

	Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
	федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный аграрный университет»
	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
	Рабочая программа учебной дисциплины «Математическое моделирование и статистический анализ»
Б1.О.02	Кафедра землеустройства

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по учебной дисциплине

«Математическое моделирование и статистический анализ»

Направление подготовки

21.04.02 – Землеустройство и кадастры

Направленность (профиль) программы

Мониторинг земель и иных объектов недвижимости

Квалификация

Магистр

Форма обучения

очная, очно-заочная

Екатеринбург, 2023



СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	3
2. Место дисциплины в структуре ОП	4
3. Объем дисциплины и виды учебной работы	4
4. Содержание дисциплины.....	5
4.1 Модули (разделы) дисциплин и виды занятий.....	5
4.2 Содержание модулей (разделов) дисциплин	6
4.3 Детализация самостоятельной работы	7
5. Перечень учебно-методического и программного обеспечения дисциплины	7
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	7
6.1 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (ФОС).....	7
6.2 Измерительные средства по контролю знаний студентов, в том числе квалиметрия (балльно-рейтинговая система).....	8
7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	8
а) основная литература:	8
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	9
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	10
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	11
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	12
12. Особенности обучения студентов с ограниченными возможностями здоровья ..	13

**Введение.**

Дисциплина «Математическое моделирование и статистический анализ» направлена на подготовку магистрантов к решению следующих профессиональных задач (согласно ФГОС): «подготовка методических и нормативных документов, технической документации, а также предложений и мероприятий по разработке и реализации проектов и схем»; «разработка математических моделей прогнозирования, планирования и организации использования земельных ресурсов и недвижимости». Предполагает изучение методов математического моделирования и статистического анализа.

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

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование поэтапно следующих компетенций:

ОПК-3 Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации для принятия решений в научной и практической деятельности.

Цель изучения дисциплины

Формирование знаний, умений, навыков по разработке математических моделей прогнозирования, планирования и организации использования земельных ресурсов и недвижимости, а также подготовке методических и нормативных документов, технической документации на основе методов математического моделирования и статистического анализа.

Результаты освоения дисциплины:**Знать:**

- основы математической статистики и теории вероятности;
- методы математического моделирования.

Уметь:

- использовать математические модели и статистические методы для прогнозирования, планирования и организации использования земельных ресурсов и недвижимости;
- использовать методы математического моделирования и статистического анализа при подготовке методических и нормативных документов, технической документации.

Владеть:

- навыками применения пакета прикладных программ для математического анализа и моделирования при решении землеустроительных задач



2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Математическое моделирование и статистический анализ» относится к числу обязательных дисциплин базовой части (Б1.О.02).

Траектория формирования компетенций выделяет этапы (курсы) формирования в соответствии с календарным графиком учебного процесса, при этом соблюдается принцип нарастающей сложности.

Основными этапами формирования указанных компетенций при прохождении практики является последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) дисциплины. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимыми компетенциями. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами.

Этапность формирования компетенций прямо связана с местом дисциплины в образовательной программе.

Для этого предшествующими для данной дисциплины, освоение которых необходимо для её изучения, являются: «Мониторинг состояния земель и иной недвижимости», Учебная практика по получению первичных профессиональных умений.

Дисциплина «Математическое моделирование и статистический анализ» является теоретической и методической базой для дисциплины «Эколого-экономическая эффективность проектирования использования земель» и формирует компетенцию для Государственной итоговой аттестации.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

Вид учебной работы	Очное		Очно-заочное	
	всего часов	курс/семестры	всего часов	курс/семестры
		1/2		2/3
Контактная работа (всего)	54,35	54,35	44,35	44,35
В том числе:				
Лекции (Л)	16	16	12	12
Практические занятия (ПЗ)	30	30	24	24
Групповые консультации (ГК)	8	8	8	8
Промежуточная аттестация (ПА) (зачет, экзамен)	0,35	0,35	0,35	0,35
Самостоятельная работа (всего)	89,65	89,65	99,65	99,65
Общая трудоёмкость час	144	144	144	144
зач.ед.	4	4	4	4
Вид промежуточной аттестации		экзамен		экзамен



