделирования с позицией теории систем. История развития понятия модели	Подготовка к контрольной работе Подготовка к зачету	[1] - [11]
2	Раздел 2. Статистическое моделирование	Практическое занятие. Одномерная статистическая модель Подготовка к контрольной работе Подготовка к зачету	[1] - [11]
3	Раздел 3. Построение математических моделей по экспериментальным данным	Практическое занятие. Законы распределения случайных величин. Подготовка к контрольной работе Подготовка к зачету	[1] - [11]
4	Раздел 4. Модели, используемые при описании гравитационного влияния рельефа	Практическое занятие. Двумерная статистическая модель. Подготовка к контрольной работе Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к экзамену	[1] - [11]
5	Раздел 5. Моделирование геодинамических систем по результатам геодезических наблюдений	Практическое занятие. Математическое моделирование пространственных геологи-	[1] - [11]

		<p>ческих закономерностей</p> <p>Лабораторное занятие. Построение модели локально-однородной деформации по данным о горизонтальных смещениях земной поверхности, полученным по геодезическим наблюдениям</p> <p>Практическое занятие.</p> <p>Подготовка к контрольной работе</p> <p>Подготовка к итоговому тестированию</p> <p>Подготовка к экзамену</p>	
--	--	--	--

5.2.5. Темы контрольных работ

Контрольная работа по теме: «Статистическое моделирование»

5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ

Учебным планом не предусмотрены.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Организация деятельности студента
<p><u>Лекция</u></p> <p>В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.</p>
<p><u>Практические занятия</u></p> <p>Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Решение задач по алгоритму и др.</p>
<p><u>Лабораторные занятия</u></p> <p>Работа в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ.</p>
<p><u>Самостоятельная работа</u></p> <p>Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в помещениях для самостоятельной работы, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.</p> <p>Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - конспектирование (составление тезисов) лекций; - выполнение контрольных работ; - решение задач; - работу со справочной и методической литературой; - работу с нормативными правовыми актами. <p>Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:</p> <ul style="list-style-type: none"> - повторение лекционного материала; - подготовки к практическим занятиям; - подготовки к лабораторным занятиям; - изучения учебной и научной литературы; - решения задач, выданных на практических занятиях;

- подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях;
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов.

Контрольная работа

Теоретическая и практическая части контрольной работы выполняются по установленным темам (вариантам) с использованием практических материалов, полученных на практических занятиях и при прохождении практики. К каждой теме контрольной работы рекомендуется примерный перечень основных вопросов, список необходимой литературы. Необходимо изучить литературу, рекомендуемую для выполнения контрольной работы. Чтобы полнее раскрыть тему, следует использовать дополнительные источники и материалы. Инструкция по выполнению контрольной работы находится в методических материалах по дисциплине

Подготовка к экзамену (зачету)

Подготовка студентов к экзамену (зачету) включает три стадии:

- самостоятельная работа в течение учебного года (семестра);
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену (зачету)
- подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билете.

7. Образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины.

Традиционные образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Математическое моделирование геопространственных данных», проводятся с использованием традиционных образовательных технологий ориентирующиеся на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения), учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер. Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Лабораторные занятия – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

Интерактивные технологии

По дисциплине «Математическое моделирование геопространственных данных» лекционные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Лекция-визуализация - представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами ТСО или аудиовидеотехники (видео-лекция). Чтение такой лекции сводится к развернутому или краткому комментированию просматриваемых визуальных материалов (в виде схем, таблиц, графов, графиков, моделей). Лекция-визуализация помогает студентам преобразовывать лекционный материал в визуальную форму, что способствует формированию у них профессионального мышления за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов.

По дисциплине «Математическое моделирование геопространственных данных» лабораторные и практические занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Работа в малых группах – это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся (в том числе и стеснительным) возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия). Все это часто бывает невозможно в большом коллективе.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная учебная литература:

1. Данилов Н. Н. Математическое моделирование: учебное пособие для вузов, Кемерово: Издательство Кемеровский государственный университет, 2014. – 98 стр. – [Электронный ресурс] Режим доступа:

http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=278827

2. Самарский А.А., Михайлов А.П. Математическое моделирование Москва: Физматлит, 2005. – 160 с. стр. [Электронный ресурс] Режим доступа:

https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=68976

3. Губарь Ю.В. Введение в математическое моделирование - Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ» 2007. – 153 стр. [Электронный ресурс] Режим доступа:

https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=233992

б) дополнительная учебная литература:

4. Колбин В.В. Специальные методы оптимизации. 1-е изд. – Изд-во «Лань». 2014. – 384 с.

5. Юрьева А.А. Математическое программирование. 2-е изд. исправ. и доп. – Санкт-Петербург, Изд-во «Лань». 2014. – 431 стр.

6. Семенов Б.А. Инженерный эксперимент в промышленной теплотехнике, теплоэнергетике и теплотехнологиях, Изд-во «Лань». 2013. – 388 стр.

7. Ляшков В. И. Математическое моделирование и алгоритмизация задач теплоэнергетики: Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. – 139 стр. [Электронный ресурс] Режим доступа:

http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=277818

8. Никулин К.С. Математическое моделирование в системе MATCAD: лабораторный практикум: учебное пособие. М.: Альтаир, МГАВТ, 2008.- 128 стр. [Электронный ресурс] Режим доступа:

http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=430749

в) перечень учебно-методического обеспечения:

9. Евсина, Е.М. Учебно-методическое пособие по практическим занятиям по дисциплине «Математическое моделирование геопространственных данных». - Астрахань, АГАСУ. – 2016. - 58 с. <http://edu.aucu.ru>

10. Евсина, Е.М. Учебно – методическое пособие к решению и выполнению контрольных работ по дисциплине «Математическое моделирование геопространственных данных». - Астрахань, АГАСУ. - 2016. – 63 с. <http://edu.aucu.ru>

11. Евсина, Е.М. Учебно – методическое пособие для лабораторных работ по дисциплине «Математическое моделирование геопространственных данных» - Астрахань, АГАСУ. - 2016. – 69 с. <http://edu.aucu.ru>

в) перечень онлайн курсов:

12. «Математическое моделирование геопространственных данных»

<https://www.intuit.ru/studies/courses/83/83/info>

8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

- 7-Zip
- Office 365 A1
- Adobe Acrobat Reader DC
- Google Chrome
- VLC media player
- Apache Open Office
- Office Pro Plus Russian OLPNL Academic Edition
- Kaspersky Endpoint Security
- Internet Explorer
- Visual Studio
- Microsoft Visio
- Microsoft Azure Dev Tools for Teaching
- Bizagi Process Modeler
- Aris Express

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины

1. Электронная информационно-образовательная среда Университета (<http://moodle.aucu.ru>)
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека» (<https://biblioclub.ru/>).
3. Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru/>)

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Аудитория для лекционных занятий 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18, аудитории №207, 209, 211	№207 Комплект учебной мебели Компьютеры – 16 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
		№209 Комплект учебной мебели Компьютеры – 16 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
		№211 Комплект учебной мебели Компьютеры – 16 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
2.	Аудитории для практических занятий 414056, г. Астрахань, ул. Тати-	№207 Комплект учебной мебели Компьютеры – 16 шт. Доступ к информационно – телекоммуникацион-

	щева, 18, аудитории №207, 209, 211	<p>ной сети «Интернет»</p> <p>№209 Комплект учебной мебели Компьютеры – 16 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»</p> <p>№211 Комплект учебной мебели Компьютеры – 16 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»</p>
3.	Аудитории для лабораторных занятий 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18, аудитории №207, 209, 211	<p>№207 Комплект учебной мебели Компьютеры – 16 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»</p> <p>№209 Комплект учебной мебели Компьютеры – 16 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»</p> <p>№211 Комплект учебной мебели Компьютеры – 16 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»</p>
4.	Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18, аудитории №207, 209, 211	<p>№207 Комплект учебной мебели Компьютеры – 16 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»</p> <p>№209 Комплект учебной мебели Компьютеры – 16 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»</p> <p>№211 Комплект учебной мебели Компьютеры – 16 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»</p>
5.	Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18, аудитории №207, 209, 211	<p>№207 Комплект учебной мебели Компьютеры – 16 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»</p> <p>№209 Комплект учебной мебели Компьютеры – 16 шт. Стационарный мультимедийный комплект</p>

		Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
		№211 Комплект учебной мебели Компьютеры – 16 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
6.	Аудитории для самостоятельной работы 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 22а, аудитории №201, 203	№201 Комплект учебной мебели Компьютеры – 8 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
	414056, г. Астрахань, ул. Татищева №18 а, библиотека, читальный зал	№203 Комплект учебной мебели Компьютеры – 8 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
		библиотека, читальный зал Комплект учебной мебели. Компьютеры - 4 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет».
7.	Аудитория для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18, аудитория №8	№8 Комплект мебели Расходные материалы для профилактического обслуживания учебного оборудования, вычислительная и орг. техника на хранении

10. Особенности организации обучения по дисциплине «Математическое моделирование геопространственных данных» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина «Математическое моделирование геопространственных данных» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальных особенностей).

