

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 27.05.2024 14:13:51
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт сервиса и отраслевого управления

Кафедра бизнес-информатики и математики

УТВЕРЖДАЮ:

Председатель КСН

А.В. Кряхтунов А.В. Кряхтунов
«26» августа 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплина Математическое моделирование

направление 21.04.02 Землеустройство и кадастры

программа Организация и развитие урбанизированных территорий

квалификация магистр

программа академической магистратуры

форма обучения очная (заочная)

курс 1

семестр 1/1

Аудиторные занятия 45/18 часов, в т.ч.:

лекции – 15 / 8 часов

практические занятия – 30/10 часов

лабораторные занятия – не предусмотрены

Самостоятельная работа – 63/90 часов, в т.ч.:

Курсовая работа (проект) – не предусмотрены

Расчётно-графические работы – не предусмотрены

Вид промежуточной аттестации:

Экзамен 1 семестр

Общая трудоемкость 108 часов, 3 зач. Ед.

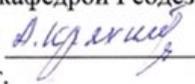
Рабочая программа разработана в соответствии требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 21.04.02 Землеустройство и кадастры, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 30 марта 2015г.

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры бизнес – информатики и математики
Протокол № 1 от «26» 08 2019 г.

Заведующий кафедрой БИМ  О.М. Барбаков

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой Геодезии

и кадастровой деятельности  А.В. Крятунов
«26» 08 2019г.

Рабочую программу разработал:
Л.А. Стефурак, доцент, к.т.н.



1. Цели и задачи изучения дисциплины:

Цели: формирование научного мировоззрения, математического мышления; представлений о методах математического моделирования при изучении объектов различной природы.

Задачи:

- ознакомить с основными принципами построения и применения математических моделей;
- научить строить и анализировать математические модели с использованием аппарата математической статистики.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Математическое моделирование» относится к базовой части (Б1.Б.03) учебного плана и является обязательной для изучения.

Содержание дисциплины базируется на знаниях дисциплины «Математика» программы бакалавриата.

Знания по дисциплине «Математическое моделирование» необходимые обучающимся данного направления для освоения дисциплин «Территориальное планирование и прогнозирование» (Б.1.В.02).

3. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать: методы системного анализа, закономерности построения, функционирования и развития систем, основные формы и методы научного познания; основные принципы организации научных исследований; последовательность ведения научных исследований;

уметь: выбирать и реализовывать методы ведения научных исследований; анализировать и обобщать результаты исследований;

владеть: навыками моделирования прикладных задач математическими методами, работы с инструментами системного анализа.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 1

Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции или ее части	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны		
		знать	уметь	владеть

ОК-1	Способность к абстрактному мышлению, анализу и синтезу	о методы системного анализа, закономерности построения, функционирования и развития систем, методы формального описания, математического и имитационного моделирования систем	доказывать математические утверждения; решать математические задачи	навыками моделирования прикладных задач математическими методами, формального описания структуры системы, работы с инструментами системного анализа
ОК-3	Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	методологические проблемы современной научной деятельности	идентифицировать фундаментальные проблемы научной и научно-творческой деятельности	готовностью к социальному взаимодействию на основе принятых в обществе нравственных и правовых норм, толерантным мышлением, т.е. проявлять терпимость и уважение к другим точкам зрения
ПК-13	Способность ставить задачи и выбирать методы исследования, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений	основные формы и методы научного познания; основные понятия научных исследований; основные принципы организации научных исследований; последовательность ведения научных исследований	выбирать и реализовывать методы ведения научных исследований; анализировать и обобщать результаты исследований	навыками использования при решении прикладных задач специализированных пакетов программ; навыками оформления и представления результатов научных исследований

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание разделов и тем дисциплины.