4. Содержание дисциплины

4.1 Модули (разделы) дисциплин и виды занятий

№ п.п	Наименование модуля (раздела) дисциплин	Очное					Очно-заочное				
		Л	ПЗ	ГК	СРС	Всего часов	Л	ПЗ	ГК	СРС	Всего часов
	Модуль 1. Математическое моделирование	8	12	4	42	66	6	12	4	44	66
1	Тема 1. Математические модели и их классификация	4	4	1	10	19	2	4	1	12	19
2	Тема 2. Этапы построения математических моделей	2	4	1	16	23	2	4	1	16	23
3	Тема 3. Применение прикладных программ для математического анализа и моделирования	2	4	2	16	24	2	4	2	16	24
	Модуль 2. Статистический анализ	8	18	4	47,65	77,65	6	12	4	55,65	77,65
4	Тема 4. Основные выборочные характеристики Основные распределения в статистике (хи-квадрат, Стьюдента, Фишера) Проверка статистических гипотез	4	6	2	16	28	2	4	2	20	28
5	Тема 5. Структурные средние	2	6	1	16	25	2	4	1	18	25
6	Тема 6. Функции сложного процента	2	6	1	15,65	24,65	2	4	1	17,65	24,65
7	Промежуточная аттестация (ПА) экзамен	-	-	-	-	0,35	-	-	-	-	0,35
	ИТОГО	16	30	8	89,65	144	12	24	8	99,65	144

**4.2 Содержание модулей (разделов) дисциплин**

№ п.п	Наименование модуля (раздела)	Содержание раздела	Трудоёмкость (час.)	Формируемые компетенции	Формы контроля	Технологии интерактивного обучения
1.	Модуль 1. Математическое моделирование	Тема 1. Математические модели и их классификация	19	ОПК-3	Презентация, устный опрос	Разбор ситуации, презентация
2.		Тема 2. Этапы построения математических моделей	23	ОПК-3	Презентация, устный опрос	Разбор ситуации, презентация
3.		Тема 3. Применение прикладных программ для математического анализа и моделирования	24	ОПК-3	Презентация, устный опрос	Работа с прикладными программными пакетами.
4.	Модуль 2. Статистический анализ систем в землеустройстве и кадастрах	Тема 4. Основные выборочные характеристики Основные распределения в статистике (хи-квадрат, Стьюдента, Фишера) Проверка статистических гипотез	28	ОПК-3	тест	работа с прикладными программными пакетами.
5.		Тема 5. Структурные средние	25	ОПК-3	тест	работа с прикладными программными пакетами.
6.		Тема 6. Функции сложного процента	24,65	ОПК-3	тест	работа с прикладными программными пакетами.
7	Промежуточная аттестация (ПА) экзамен		0,35			



4.3 Детализация самостоятельной работы

№ п/п	№ модуля (раздела) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, часы	
			очное	очно-заочное
	Модуль 1. Математическое моделирование		42	44
1	Тема 1. Математические модели и их классификация	Проработка учебного материала по предлагаемой литературе	10	12
2	Тема 2. Этапы построения математических моделей	Проработка учебного материала по предлагаемой литературе	16	16
3.	Тема 3. Применение прикладных программ для математического анализа и моделирования	Проработка учебного материала по предлагаемой литературе	16	16
	Модуль 2. Статистический анализ		47,65	55,65
5	Тема 4. Основные выборочные характеристики Основные распределения в статистике (хи-квадрат, Стьюдента, Фишера) Проверка статистических гипотез	Подготовка к тестированию Подготовка к практическим занятиям.	16	20
6.	Тема 5. Структурные средние	Подготовка к тестированию. Подготовка к практическим занятиям.	16	18
7	Тема 6. Функции сложного процента	Подготовка к тестированию. Подготовка к практическим занятиям.	15,65	17,65
	ИТОГО		89,65	99,65

5. Перечень учебно-методического и программного обеспечения дисциплины

1. Гусев А.С., Вашукевич Н.В. Учебно - методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы по дисциплине «Математическое моделирование и статистический анализ» для студентов направления подготовки 21.04.02 «Землеустройство и кадастры» [Электронный ресурс]: А.С. Гусев, Н.В. Вашукевич; ФГБОУ ВО Уральский ГАУ, Кафедра землеустройства. – Екатеринбург. – 2023. – 23 с.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (ФОС).

Приложение 1 к рабочей программе.



6.2 Измерительные средства по контролю знаний студентов, в том числе квалиметрия (балльно-рейтинговая система)

Балльно-рейтинговая система предполагает использование общей оценочной шкалы, с единой системой соотношения стобалльной и пятибалльной оценочных шкал, согласно нижеследующей таблице.