Аннотация
к рабочей программе дисциплины (модуля)
«Математическое моделирование геопространственных данных»
по специальности 21.05.01. «Прикладная геодезия»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц
Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен

Целью освоения дисциплины «Математическое моделирование геопространственных данных» является формирование компетенций обучающегося в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 21.05.01. «Прикладная геодезия».

Учебная дисциплина Б1.Б.11 «Математическое моделирование геопространственных данных» входит в Блок 1. «Дисциплины (модули)» базовая часть. Для освоения дисциплины, необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Математика», «Физика», «Информатика».

Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Основные понятия математического моделирования с позиций теории систем. История развития понятия модели.

Раздел 2. Статистическое моделирование.

Раздел 3. Построение математических моделей по экспериментальным данным.

Раздел 4. Модели, используемые при описании гравитационного влияния рельефа.

Раздел 5. Моделирование геодинамических систем по результатам геодезических наблюдений

Заведующий кафедрой САПРиМ


(подпись)

О.И. Евдошенко

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу, оценочные и методические материалы
Б1.Б.11 «Математическое моделирование геопространственных данных»

ОПОП ВО по специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия»
специализация «Инженерная геодезия»
по программе *специалитет*

Г.А. Поповым (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Математическое моделирование геопространственных данных» ОПОП ВО по специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия» специализация «Инженерная геодезия», по программе *специалитет*, разработанной в ГАОУ АО ВО "Астраханский государственный архитектурно-строительный университет", на кафедре САПриМ (разработчик – доцент, к.т.н. Е.М. Евсина).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Математическое моделирование геопространственных данных» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия» специализация «Инженерная геодезия», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.06.2016 №674 и зарегистрированного в Минюсте России от 22.06.2016 №42596.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к Б1.Б.11 базовой части учебного цикла Блок 1 «Дисциплины (модули)».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО по специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия» специализация «Инженерная геодезия».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Математическое моделирование геопространственных данных» закреплена одна компетенция, которая реализуется в объявленных требованиях.

Предложенные в Программе индикаторы компетенций в категориях знать, уметь, владеть отражают специфику и содержание дисциплины, а представленные в ОММ показатели и критерии оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, а также шкалы оценивания позволяют определить степень достижения заявленных результатов, т.е. уровень освоения обучающимися соответствующих компетенций в рамках дисциплины «Математическое моделирование геопространственных данных».

Учебная дисциплина «Математическое моделирование геопространственных данных» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия» специализация «Инженерная геодезия» и возможность дублирования в содержании не выявлена.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестация знаний *специалиста*, предусмотренная Программой, осуществляется в форме *зачета, экзамена*. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО по специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия» специализация «Инженерная геодезия».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия» специализация «Инженерная геодезия» и специфике дисциплины «Математическое моделирование геопространственных данных» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы по специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия» специализация «Инженерная геодезия» разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в Программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «Математическое моделирование геопространственных данных» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляет собой совокупность разработанных кафедрой САПрМ материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом, приобретения обучающимися компетенций, заявленных в образовательной программе по специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия» специализация «Инженерная геодезия».

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Математическое моделирование геопространственных данных» представлены: перечнем материалов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Математическое моделирование геопространственных данных» в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины «Математическое моделирование геопространственных данных» ОПОП ВО по специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия» специализация «Инженерная геодезия», по программе *специалитета*, разработанные доцентом, к.т.н. Е.М. Евсиной соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия» специализация «Инженерная геодезия» и могут быть использованы к использованию.

Рецензент:

Попов Георгий Александрович
д.т.н., профессор, заведующий кафедрой

«Информационной безопасности»

«Астраханский государственный технический

университет»

Подпись Попова Г.А. заверяю




(подпись)

Ф. И. О.



(подпись)

Ф. И. О.

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу, оценочные и методические материалы
Б1.Б.11 «Математическое моделирование геопространственных данных»

ОПОП ВО по специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия»
специализация «Инженерная геодезия»
по программе *специалитет*

И.Ю. Кучиным (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Математическое моделирование геопространственных данных» ОПОП ВО по специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия» специализация «Инженерная геодезия», по программе *специалитет*, разработанной в ГАОУ АО ВО "Астраханский государственный архитектурно-строительный университет", на кафедре САПриМ (разработчик – доцент, к.т.н. Е.М. Евсина).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Математическое моделирование геопространственных данных» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия» специализация «Инженерная геодезия», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.06.2016 №674 и зарегистрированного в Минюсте России от 22.06.2016 №42596.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к Б1.Б.11 базовой части учебного цикла Блок 1 «Дисциплины (модули)».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО по специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия» специализация «Инженерная геодезия».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Математическое моделирование геопространственных данных» закреплена одна компетенция, которая реализуется в объявленных требованиях.

Предложенные в Программе индикаторы компетенций в категориях знать, уметь, владеть отражают специфику и содержание дисциплины, а представленные в ОММ показатели и критерии оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, а также шкалы оценивания позволяют определить степень достижения заявленных результатов, т.е. уровень освоения обучающимися соответствующих компетенций в рамках дисциплины «Математическое моделирование геопространственных данных».

Учебная дисциплина «Математическое моделирование геопространственных данных» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия» специализация «Инженерная геодезия» и возможность дублирования в содержании не выявлена.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестации знаний *специалиста*, предусмотренная Программой, осуществляется в форме *зачета, экзамена*. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО по специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия» специализация «Инженерная геодезия».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия» специализация «Инженерная геодезия» и специфике дисциплины «Математическое моделирование геопространственных данных» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы по специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия» специализация «Инженерная геодезия» разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в Программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «Математическое моделирование геопространственных данных» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляет собой совокупность разработанных кафедрой САПрМ материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом, приобретения обучающимися компетенций, заявленных в образовательной программе по специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия» специализация «Инженерная геодезия».

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Математическое моделирование геопространственных данных» представлены: перечнем материалов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Математическое моделирование геопространственных данных» в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

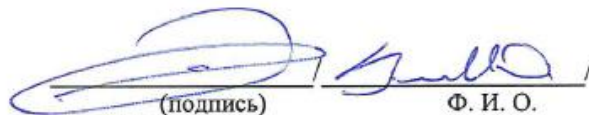
На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины «Математическое моделирование геопространственных данных» ОПОП ВО по специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия» специализация «Инженерная геодезия», по программе *специалитета*, разработанные доцентом, к.т.н. Е.М. Евсиной соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия» специализация «Инженерная геодезия» и могут быть использованы к использованию.

Рецензент:

Исполнительный директор
ООО «ТРАСТ-ПОИНТ»

Кучин И.Ю.




(подпись) Ф. И. О.