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Модели решения	Конечный метод Гаусса решения систем линейных

	функциональных вычислительных задач	и алгебраических уравнений. Метод простой итерации. Метод Зейделя. Критерий сходимости итерационного процесса. Понятие о плохо обусловленных системах. Решение нелинейных уравнений. Графический метод решения нелинейных уравнений. Выбор начального приближения. Метод бисекции, итерационный метод, обеспечение сходимости, практическая оценка погрешности. Интерполирование функции. Интерполяционные формулы Лагранжа, Ньютона. Применение методов среднеквадратической аппроксимации для приближенного моделирования функциональных зависимостей. Методы приближенного вычисления интегралов. Формулы прямоугольников, трапеций, Симпсона. Обеспечение требуемой точности результата, выбор шага интегрирования
2	Исследование математических моделей, описываемых обыкновенными дифференциальными уравнениями	Модели, формулируемые в виде задачи Коши и краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений. Решение задачи Коши методом Эйлера, методом Эйлера с пересчетом, методом Рунге - Кутты. Оценка погрешности, выбор шага интегрирования. Математические модели, описываемые начально-краевыми задачами для уравнений параболического типа. Основные понятия разностных схем: сетка, разностная схема, аппроксимация, сходимость, практическая оценка погрешности. Нестационарная теплопроводность. Явные и неявные разностные схемы для уравнения теплопроводности. Решение первой краевой задачи для уравнения теплопроводности методом конечных разностей.
3	Методы решения инженерных задач	Задачи по обработке табличных данных статистическими методами. Вычисление числовых характеристик выборки. Проверка с помощью критерия согласия Пирсона гипотезы о том, что выборка извлечена из генеральной совокупности с предполагаемым нормальным законом распределения. Выборочные уравнения прямой линии регрессии Y на X и X на Y .

Дисциплина " Математическое моделирование" состоит из 3 разделов:
Изучение дисциплины завершается сдачей экзамена

4.2 Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 3

Таблица 3

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин		
		1	2	3
1.	Территориальное планирование и прогнозирование	+	+	+

4.3 Разделы (модули), темы дисциплины и виды занятий

Таблица 4

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Лекц., час	Практ. зан., час.	Лаб. зан., час.	Семинар, час.	Самостоятельная работа, час.	Всего, час.
1	Модели решения функциональных и вычислительных задач	6/4	12/5	-	-	9/30	27/39
2	Исследование математических моделей, описываемых дифференциальными уравнениями	4/2	8/3	-	-	9/27	21/32
3	Методы решения инженерных задач	5/2	10/2	-	-	9/24	24/28
4	Подготовка к экзамену			-	-	36/9	36/9
Итого:		15/8	30/10	-	-	63/90	108/108

5. Перечень лекционных занятий

Таблица 5

№ раздела	№ темы	Наименование лекции	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	1	Конечный метод Гаусса решения систем линейных алгебраических уравнений. Метод простой итерации. Метод Зейделя. Критерий сходимости итерационного процесса.	2/1	ОК- 1, ОК- 3, ПК-13	Словесно-наглядный (Лекция визуализации в PowerPoint, диалоговом режиме)
	2	Решение нелинейных уравнений. Графический метод решения нелинейных уравнений Выбор начального приближения. Метод бисекции, итерационный метод, обеспечение сходимости, практическая оценка погрешности. Метод простой итерации.	1/1	ОК- 1, ОК- 3, ПК-13	Словесно-наглядный (Лекция визуализации в PowerPoint, диалоговом режиме)
	3	Интерполирование функции. Интерполяционные формулы Лагранжа, Ньютона. Применение методов среднеквадратичной аппроксимации для приближенного	2/1	ОК- 1, ОК- 3, ПК-13	Словесно-наглядный (Лекция визуализации в PowerPoint, диалоговом режиме)