Баллы	Оценка		
	полная запись	сокращенная запись	числовой эквивалент
91-100	отлично	отл.	5
74-90	хорошо	хор.	4
61-73	удовлетворительно	удовл.	3
0-60	неудовлетворительно	неуд	2

Все знания, умения, навыки и компетенции студента оцениваются в баллах. Максимальная сумма, которую может набрать студент за семестр по дисциплине при полном освоении всех предусмотренных дисциплиной знаний, умений и навыков составляет 100 баллов.

Эта сумма складывается из баллов, полученных за посещение и работу на лекциях, выполнение практических работ, написание тестов, сдачу зачета, согласно нижеследующей таблице.

Виды работ	Максимальное и минимальное количество баллов
Посещение занятий	5-10
Практические работы	10-20
Тестирование	15-20
Экзамен	31-50
Общая сумма баллов	61-100

7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для

а) основная литература:

1. Дубина, И. Н. Основы математического моделирования социально-экономических процессов : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / И. Н. Дубина. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 349 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00501-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/433567>.



2. Попов, А. М. Экономико-математические методы и модели : учебник для прикладного бакалавриата / А. М. Попов, В. Н. Сотников ; под общей редакцией А. М. Попова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 345 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-4440-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/425189> .

3. Яковлев, В. Б. Статистика. Расчеты в microsoft excel : учебное пособие для вузов / В. Б. Яковлев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 353 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-01672-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/437852> .

б) дополнительная литература:

1. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 538 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10004-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/431167>.

2 Основы математической обработки информации : учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. Л. Стефанова, Н. В. Кочуренко, В. И. Снегурова, О. В. Харитоновна ; под общей редакцией Н. Л. Стефановой. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 218 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01267-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/433440>.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

а) Интернет-ресурсы, библиотеки:

- электронные учебно-методические ресурсы (ЭУМР),
- электронный каталог Web ИРБИС;
- электронные библиотечные системы:
 - ЭБС «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>
 - ЭБС «Юрайт» - Режим доступа: <https://biblio-online.ru>;
 - ЭБС IPRbooks- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>
 - ЭБС «Рукопт» – Режим доступа: <http://lib.rucont.ru>

- доступ к информационным ресурсам «eLIBRARY», «УИС РОССИЯ», «Polpred.com».

б) Справочная правовая система «Консультант Плюс».

в) Научная поисковая система – ScienceTechnology.

г) Официальный сайт ФГБУ «СПЕЦЦЕНТРУЧЕТ В АПК» Министерства сельского хозяйства Российской Федерации - <http://www.specagro.ru/#/>.

д) Система ЭИОС на платформе Moodle.



Обучающимся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных:

- базы данных ФГБНУ «Росинформагротех»
<https://www.rosinformagrotech.ru/databases>
- базы данных Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии «Росстандарт» <https://www.gost.ru/opendata>
- документографическая база данных ЦНСХБ АГРОС
<http://www.cnsnb.ru/artefact3/ia/ia1.asp?lv=11&un=anonymous&p1=&em=c2R>
- международная информационная система по сельскому хозяйству и смежным с ним отраслям - AGRIS <http://agris.fao.org/agris-search/index.do>
- базы данных официального сайта ФГБУ «СПЕЦЦЕНТРУЧЕТ В АПК» Министерства сельского хозяйства Российской Федерации -
<http://www.specagro.ru/#/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебным планом при изучении дисциплины предусмотрены лекции, лабораторные и практические занятия, а также самостоятельная работа обучающихся.

Практические занятия проводятся с целью закрепления и более тщательной проработки материала по основным разделам дисциплины. Лабораторные работы проводятся с целью получения профессиональных навыков и умений.

Чтобы получить необходимое представление о дисциплине и о процессе организации её изучения, целесообразно в первые дни занятий ознакомиться с рабочей программой дисциплины на платформе MOODLE или на сайте университета.

В процессе изучения дисциплины, обучающиеся должны составлять свой конспект лекций, а также ознакомиться с литературой, указанной в списке основной и дополнительной литературы.

Основные понятия и определения, используемые в курсе, можно эффективно закрепить, обратившись к тексту глоссария.

Проверить степень овладения дисциплиной помогут вопросы для самопроверки и самоконтроля (вопросы к зачету), ответы на которые позволят студенту систематизировать свои знания, а также тесты, выложенные на платформе MOODLE в фонде оценочных средств по дисциплине.