Лист внесенных дополнений и изменений
в рабочую программу учебной дисциплины
«Математическое моделирование геопространственных данных»
на 2022-2023 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Системы автоматизированного проектирования и моделирования»,
протокол № 9 от 18.04.2022

Зав. кафедрой

к.т.н., доцент


подпись

О.И. Евдошенко

И.О. Фамилия.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

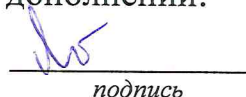
В пункт 8.1. вносятся следующие изменения:

7. Фомин В.Г. Математическое моделирование в системе MathCAD: учебное пособие / Фомин В.Г.. — Саратов : Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2020. — 80 с. — ISBN 978-5-7433-3387-5. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108693.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/108693>

8. Воскобойников Ю.Е. Математическое моделирование в пакете MathCAD: учебное пособие / Воскобойников Ю.Е.. — Новосибирск : Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2018. — 222 с. — ISBN 978-5-7795-0843-8. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/85879.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Составитель изменений и дополнений:

к.ф-м.н, доцент


подпись

К.Д. Яксубаев

И.О. Фамилия.

Председатель МКС «Прикладная геодезия» специализация
«Инженерная геодезия»


подпись

Кособолов С.Р.
И.О. Фамилия.

«18» апреля 2022 г.

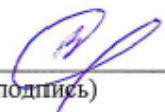
Лист внесения дополнений и изменений
в рабочую программу учебной дисциплины

Математическое моделирование геопространственных данных
(наименование дисциплины)

на 2023 - 2024 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Систем автоматизированного проектирования и моделирования»,
протокол № 8 от 13.03. 2023 г.

и.о. Заведующий кафедрой


(подпись)

/ В.В. Соболева /
И.О.Ф.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п.8.1. внесены следующие изменения:


8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная учебная литература:

1. Истягина, Е. Б. Математическое моделирование : учебное пособие : [16+] / Е. Б. Истягина, А. А. Пьяных, Т. А. Пьяных ; Сибирский федеральный университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2022. – 124 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=705697>

Составитель изменений и дополнений:

к.ф-м.н. доцент



подпись

К.Д. Яксубаев
И.О. Фамилия.

Председатель МКС «Прикладная геодезия» направленность (профиль) «Инженерная геодезия»:

К.Т.Н., доцент

(занимаемая должность,
учёная степень и учёное звание)


(подпись)


И. О. Ф

«13» марта 2023г.

Министерство образования и науки Астраханской области
Государственное автономное образовательное учреждение
Астраханской области высшего образования
«Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет»
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)



ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Наименование дисциплины

Математическое моделирование геопространственных данных

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По специальности

21.05.01. «Прикладная геодезия»

(указывается наименование специальности в соответствии с ФГОС ВО)

Специализация

«Инженерная геодезия»

(указывается наименование специализации в соответствии с ОПОП)

Кафедра

«Систем автоматизированного проектирования и моделирования»

Квалификация выпускника **инженер - геодезист**

Разработчик:

к.т.н., доцент

(занимаемая должность,
учёная степень и учёное звание)



(подпись)

/Е. М. Евсина/

И. О. Ф.

Оценочные и методические материалы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «Системы автоматизированного проектирования и моделирования»

Протокол № 8 от 19.04 2021 г.

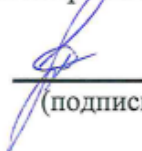
Заведующий кафедрой


_____ /
(подпись)

О.И. Евдокименко
И.О.Ф.

Согласовано:

Председатель МКС «Прикладная геодезия» направленность (профиль)
«Инженерная геодезия»


_____ / Кособолов С.А. /
(подпись) (И.О.Ф.)

Начальник УМУ


_____ /
(подпись)

И.В. Александров
(И.О.Ф.)

Начальник УМУ ВО


_____ /
(подпись)

Г.А. Гурин
(И.О.Ф.)

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации и обучающихся по дисциплине	4
1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	4
1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	6
1.2.1. Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости	6
1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	7
1.2.3. Шкала оценивания	9
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	10
3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	13
<i>Приложение 1</i>	17
<i>Приложение 2</i>	18
<i>Приложение 3</i>	19
<i>Приложение 4</i>	20
<i>Приложение 5</i>	21
<i>Приложение 6</i>	23
<i>Приложение 7</i>	24
<i>Приложение 8</i>	25
<i>Приложение 9</i>	27
<i>Приложение 10</i>	33

1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные и методические материалы является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины (далее РПД) и представлен в виде отдельного документа

1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индекс и формулировка компетенции	Индикаторы достижений компетенций, установленные ОПОП	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1РПД)					Формы контроля с конкретизацией задания
		1	2	3	4	5	
1	2	3	4	5	6	7	8
ПК-23: Готовностью к созданию трехмерных моделей физической поверхности Земли, зданий и инженерных сооружений и развитию инфраструктуры пространственных данных	Знать:						
	общие подходы к анализу и моделированию процессов пространственных данных, основные аспекты статистических исследований и обработки данных	X	X	X	X	X	Опрос устный вопросы: 1-26 Коллоквиум раздел вопросы: 1-22 Зачет вопросы: 1-10 Экзамен Вопросы: 1-10 Итоговое тестирование Вопросы: 1-7
	Уметь:						
	составлять математические модели пространственных данных	X	X	X	X	X	Контрольная работа задания № 1-20
	Владеть:						
	методами и навыками обработки статистических данных	X	X	X	X	X	Защита лабораторной работы Задания: 1-8

1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

1.2.1. Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3
Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися	Вопросы по темам/разделам дисциплины
Опрос устный	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде опроса студентов	Вопросы по темам/разделам дисциплины
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение и владение обучающегося излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Рекомендуется для оценки умений и владений студентов	Темы лабораторных работ и требования к их защите
Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий

1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		Ниже порогового уровня (не зачтено)	Пороговый уровень (Зачтено)	Продвинутый уровень (Зачтено)	Высокий уровень (Зачтено)
1	2	3	4	5	6
ПК-23 - Готовностью к созданию трехмерных моделей физической поверхности Земли, зданий и инженерных сооружений и развитию инфраструктуры пространственных данных	Знает (ПК-23) - общие подходы к анализу и моделированию процессов пространственных данных, основные аспекты статистических исследований и обработки данных	Обучающийся не знает и не понимает общие подходы к анализу и моделированию процессов пространственных данных, основные аспекты статистических исследований и обработки данных	Обучающийся знает общие подходы к анализу и моделированию процессов пространственных данных, основные аспекты статистических исследований и обработки данных в типовых ситуациях.	Обучающийся знает и понимает общие подходы к анализу и моделированию процессов пространственных данных, основные аспекты статистических исследований и обработки данных в ситуациях повышенной сложности	Обучающийся знает общие подходы к анализу и моделированию процессов пространственных данных, основные аспекты статистических исследований и обработки данных в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	Умеет (ПК-23) - составлять математические модели пространственных данных	Обучающийся не умеет составлять математические модели пространственных данных	Обучающийся умеет составлять математические модели пространственных данных в типовых ситуациях	Обучающийся составляет математические модели пространственных данных в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности	Обучающийся составляет математические модели пространственных данных в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий
	Владеет (ПК-23) - методами и навыками об-	Обучающийся не владеет методами и навыками	Обучающийся владеет методами и навыками	Обучающийся владеет методами и навыками	Обучающийся владеет методами и навыками

	работки статистических данных	обработки статистических данных	ми обработки статистических данных в типовых ситуациях.	ми обработки статистических данных в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	статистических данных в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий
--	-------------------------------	---------------------------------	---	--	--

1.2.3. Шкала оценивания

Уровень достижений	Отметка в 5-бальной шкале	Зачтено/ не зачтено
высокий	«5»(отлично)	зачтено
продвинутый	«4»(хорошо)	зачтено
пороговый	«3»(удовлетворительно)	зачтено
ниже порогового	«2»(неудовлетворительно)	не зачтено

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Раздел 1. Основные понятия математического моделирования с позицией теории систем. История развития понятия модели