		моделирования функциональных зависимостей. Методы приближенного вычисления интегралов			
	4	Методы приближенного вычисления интегралов. Формулы прямоугольников, трапеций, Симпсона. Обеспечение требуемой точности результата, выбор шага интегрирования.	1/1	ОК- 1, ОК- 3, ПК-13	Словесно-наглядный (Лекция визуализации в PowerPoint, диалоговом режиме)
2	5	Модели, формулируемые в виде задачи Коши и краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений. Решение задачи Коши методом Эйлера, методом Эйлера с пересчетом, методом Рунге - Кутта. Оценка погрешности, выбор шага интегрирования.	2/1	ОК- 1, ОК- 3, ПК-13	Словесно-наглядный (Лекция визуализации в PowerPoint, диалоговом режиме)
	6	Математические модели, описываемые начально-краевыми задачами для уравнений параболического типа. Основные понятия разностных схем: сетка, разностная схема, аппроксимация, сходимость, практическая оценка погрешности. Нестационарная теплопроводность. Явные и неявные разностные схемы для уравнения теплопроводности.	2/1	ОК- 1, ОК- 3, ПК-13	Словесно-наглядный (Лекция визуализации в PowerPoint, диалоговом режиме)
3	7	Задачи по обработке табличных данных статистическими методами. Вычисление числовых характеристик выборки.	2/1	ОК- 1, ОК- 3, ПК-13	Словесно-наглядный (Лекция визуализации в PowerPoint, диалоговом режиме)
	8	Проверка с помощью критерия согласия Пирсона гипотезы о том, что выборка извлечена из генеральной совокупности с предполагаемым нормальным законом распределения. Выборочные уравнения прямой линии регрессии Y на X и X на Y .	3/1	ОК- 1, ОК- 3, ПК-13	Словесно-наглядный (Лекция визуализации в PowerPoint, диалоговом режиме)
ИТОГО			15/8		

6. Перечень практических занятий

Таблица 6

№ раздела	№ темы	Темы практических занятий и	Трудоёмкость (час.)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	1	Конечный метод Гаусса решения систем линейных алгебраических уравнений. Метод простой итерации. Метод Зейделя. Критерий сходимости итерационного процесса.	3/1	ОК- 1, ОК- 3, ПК-13	Дискуссия, разбор практических ситуаций
	2	Решение нелинейных уравнений. Графический метод решения нелинейных уравнений Выбор начального приближения. Метод бисекции, итерационный метод, обеспечение сходимости, практическая оценка погрешности. Метод простой итерации.	3/1	ОК- 1, ОК- 3, ПК-13	Дискуссия, разбор практических ситуаций
	3	Интерполирование функции. Интерполяционные формулы Лагранжа, Ньютона. Применение методов среднеквадратичной аппроксимации для приближенного моделирования функциональных зависимостей. Методы приближенного вычисления интегралов	3/2	ОК- 1, ОК- 3, ПК-13	Репродуктивный (выполнение заданий по образцу.)
	4	Методы приближенного вычисления интегралов. Формулы прямоугольников, трапеций, Симпсона. Обеспечение требуемой точности результата, выбор шага интегрирования.	3/1	ОК- 1, ОК- 3, ПК-13	Репродуктивный (выполнение заданий по образцу.)
2	5	Модели, формулируемые в виде задачи Коши и краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений. Решение задачи Коши методом Эйлера, методом Эйлера с пересчетом, методом Рунге - Кутта. Оценка погрешности,	4/1	ОК- 1, ОК- 3, ПК-13	Репродуктивный (выполнение заданий по образцу.)

		выбор шага интегрирования.			
	6	Математические модели, описываемые начальными краевыми задачами для уравнений параболического типа. Основные понятия разностных схем: сетка, разностная схема, аппроксимация, сходимость, практическая оценка погрешности. Нестационарная теплопроводность. Явные и неявные разностные схемы для уравнения теплопроводности.	4/2	ОК- 1, ОК- 3, ПК-13	Проблемно-поисковый метод, дискуссии
	7	Задачи по обработке табличных данных статистическими методами. Вычисление числовых характеристик выборки.	5/1	ОК- 1, ОК- 3, ПК-13	Проблемно-поисковый метод, дискуссии
3	8	Проверка с помощью критерия согласия Пирсона гипотезы о том, что выборка извлечена из генеральной совокупности с предполагаемым нормальным законом распределения. Выборочные уравнения прямой линии регрессии Y на X и X на Y .	5/1	ОК- 1, ОК- 3, ПК-13	Проблемно-поисковый метод, дискуссии
ИТОГО			30/10		

7. Перечень тем самостоятельной работы

Внеаудиторная СР включает следующие виды деятельности:

- проработку учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
- изучение тем теоретического курса, запланированных для самостоятельного освоения;
- написание рефератов;
- подготовку к экзамену;
- выполнение контрольных заданий для СР, само тестирование по контрольным вопросам (тестам)

Таблица 7

№ п/п	№ раздела (модуля) и темы	Наименование темы	Трудоемкость (час.)	Виды контроля	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6

1	1-4	Модели решения функциональных и вычислительных задач	9/30	Устная защита	ОК- 1, ОК-3, ПК-13
2	5-6	Исследование математических моделей, описываемых дифференциальными уравнениями	9/27	Устная защита	ОК- 1, ОК-3, ПК-13
3	7-8	Методы решения инженерных задач	9/24	Письменный опрос	ОК- 1, ОК-3, ПК-13
4	Подготовка к экзамену		36/9	Экзамен	ОК- 1, ОК-3, ПК-13
Итого			63/90		

8.1 Тематика курсовых работ (проектов) не предусмотрены.