Раздел 2. Статистическое моделирование

Раздел 3. Построение математических моделей по экспериментальным данным

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

2.1. Зачет

- а) типовые вопросы к зачету (Приложение 1)
- б) критерии оценивания

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Ответы на поставленные вопросы по дисциплине «Математическое моделирование геопространственных данных» излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений.
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы дисциплине «Математическое моделирование геопространственных данных» излагаются систематизировано и последовательно. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями физики жидкости и газа. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер.
3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения ответов на поставленные вопросы по дисциплине «Математическое моделирование геопространственных данных». Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи.
4	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине «Математическое моделирование геопространственных данных». Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют.
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

2.2. Опрос устный

- а) типовые вопросы к опросу устному (Приложение 2)
- б) критерии оценивания

При оценке знаний на опросе (устном) учитывается:

1. Полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
2. Сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
3. Логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
4. Рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
5. Своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
6. Использование дополнительного материала (обязательное условие);
7. Рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	1) полно и аргументировано отвечает по содержанию задания по дисциплине «Математическое моделирование геопространственных данных»; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно.
2	Хорошо	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.
3	Удовлетворительно	студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий математического моделирования геопространственных данных; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.
4	Неудовлетворительно	студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений математического моделирования геопространственных данных, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

2.3. Коллоквиум

- а) типовые вопросы к коллоквиуму (Приложение 3)
- б) критерии оценивания

При оценке знаний на коллоквиуме учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	Студент демонстрирует: глубокое и прочное усвоение программного материала полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания, свободное владение материалом математического моделирования геопространственных данных
2	Хорошо	Студент демонстрирует: знание программного материала грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний; владение необходимыми навыками при выполнении задач математического моделирования геопространственных данных
3	Удовлетворительно	Студент демонстрирует: усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе даются недостаточно правильные формулировки, нарушается последовательность в изложении программного материала, имеются затруднения в выполнении задач математического моделирования геопространственных данных
4	Неудовлетворительно	Студент демонстрирует: незнание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ

Раздел 4. Модели, используемые при описании гравитационного влияния рельефа

Раздел 5. Моделирование геодинамических систем по результатам геодезических наблюдений

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

2.4. Экзамен

- а) типовые вопросы к экзамену (Приложение 4)*
- б) критерии оценивания*

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Ответы на поставленные вопросы по дисциплине «Математическое моделирование геопространственных данных» излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений.
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы дисциплине «Математическое моделирование геопространственных данных» излагаются систематизировано и последовательно. Материал излагается уверенно. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер.
3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения ответов на поставленные вопросы по дисциплине «Математическое моделирование геопространственных данных». Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи.
4	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине «Математическое моделирование геопространственных данных» Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют.

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

2.5. Контрольная работа

а) типовые задания к контрольной работе (Приложение 5)

б) критерии оценивания

Выполняется в письменной форме. При оценке работы студента учитывается:

1. Правильное раскрытие содержания основных вопросов темы, правильное решение задач.
2. Самостоятельность суждений, творческий подход, научное обоснование раскрываемой проблемы.
3. Правильность использования цитат (если цитата приводится дословно, то надо взять ее в кавычки и указать источник с указанием фамилии автора, названия произведения, места и города издания, тома, части, параграфа, страницы).
4. Наличие в конце работы полного списка литературы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета
2	Хорошо	Студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов
3	Удовлетворительно	Студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов, плохо знает материал, допускает искажение фактов

4	Неудовлетворительно	Студент допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнил менее половины работы
5	Зачтено	Выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы
6	Не зачтено	Студент не справился с заданием (выполнено правильно менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а также выполнена не самостоятельно.

2.6. Опрос устный

- а) типовые вопросы к опросу устному (Приложение б)
- б) критерии оценивания

При оценке знаний на опросе (устном) учитывается:

1. Полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
2. Сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
3. Логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
4. Рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
5. Своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
6. Использование дополнительного материала (обязательное условие);
7. Рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	1) полно и аргументировано отвечает по содержанию задания по дисциплине «Математическое моделирование геопространственных данных»; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно.
2	Хорошо	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.
3	Удовлетворительно	студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий математического моделирования геопространственных данных; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и до-

		пускает ошибки.
4	Неудовлетворительно	студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений математического моделирования геопространственных данных, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

2.7. Коллоквиум

- а) типовые вопросы к коллоквиуму (Приложение 7)
- б) критерии оценивания

При оценке знаний на коллоквиуме учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	Студент демонстрирует: глубокое и прочное усвоение программного материала полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания, свободное владение материалом математического моделирования геопространственных данных
2	Хорошо	Студент демонстрирует: знание программного материала грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний; владение необходимыми навыками при выполнении задач математического моделирования геопространственных данных
3	Удовлетворительно	Студент демонстрирует: усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе даются недостаточно правильные формулировки, нарушается последовательность в изложении программного материала, имеются затруднения в выполнении задач математического моделирования геопространственных данных
4	Неудовлетворительно	Студент демонстрирует: незнание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ

2.8. Защита лабораторной работы

- а) типовые задания к лабораторным работам (Приложение 8)
- б) критерии оценивания

При оценке знаний на защите лабораторной работы учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.

2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	Обучающийся правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, правильно демонстрирует методику исследования /измерения, правильно оценивает результат из разделов физики: «Физика колебаний и волн. Атомная физика»
2	Хорошо	Обучающийся правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, допускает единичные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов из разделов физики: «Физика колебаний и волн. Атомная физика»
3	Удовлетворительно	Обучающийся неправильно называет метод исследования, но при этом дает правильное название прибора. Допускает множественные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов из разделов физики: «Физика колебаний и волн. Атомная физика»
4	Неудовлетворительно	Обучающийся неправильно называет метод исследования, дает неправильное название прибора. Не может продемонстрировать методику исследования /измерения, а также оценить результат из разделов физики: «Физика колебаний и волн. Атомная физика»

2.9. Тест

а) типовые вопросы и задания к входному тестированию по дисциплине (*Приложение 9*)

б) типовые вопросы и задания итогового тестирования (*Приложение 10*)

в) критерии оценивания

При оценке знаний по результатам тестов учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов теста,

		исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ.
2	Хорошо	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты.
3	Удовлетворительно	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты.
4	Неудовлетворительно	если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «Удовлетворительно».
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине регламентируется локальным нормативным актом.

Перечень и характеристика процедур текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды вставляемых оценок	Форма учета
1.	Зачет	Раз в семестр	Зачтено/незачтено	Ведомость, зачетная книжка, портфолио
2.	Экзамен	По окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале	Ведомость, зачетная книжка, портфолио
3.	Опрос устный	Систематически на занятиях	По пятибалльной шкале	Журнал успеваемости преподавателя
4.	Защита лабораторной работы	Систематически на занятиях	По пятибалльной шкале	Лабораторная тетрадь, журнал успеваемости преподавателя
5.	Контрольная работа	Раз в семестр	По пятибалльной шкале или зачтено/незачтено	Тетрадь для контрольных работ, журнал успеваемости преподавателя

6.	Тест	Входное тестирование по дисциплине – в начале изучения дисциплины (в начале семестра)	По пятибалльной шкале или зачтено/незачтено	Журнал успеваемости преподавателя
		Итоговое тестирование – по окончании изучения дисциплины		

Раздел 1. Основные понятия математического моделирования с позицией теории систем. История развития понятия модели

Раздел 2. Статистическое моделирование

Раздел 3. Построение математических моделей по экспериментальным данным

Зачет:

Типовые вопросы:

(Знать: ПК-23)

1. Общие подходы к анализу и моделированию процессов пространственных данных, основные аспекты статистических исследований и обработки данных: что отражает модель.

2. Общие подходы к анализу и моделированию процессов пространственных данных, основные аспекты статистических исследований и обработки данных: что такое формализация.

3. Общие подходы к анализу и моделированию процессов пространственных данных, основные аспекты статистических исследований и обработки данных: какого вида модель удобнее всего использовать при описании отношений между элементами системы.

4. Общие подходы к анализу и моделированию процессов пространственных данных, основные аспекты статистических исследований и обработки данных: в виде какой модели может быть описана файловая система персонального компьютера.

5. Общие подходы к анализу и моделированию процессов пространственных данных, основные аспекты статистических исследований и обработки данных: что является основой моделирования.

6. Общие подходы к анализу и моделированию процессов пространственных данных, основные аспекты статистических исследований и обработки данных: компьютерная имитационная модель ядерного взрыва НЕ позволяет.

7. Общие подходы к анализу и моделированию процессов пространственных данных, основные аспекты статистических исследований и обработки данных: что отражается в информационной модели компьютера, представленной в виде схемы.

8. Общие подходы к анализу и моделированию процессов пространственных данных, основные аспекты статистических исследований и обработки данных: к числу самых первых графических информационных моделей следует отнести.

9. Общие подходы к анализу и моделированию процессов пространственных данных, основные аспекты статистических исследований и обработки данных: что отражается в информационной модели автомобиля, представленной в виде детской игрушки.

Опрос устный

Типовые задания: (Знать: ПК-23)

1. Общие подходы к анализу и моделированию процессов пространственных данных, основные аспекты статистических исследований и обработки данных: с какой целью создана модель человека в виде детской куклы.
2. Общие подходы к анализу и моделированию процессов пространственных данных, основные аспекты статистических исследований и обработки данных: что нельзя считать описанием информационной моделью объекта-оригинала.
3. Общие подходы к анализу и моделированию процессов пространственных данных, основные аспекты статистических исследований и обработки данных: что такое математическая модель объекта.
4. Общие подходы к анализу и моделированию процессов пространственных данных, основные аспекты статистических исследований и обработки данных: что нельзя изучить с помощью имитационного моделирования .
5. Общие подходы к анализу и моделированию процессов пространственных данных, основные аспекты статистических исследований и обработки данных: что используют при описании траектории движения объекта (физического тела).
6. Общие подходы к анализу и моделированию процессов пространственных данных, основные аспекты статистических исследований и обработки данных: когда имеет смысл понятие модели.
7. Общие подходы к анализу и моделированию процессов пространственных данных, основные аспекты статистических исследований и обработки данных: от чего зависит признание признака объекта существенным при построении его информационной модели.
8. Общие подходы к анализу и моделированию процессов пространственных данных, основные аспекты статистических исследований и обработки данных: что является информационной моделью части земной поверхности.

Коллоквиум
Типовые вопросы:
(Знать: ПК-23)

1. Общие подходы к анализу и моделированию процессов пространственных данных, основные аспекты статистических исследований и обработки данных: что отражает модель.

2. Общие подходы к анализу и моделированию процессов пространственных данных, основные аспекты статистических исследований и обработки данных: что такое формализация.

3. Общие подходы к анализу и моделированию процессов пространственных данных, основные аспекты статистических исследований и обработки данных: какого вида модель удобнее всего использовать при описании отношений между элементами системы.

4. Общие подходы к анализу и моделированию процессов пространственных данных, основные аспекты статистических исследований и обработки данных: в виде какой модели может быть описана файловая система персонального компьютера.

5. Общие подходы к анализу и моделированию процессов пространственных данных, основные аспекты статистических исследований и обработки данных: что является основой моделирования.

6. Общие подходы к анализу и моделированию процессов пространственных данных, основные аспекты статистических исследований и обработки данных: компьютерная имитационная модель ядерного взрыва НЕ позволяет.

7. Общие подходы к анализу и моделированию процессов пространственных данных, основные аспекты статистических исследований и обработки данных: что отражается в информационной модели компьютера, представленной в виде схемы.

8. Общие подходы к анализу и моделированию процессов пространственных данных, основные аспекты статистических исследований и обработки данных: к числу самых первых графических информационных моделей следует отнести.

9. Общие подходы к анализу и моделированию процессов пространственных данных, основные аспекты статистических исследований и обработки данных: что отражается в информационной модели автомобиля, представленной в виде детской игрушки.

Раздел 4. Модели, используемые при описании гравитационного влияния рельефа

Раздел 5. Моделирование геодинамических систем по результатам геодезических наблюдений

Экзамен
Типовые вопросы:
(Знать: ПК-23)

1. Общие подходы к анализу и моделированию процессов пространственных данных, основные аспекты статистических исследований и обработки данных: что отражается в информационной модели автомобиля, представленной в виде описания: "по дороге, как ветер, промчался лимузин".

2. Общие подходы к анализу и моделированию процессов пространственных данных, основные аспекты статистических исследований и обработки данных: что относится к числу математических моделей.

3. Общие подходы к анализу и моделированию процессов пространственных данных, основные аспекты статистических исследований и обработки данных: перечень стран мира - это информационная модель чего.

4. Общие подходы к анализу и моделированию процессов пространственных данных, основные аспекты статистических исследований и обработки данных: рисунки, карты, чертежи, диаграммы, схемы, графики представляют собой модели какого вида.

5. Общие подходы к анализу и моделированию процессов пространственных данных, основные аспекты статистических исследований и обработки данных: на что подразделяются объекты в иерархической информационной модели.

6. Общие подходы к анализу и моделированию процессов пространственных данных, основные аспекты статистических исследований и обработки данных: что такое информационная модель?

7. Общие подходы к анализу и моделированию процессов пространственных данных, основные аспекты статистических исследований и обработки данных: что такое математическая модель?

8. Общие подходы к анализу и моделированию процессов пространственных данных, основные аспекты статистических исследований и обработки данных: что такое модель.

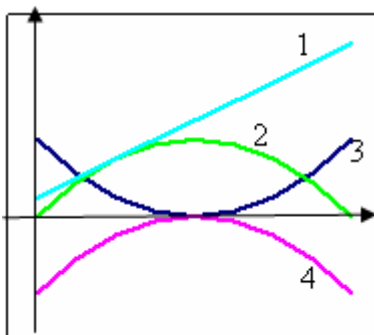
9. Общие подходы к анализу и моделированию процессов пространственных данных, основные аспекты статистических исследований и обработки данных: что такое образец в моделировании?

10. Общие подходы к анализу и моделированию процессов пространственных данных, основные аспекты статистических исследований и обработки данных: что такое компьютерное моделирование.

Контрольная работа

Типовые задания: (Уметь: ПК-23)

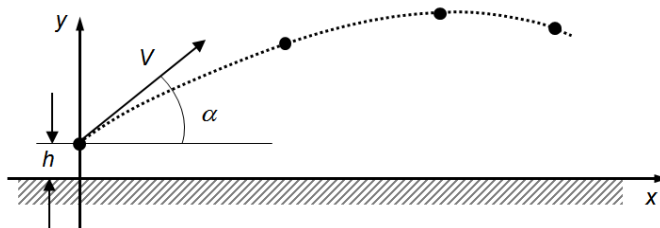
1. Составлять математические модели пространственных данных: модель свободного падения тела в среде с трением:
2. Составлять математические модели пространственных данных: модель движения тела, брошенного под углом к горизонту в системе координат, в которой ось x направлена по горизонту, y – вертикально вверх:
3. Составлять математические модели пространственных данных: какова траектория движения тела, брошенного под углом к горизонту, при отсутствии учета силы сопротивления среды.