9. Оценка результатов освоения учебной дисциплины.

В связи с реализацией в образовательном процессе ТИУ рейтинговой системы оценки знаний должно производиться на основе рейтинга индивидуальных оценок *(в соответствии с действующей на момент разработки программы рейтинговой шкалой)*.

Все виды контрольных испытаний максимально оцениваются по 100-бальной шкале. Количество максимальных баллов на каждый вид учебной деятельности обучающихся по дисциплине определяет преподаватель – разработчик рабочей программы.

Рейтинговая система оценивания знаний обучающихся по дисциплине отражается в данном разделе программы. Пример распределения баллов по дисциплине представлен в табл. 9,10.

Рейтинговая система оценки

Максимальное количество баллов *(накопительная система)*

Таблица 9

1-ый срок предоставления результатов текущего контроля	2-ой срок предоставления результатов текущего контроля	3-ий срок предоставления результатов текущего контроля	Итого
0-30	0-30	0-40	0-100

Таблица 10

№	Виды контрольных мероприятий	Баллы	№ недели
1	Работа на лекциях	10	1-5
2	Работа на практических занятиях	10	1-5
3	Самостоятельная работа	10	5
ИТОГО за первую текущую аттестацию		30	
4	Работа на лекциях	10	6-10
5	Работа на практических занятиях	10	6-10
6	Творческая работа	10	6-10
ИТОГО за вторую текущую аттестацию		30	
7	Работа на лекциях	10	11-15
8	Работа на практических занятиях	10	11-15

9	Аудиторная контрольная работа	10	11-15
10	Итоговая аттестация	10	15
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	40	
	ВСЕГО	100	

Итоговым результатом освоения дисциплины является:

экзамен, проводимый в устной форме в 1 семестре.

Качественная характеристика ответов обучающихся на экзамене по «100»-бальной шкале.

«91-100» (отлично) - изложено правильное понимание вопроса и дан исчерпывающий ответ на него, содержание раскрыто полно, профессионально, грамотно

«76-90» (хорошо) - изложено правильное понимание вопроса, дано достаточно подробное описание предмета ответа, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия, относящиеся к предмету ответа, ошибочных положений нет

«61-75» (удовлетворительно) - изложено знание основного материала в объеме, необходимом для предстоящей работы по профессии, допущены неточности в ответе

«60 и менее » (неудовлетворительно) - ответ не соответствует вопросу экзаменационного билета

10.2 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам / <http://window.edu.ru/window/library/>
2. Мировая цифровая библиотека / <http://wdl.org/ru/>
3. Публичная Электронная Библиотека / <http://lib.walla.ru/>
4. Российское образование. Федеральный портал. / <http://www.edu.ru/>
5. ЭБС «Лань»
6. ЭБС «Юрайт»
7. Федеральный Интернет-экзамен в сфере профессионального образования. [Интернет-ресурс] – <http://www.i-fgos.ru/> , <http://fepo.i-exam.ru/>
8. Краткие энциклопедические статьи по математике <http://mathworld.wolfram.com/> .
9. Статьи по истории математики <http://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk>.
10. Научная электронная библиотека elibrary.ru. Режим доступа: <http://www.elibrary.ru> (доступ с любого компьютера, подключенного к интернету)

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Форма занятия	Материально-техническое обеспечение	Лицензионное программное обеспечение дисциплины
Лекции	Мультимедийные аудитории	Windows7
Практические занятия	Компьютерный класс	Windows7
Самостоятельная работа студентов	Библиотечный фонд ТИУ, методический кабинет кафедры	Windows7

**Дополнения и изменения
к рабочей учебной программе по дисциплине
Математическое моделирование
на 2019/ 2020 учебный год**