4. Составлять математические модели пространственных данных: ниже приведен пример ... информационной модели:

t(c)	S(M)	v (м/с)
0	0	0
1	4,8	9,6
2	18,7	17,9
3	40,1	24,4
4	66,9	На 28,9
5	97,4	31,9
6	130,3	33,8
7	164,7	35,0

5. Составлять математические модели пространственных данных: ниже приведена ... информационная модель движения тела под углом к горизонту:



6. Математическая модель, приведенная ниже, описывает:

$$x = V \cos \alpha \cdot t$$

$$y = h + V \sin \alpha \cdot t - \frac{gt^2}{2}$$

7. Составлять математические модели пространственных данных: пользуясь данными табличной модели движения тела по углом к горизонту, определите, попадет ли тело в мишень высотой в 2 м, расположенную на расстоянии 25 м:

t	S(t)	h(t)
0,00	0,00	0,00
0,20	3,28	2,10
0,40	6,55	3,80
0,60	9,83	5,12
0,80	13,11	6,04
1,00	16,38	6,57
1,20	19,66	6,71
1,40	22,94	6,46
1,60	26,21	5,81
1,80	29,49	4,77
2,00	32,77	3,34
2,20	36,04	1,52

8. Составлять математические модели пространственных данных: пользуясь данными табличной модели движения тела по углом к горизонту, определите, попадет ли тело в мишень высотой в 5 м, расположенную на расстоянии 30 м:

t	S(t)	h(t)
0,00	0,00	0,00
0,20	3,28	2,10
0,40	6,55	3,80
0,60	9,83	5,12
0,80	13,11	6,04
1,00	16,38	6,57
1,20	19,66	6,71
1,40	22,94	6,46
1,60	26,21	5,81
1,80	29,49	4,77
2,00	32,77	3,34
2,20	36,04	1,52

Опрос устный

Типовые задания: (Знать: ПК-23)

1. Общие подходы к анализу и моделированию процессов пространственных данных, основные аспекты статистических исследований и обработки данных: как называется предмет, процесс или явление, имеющее уникальное имя и представляющее собой единое целое.
2. Общие подходы к анализу и моделированию процессов пространственных данных, основные аспекты статистических исследований и обработки данных: как следует рассматривать описание глобальной компьютерной сети Интернет в виде системы взаимосвязанных компьютеров.
3. Общие подходы к анализу и моделированию процессов пространственных данных, основные аспекты статистических исследований и обработки данных: что такое моделирование.
4. Общие подходы к анализу и моделированию процессов пространственных данных, основные аспекты статистических исследований и обработки данных: что относят к табличным информационным моделям.
5. Общие подходы к анализу и моделированию процессов пространственных данных, основные аспекты статистических исследований и обработки данных: что такое модель.
6. Общие подходы к анализу и моделированию процессов пространственных данных, основные аспекты статистических исследований и обработки данных: что содержит модель по сравнению с моделируемым объектом.
7. Общие подходы к анализу и моделированию процессов пространственных данных, основные аспекты статистических исследований и обработки данных: что можно создать при изучении любого объекта реальной действительности.
8. Общие подходы к анализу и моделированию процессов пространственных данных, основные аспекты статистических исследований и обработки данных: что предполагает процесс построения модели.
9. Общие подходы к анализу и моделированию процессов пространственных данных, основные аспекты статистических исследований и обработки данных: что является динамической (описывающей изменение состояния объекта) моделью.
10. Общие подходы к анализу и моделированию процессов пространственных данных, основные аспекты статистических исследований и обработки данных: что является информационной моделью, которая имеет табличную структуру.
11. Общие подходы к анализу и моделированию процессов пространственных данных, основные аспекты статистических исследований и обработки данных: что является информационной моделью, которая имеет сетевую структуру.
12. Общие подходы к анализу и моделированию процессов пространственных данных, основные аспекты статистических исследований и обработки данных: что такое математическое моделирование.
13. Общие подходы к анализу и моделированию процессов пространственных данных, основные аспекты статистических исследований и обработки данных: что такое натуральное (материальное) моделирование.

Коллоквиум
Типовые вопросы:
(Знать: ПК-23)

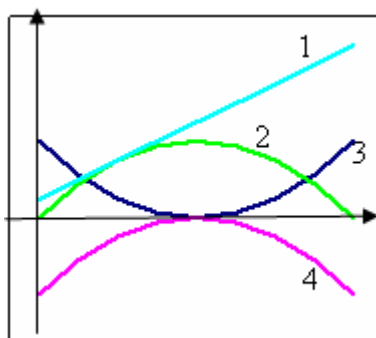
1. Общие подходы к анализу и моделированию процессов пространственных данных, основные аспекты статистических исследований и обработки данных: что отражается в информационной модели автомобиля, представленной в виде описания: "по дороге, как ветер, промчался лимузин".
2. Общие подходы к анализу и моделированию процессов пространственных данных, основные аспекты статистических исследований и обработки данных: что относится к числу математических моделей.
3. Общие подходы к анализу и моделированию процессов пространственных данных, основные аспекты статистических исследований и обработки данных: перечень стран мира - это информационная модель чего.
4. Общие подходы к анализу и моделированию процессов пространственных данных, основные аспекты статистических исследований и обработки данных: рисунки, карты, чертежи, диаграммы, схемы, графики представляют собой модели какого вида.
5. Общие подходы к анализу и моделированию процессов пространственных данных, основные аспекты статистических исследований и обработки данных: на что подразделяются объекты в иерархической информационной модели.
6. Общие подходы к анализу и моделированию процессов пространственных данных, основные аспекты статистических исследований и обработки данных: что такое информационная модель?
7. Общие подходы к анализу и моделированию процессов пространственных данных, основные аспекты статистических исследований и обработки данных: что такое математическая модель?
8. Общие подходы к анализу и моделированию процессов пространственных данных, основные аспекты статистических исследований и обработки данных: что такое модель.
9. Общие подходы к анализу и моделированию процессов пространственных данных, основные аспекты статистических исследований и обработки данных: что такое образец в моделировании?
10. Общие подходы к анализу и моделированию процессов пространственных данных, основные аспекты статистических исследований и обработки данных: что такое компьютерное моделирование.

Защита лабораторной работы
Типовые вопросы:
(Владеть: ПК-23)

1. Методы и навыки обработки статистических данных: составить математические модели пространственных данных: модель свободного падения тела в среде с трением.

2. Методы и навыки обработки статистических данных: составить математические модели пространственных данных: модель движения тела, брошенного под углом к горизонту в системе координат, в которой ось x направлена по горизонту, y – вертикально вверх:

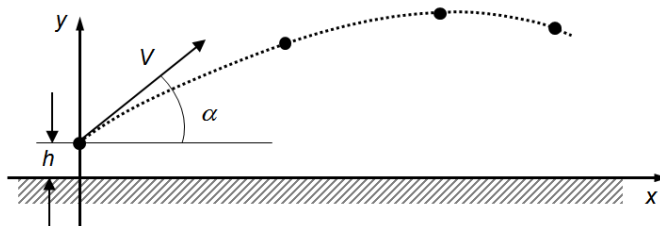
3. Методы и навыки обработки статистических данных: составить математические модели пространственных данных: какова траектория движения тела, брошенного под углом к горизонту, при отсутствии учета силы сопротивления среды.



4. Методы и навыки обработки статистических данных: составить математические модели пространственных данных: ниже приведен пример ... информационной модели:

$t(c)$	$s(M)$	$v (M/c)$
0	0	0
1	4,8	9,6
2	18,7	17,9
3	40,1	24,4
4	66,9	На 28,9
5	97,4	31,9
6	130,3	33,8
7	164,7	35,0

5. Методы и навыки обработки статистических данных: составить математические модели пространственных данных: ниже приведена ... информационная модель движения тела под углом к горизонту:



6. Математическая модель, приведенная ниже, описывает:

$$x = V \cos \alpha \cdot t$$

$$y = h + V \sin \alpha \cdot t - \frac{gt^2}{2}$$

7. Методы и навыки обработки статистических данных: составить математические модели пространственных данных: пользуясь данными табличной модели движения тела по углом к горизонту, определите, попадет ли тело в мишень высотой в 2 м, расположенную на расстоянии 25 м:

t	S(t)	h(t)
0,00	0,00	0,00
0,20	3,28	2,10
0,40	6,55	3,80
0,60	9,83	5,12
0,80	13,11	6,04
1,00	16,38	6,57
1,20	19,66	6,71
1,40	22,94	6,46
1,60	26,21	5,81
1,80	29,49	4,77
2,00	32,77	3,34
2,20	36,04	1,52