В рабочую учебную программу вносятся следующие дополнения и изменения:

1. Раздел 4.3. дополнен таблицей:

4.3. Разделы и темы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц., час	Практ. зан., час	Лаб. зан., час	Сем., час	СРС, час	Всего, час	Из них в интерактивной форме обучения, час
1	Методология моделирования	1/0,6	1/1	-	-	1/2	3/3,6	2/
2	Детерминированные методы и модели	3/1,7	5/2	-	-	5/20	13/23,7	2/
3	Игровые модели	3/1,7	6/2	-	-	6/20	15/23,7	2/
4	Стохастические модели	8/4	18/5	-	-	15/39	41/48	3/
	Зачет					36/9	36/9	-
ИТОГО		15/8	30/10	-	-	63/90	108/108	9/

2. . Раздел 4.6. дополнен таблицей:

4.6. Перечень тем самостоятельной работы

№ п/п	№ темы	Наименование тем	Трудоемкость (часы)	Оценочные средства	Виды контроля	Методы организации учебного процесса
1	2	3	4		5	
1	1-2	Выполнение заданий по темам «Решение задач математического программирования»	18,6/30	Устная защита, письменный опрос	ОК-1 ОК-3 ПК-13	Лекция, практические занятия
2	3-4	Подготовка к коллоквиуму по разделу «Игровые модели»	18,6/30	Устный опрос		Лекция, практические занятия
3	5-13	Выполнение заданий по разделу «Построение и анализ стохастических моделей»	19,5/30	Устная защита		Лекция, практические занятия
Зачет			36/9			
ИТОГО			108/108			

3. Рабочая программа и комплект оценочных средств учебной дисциплины «Математическое моделирование» на 2019 / 2020 учебный год актуальны.

4. Учебная и учебно-методическая литература на 2019/2020 учебный год актуальны.

5. Базы данных, информационно- справочные и поисковые системы на 2019/2020 учебный год актуальны.

6. Программное обеспечение на 2019/2020 учебный год актуально.

Дополнения и изменения внес:

Доцент кафедры БИМ  Л.А. Стефурак

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры бизнес-информатики и математики.

Протокол от «27» августа 2019 г. №1

Заведующий кафедрой БИМ  О.М. Барбаков

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий
выпускающей кафедрой геодезии
и кадастровой деятельности

«18»  2019 г.

 А.В. Кряхтунов

**Дополнения и изменения
к рабочей учебной программе по дисциплине**

на 20__ / 20__ учебный год

В рабочую учебную программу вносятся следующие дополнения (изменения):

Дополнения и изменения внес

(должность, ученое звание, степень)

_____ И.О. Фамилия

(подпись)

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры _____. Протокол от «__» _____ 20__ г. № _____
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой _____ И.О. Фамилия
(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Зав. выпускающей кафедрой _____ И.О. Фамилия
(наименование кафедры) *(подпись)*

«__» _____ 20__ г.

10.1 КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

Учебная дисциплина Математическое моделирование
Кафедра геодезии и кадастровой деятельности
Код. направление подготовки 21.04.02 Землеустройство и кадастры

Форма обучения:
очная: I курс I семестр
заочная: I курс I семестр

1. Фактическая обеспеченность дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная, методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Вид издания	Вид занятия	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Наличие варианта электронно-библиотечной системе ТИУ
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Основная	Мачулис, В. В. Высшая математика [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. В. Мачулис. - 5-е изд., пер. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2018. - 306 с. - URL: https://www.biblio-online.ru/bcode/414551	2018	У	Л, ПР	ЭР*	25	100	БИК	ЭБС «ЮРАЙТ»
	Задачник по высшей математике для вузов [Текст]: учебное пособие / В. Н. Земсков [и др.]; ред. А. С. Поспелов. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2010. - 512 с.	2010	У	Л, ПР	270	25	100	БИК	

ЭР* - электронный ресурс без ограничения числа одновременных подключений к ЭБС

Зав. кафедрой
Геодезии и кадастровой деятельности
« _____ » _____ 20__ Г.
А.В. Крахтунов

Директор БИК
Д.Х. Каюкова



Соласованова М.И. Заинтересован