8. Методы и навыки обработки статистических данных: составить математические модели пространственных данных: пользуясь данными табличной модели движения тела по углом к горизонту, определите, попадет ли тело в мишень высотой в 5 м, расположенную на расстоянии 30 м:

t	S(t)	h(t)
0,00	0,00	0,00
0,20	3,28	2,10
0,40	6,55	3,80
0,60	9,83	5,12
0,80	13,11	6,04
1,00	16,38	6,57
1,20	19,66	6,71
1,40	22,94	6,46
1,60	26,21	5,81
1,80	29,49	4,77
2,00	32,77	3,34
2,20	36,04	1,52

Входное тестирование

Типовые вопросы и задания:

1. Информация в обыденном (житейском) смысле
 - а) набор знаков;
 - б) сообщения, передаваемые в форме знаков, сигналов;
 - в) сведения, полностью снимающие или уменьшающие имеющуюся до их получения неопределенность;
 - г) сведения об окружающем мире и протекающих в нем процессах, воспринимаемые человеком или специальными устройствами;
 - д) сведения, обладающие новизной.
2. Информация, не зависящая от мнения или суждения, является
 - а) достоверной;
 - б) актуальной;
 - в) объективной;
 - г) полезной;
 - д) доступной.
3. Примером текстовой информации может служить
 - а) иллюстрация в книге по информатике;
 - б) реплика актера в спектакле;
 - в) музыкальная заставка;
 - г) фотография;
 - д) таблица умножения.
4. Количество символов (разрядов) в сообщении
 - а) объем данных;
 - б) количество информации;
 - в) коэффициент содержательности;
 - г) тезаурус.
5. Один Кбайт равен
 - а) 1000 байт;
 - б) 1024 байт;
 - в) 210 байт;
 - г) 28 байт.
6. Устройство, хранящее информацию, с которой компьютер работает непосредственно в данное время
 - а) ОЗУ;
 - б) ВЗУ;
 - в) АЛУ;
 - г) УУ;
 - д) ПЗУ.
7. Аналитическую машину спроектировал
 - а) Бэббидж;
 - б) Фон Нейман;
 - в) Левлейс;
 - г) Паскаль.
8. Сеть, связывающая ПК и принтеры, находящиеся в одном здании или комплексе зданий
 - а) локальная сеть;
 - б) территориально-распределенная сеть;

- в) глобальная сеть;
- г) Интернет;
- д) LAN.

9. Язык разметки гипертекста

- а) WWW;
- б) HTML;
- в) HTTP;
- г) URL.

10. Базы данных с табличной формой организации информации

- а) статистические;
- б) иерархические;
- в) СУБД;
- г) реляционные.

11. Ключевое поле

- а) первое поле таблицы;
- б) поле, которое может иметь только тип данных «Счетчик»;
- в) поле, значения которого не могут повторяться;
- г) любое поле, содержащее числа.

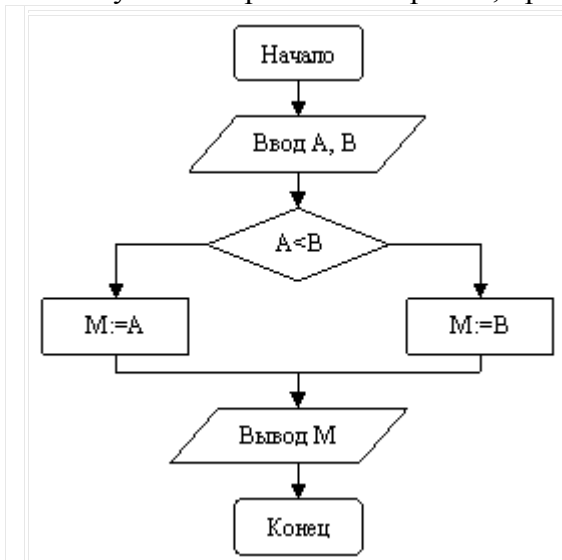
12. Преднамеренной угрозой безопасности информации является

- а) наводнение;
- б) ошибка администратора;
- в) повреждение кабеля, по которому идет передача, в связи с погодными условиями;
- г) кража.

13. Компьютерные вирусы по среде обитания классифицируются как

- а) резидентные и нерезидентные;
- б) не опасные, опасные, очень опасные;
- в) паразиты, репликаторы, невидимки, мутанты, троянские;
- г) сетевые, файловые, загрузочные, макровирусы.

14. Результатом работы алгоритма, приведенного в виде блок-схемы, является



- а) определение меньшего из чисел А и В;
- б) определение большего из чисел А и В;
- в) определение меньшего из чисел А, В и М;
- г) определение большего из чисел А, В и М.

15. Верные операторы

- а) $V:=A$;
- б) $S+2=4.52$;
- в) $readln(F, H)$;
- г) $readln(F;H)$.

16. Программные средства, предназначенные для подключения различных устройств компьютера

- а) утилиты;
- б) драйвера;
- в) интерфейсы;
- г) контроллеры.

17. BIOS

- а) игровая программа;
- б) командный язык операционной системы;
- в) диалоговая оболочка;
- г) базовая система ввода-вывода.

18. Минимальным объектом, используемым в текстовом редакторе, является

- а) слово;
- б) пиксель;
- в) абзац;
- г) символ.

19. Текстовый процессор

- а) Windows;
- б) Word;
- в) WordPad;
- г) Блокнот;
- д) Quark Press;
- е) Page Maker.

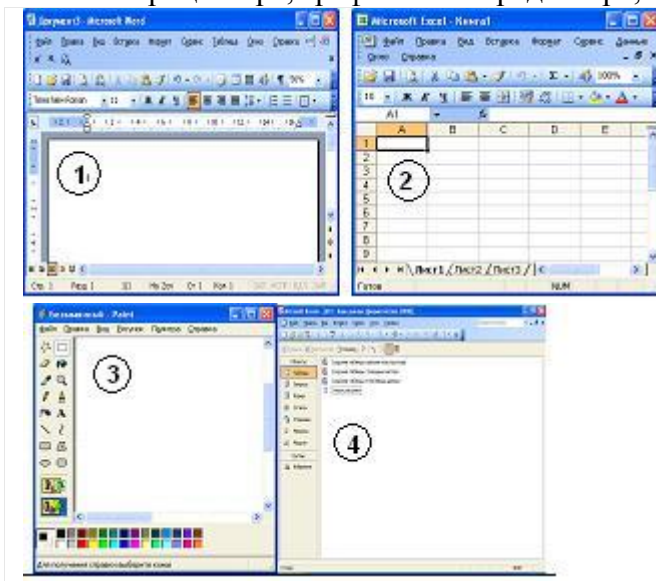
20. Рабочая область электронной таблицы состоит из

- а) пустой страницы;
- б) ячеек;
- в) пустого слайда;
- г) строк;
- д) столбцов.

21. Ячейка электронной таблицы может содержать

- а) формулу;
- б) число;
- в) гиперссылку;
- г) текст.

22. Соответствие между типовыми структурами интерфейсов табличного процессора, текстового процессора, графического редактора, базы данных:



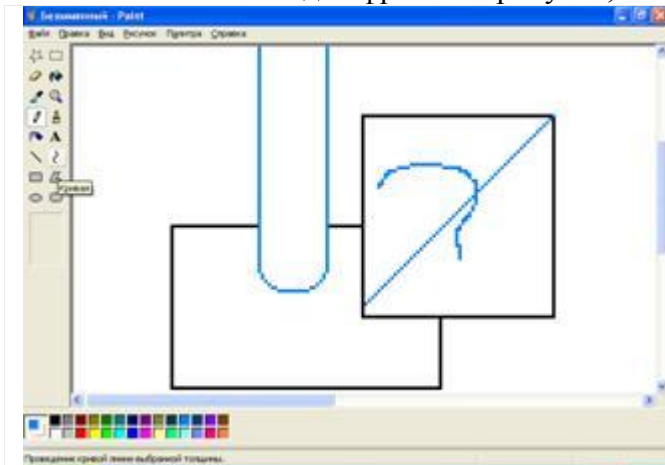
- а) графический редактор;
- б) табличный процессор;
- в) текстовый редактор;
- г) база данных.

23. Выполняется операция



- а) объединения ячеек;
- б) удаления столбца;
- в) заполнения ряда значений;
- г) сложения чисел.





24. На листе Rain создан фрагмент рисунка, отображающийся в режиме



- а) форматирования рисунка;
- б) просмотра рисунка;
- в) редактирования рисунка;
- г) добавления рисунка.

25. Соответствие между приложением Microsoft Office и ярлыком этого приложения

- 1) мультимедийные презентации;
- 2) электронная таблица;
- 3) текстовый редактор;
- 4) база данных;

- а)  ;
- б)  ;
- в)  ;
- г)  .

26. Слайды PowerPoint представлены в режиме



- а) просмотра слайдов;
- б) обычном;
- в) сортировщика слайдов.

27. Услуги Интернета

- а) ftp-система;
- б) почтовый адрес;
- в) электронная почта;
- г) irc, icq;
- д) рисование;
- е) www.

28. Ввод формулы в текущую ячейку MS Excel начинается с символа

- а) ((круглая скобка);

- б) \$ (знак доллара);
- в) = (знак равно);
- г) # (знак номера).

29. Вызов функции автосуммирования выполняется нажатием на панели инструментов «Стандартная» кнопки



30. Расширение веб-страницы

- а) *.txt;
- б) *.htm;
- в) *.doc;
- г) *.exe.

31. Соответствие между математическим утверждением и его формулировкой

- 1) «Через любые три точки, не лежащие на одной прямой, проходит плоскость, и притом только одна»;
- 2) «Две прямые в пространстве называются параллельными, если они лежат в одной плоскости и не пересекаются»;
- 3) «Если две прямые параллельны третьей прямой, то они параллельны»;
- а) определение;
- б) теорема;
- в) аксиома.

32. Заданы множества $A = \{2, 4, 6\}$ и $B = \{6, 2, 4\}$, тогда верным утверждением будет

- а) «Множества A и B не имеют общих элементов»;
- б) «Множество A включает в себя множество B »;
- в) «Множество A есть подмножество множества B »;
- г) «Множества A и B равны».

33. Даны два множества $A = \{\text{простые числа} < 20\}$ и $B = \{\text{нечетные числа} < 20\}$, тогда $A \cap B$

- а) $\{1, 2, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19\}$;
- б) $\{2\}$;
- в) $\{1, 9, 15\}$;
- г) $\{3, 5, 7, 11, 13, 17, 19\}$.

34. Количество различных способов, которыми можно выбрать три тома из восьмитомного собрания сочинений Л. Н. Толстого

- а) 56;
- б) 132;
- в) 24;
- г) 3.

35. В ящике в пять раз больше красных шаров, чем черных. Тогда вероятность того, что вынутый наугад шар окажется красным, равна

- а) $1/6$;
- б) $5/6$;
- в) 0.6;
- г) 0.5.

36. Задана таблица распределения случайной величины.

x	1	3	9	16
p	0.1	0.2	0.3	C

Тогда значение C в таблице равно

- а) 0.3;
- б) 0.2;
- в) 0.5;
- г) 0.4.

37. Случайная величина распределена «нормально с параметрами 3, 2» ($N[3,2]$). Тогда ее математическое ожидание и дисперсия равны

а) $M(x)=0$; $D(x)=2$;

б) $M(x)=9$; $D(x)=2$;

в) $M(x)=3$; $D(x)=1$;

г) $M(x)=3$; $D(x)=4$.

38. Вероятность достоверного события равна

а) 0;

б) 1;

в) 0.1;

г) может быть любым числом.

39. По статистическому распределению выборки установите ее объем

x_i	1	2	3
n_i	6	7	8

а) 21;

б) 13;

в) 9;

г) 30.

Итоговое тестирование:
Уметь:ПК-23

1. Общие подходы к анализу и моделированию процессов пространственных данных, основные аспекты статистических исследований и обработки данных: что такое модель объекта?
 - a. Объект-заместитель объекта-оригинала, обеспечивающий изучение всех свойств оригинала
 - b. Объект-оригинал, который обеспечивает изучение некоторых своих свойств
 - c. Объект-заместитель объекта-оригинала, обеспечивающий изучение некоторых свойств оригинала
 - d. Объект-оригинал, который обеспечивает изучение всех своих свойств
2. Общие подходы к анализу и моделированию процессов пространственных данных, основные аспекты статистических исследований и обработки данных: какие граничные условия называются естественными?
 - a. Условия, налагаемые на функцию, которая ищется.
 - b. Условия, которые накладываются на производные функции, ищется, по пространственным координатам. +
 - c. Условия, наложено на различные внешние силовые факторы, действующие на точки поверхности тела.
 - d. Условия, наложено на различные внутренние факторы, которые действуют внутри тела.
3. Общие подходы к анализу и моделированию процессов пространственных данных, основные аспекты статистических исследований и обработки данных: какому вариационной принципа соответствует формулировка МКЭ в перемещениях?
 - a. Минимума дополнительной работы Кастильяно.
 - b. Минимума потенциальной энергии Лагранжа.
 - c. Принцип Хувашицу.
 - d. Максимум потенциальной работы Кастильяно.
4. Общие подходы к анализу и моделированию процессов пространственных данных, основные аспекты статистических исследований и обработки данных: какой тип математических моделей использует алгоритмы?
 - a. Аналитические.
 - b. Знаковые.
 - c. Имитационные.
 - d. Детерминированные.
5. Общие подходы к анализу и моделированию процессов пространственных данных, основные аспекты статистических исследований и обработки данных: какой тип моделей выделен в классификации по принципам построения.
 - a. Наглядные.
 - b. Аналитические.
 - c. Знаковые.
 - d. Математические.
6. Общие подходы к анализу и моделированию процессов пространственных данных, основные аспекты статистических исследований и обработки данных: какие зависимые переменные существуют в моделях микроуровня?
 - a. Время.
 - b. Пространственные координаты.
 - c. Плотность и масса.
 - d. Фазовые координаты.

7. Общие подходы к анализу и моделированию процессов пространственных данных, основные аспекты статистических исследований и обработки данных: какой метод дискретизации модели относится к микроуровня?

- a. Метод свободных сетей.
- b. Метод конечных разностей.
- c. Метод узловых давлений.
- d. Табличный метод.

Лист внесения дополнений и изменений
в рабочую программу учебной дисциплины
«Математическое моделирование геопространственных данных»
(наименование дисциплины)
на 2024 - 2025 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Системы автоматизированного проектирования и моделирования»,

протокол № 8 от 29.03 2024г.

Зав. кафедрой к.п.н.,
ученая степень, ученое звание


подпись

/В.В. Соболева/
И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. П.8.2 представлен в следующей редакции:

8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

- 7-Zip;
- Adobe Acrobat Reader DC;
- Apache Open Office;
- VLC media player;
- Kaspersky Endpoint Security
- Yandex browser

3. П.8.3 представлен в следующей редакции:

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины

1. Электронная информационно-образовательная среда Университета (<http://moodle.aucu.ru>).
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека» (<https://biblioclub.ru/>).
3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru>).
4. Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru/>).
5. Консультант+ (<http://www.consultant-urist.ru/>).
6. Федеральный институт промышленной собственности (<http://www1.fips.ru/>)

Составители изменений и дополнений:


к.п.н., доцент
ученая степень, ученое звание


подпись

/В.В. Соболева/
И.О. Фамилия

Председатель МКН «Прикладная геодезия» направленность (профиль) «Инженерная геодезия»

к.б.н., доцент
ученая степень, ученое звание


(подпись)

/С.Р. Кособокова/
И.О. Фамилия

«29» 03 2024 г.