10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для формирования компетенций у обучающихся в процессе изучения дисциплины применяются традиционные (пассивные) и инновационные (активные) технологии обучения в зависимости от учебных целей с учетом различного сочетания форм организации образовательной деятельности и методов ее активизации с приоритетом самостоятельной работы обучающихся.

Для успешного овладения дисциплиной используются информационные технологии обучения:

при чтении лекций и проведении лабораторно-практических занятий используются презентации лекционного материала в программе Microsoft Office (Power Point), видеоматериалы различных интернет-ресурсов, осуществляется выход на профессиональные сайты.

Программное обеспечение:

- Microsoft Windows Professional 10 Single Upgrade Academic OLP 1LicenseNoLevel:
- Kaspersky Total Security для бизнеса Edition. Договор от 01.03.2018 (до 13.03.2020).
- Операционная система WinHome 10 RUS Upgrd OLP NL Academic Legalization Get Genuine

Информационные справочные системы:

- Информационно-правовой портал ГАРАНТ – режим доступа: <http://www.garant.ru/>
- Справочная правовая система «Консультант Плюс».

**11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Лекционные и практические занятия		
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Доска аудиторная, столы аудиторные, скамейки или стулья, переносная мультимедийная установка, экран (переносной), ноутбук (переносной)	Базовый пакет для сертифицированной ОС Windows XP Professional. ABBYY Fine Reader 12 Corporate 26-50 Per Seat. Лицензия Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition. MS OfficeStd 2016 SNGL OLP NL Acdmc
Самостоятельная работа		
Помещение для самостоятельной работы, оснащенное	10 компьютеров, подключенных к сети "Интернет", с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Базовый пакет для сертифицированной ОС Windows XP Professional. ABBYY Fine Reader 12 Corporate 26-50 Per Seat. Лицензия Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition. MS OfficeStd 2016 SNGL OLP NL Acdmc
Помещение для самостоятельной работы, оснащенное	5 компьютеров, подключенных к сети "Интернет", с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Базовый пакет для сертифицированной ОС Windows XP Professional. ABBYY Fine Reader 12 Corporate 26-50 Per Seat. Лицензия Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition. MS OfficeStd 2016 SNGL OLP NL Acdmc



12. Особенности обучения студентов с ограниченными возможностями здоровья

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предъявляются особые требования к организации образовательного процесса и выбору методов и форм обучения при изучении данной дисциплины.

Для обучения студентов с нарушением слуха предусмотрены следующие методы обучения:

- объяснительно-иллюстративный метод (лекция, работа с литературой);
- репродуктивный (студенты получают знания в готовом виде);
- программированный или частично-поисковый (управление и контроль познавательной деятельности по схеме, образцу).

Для повышения эффективности занятия используются следующие средства обучения:

- учебная, справочная литература, работа с которой позволяет развивать речь, логику, умение обобщать и систематизировать информацию;
- словарь понятий, способствующих формированию и закреплению терминологии;
- структурно-логические схемы, таблицы и графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, активизирующие различные виды памяти;
- раздаточный материал, позволяющий осуществить индивидуальный и дифференцированный подход, разнообразить приемы обучения и контроля;
- технические средства обучения.

Во время лекции используются следующие приемы:

- наглядность;
- использование различных форм речи: устной или письменной – в зависимости от навыков, которыми владеют студенты;
- разделение лекционного материала на небольшие логические блоки.

Учитывая специфику обучения слепых и слабовидящих студентов, соблюдаются следующие условия:

- дозирование учебных нагрузок;
- применение специальных форм и методов обучения, оригинальных учебников и наглядных пособий;

Во время проведения занятий происходит частое переключение внимания обучающихся с одного вида деятельности на другой. Также учитываются продолжительность непрерывной зрительной нагрузки для слабовидящих. Учет зрительной работы строго индивидуален.

Искусственная освещенность помещения, в которых занимаются студенты с пониженным зрением, оставляет от 500 до 1000 лк. На занятиях используются настольные лампы.



Формы работы со студентами с нарушениями опорно-двигательного аппарата следующие:

- лекции групповые (проблемная лекция, лекция-презентация, лекция-диалог, лекция с применением дистанционных технологий и привлечением возможностей интернета).

- индивидуальные беседы;

- мониторинг (опрос, анкетирование).

Конкретные виды и формы самостоятельной работы обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливаются преподавателем самостоятельно. Выбор форм и видов самостоятельной работы обучающихся осуществляются с учетом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала. При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для консультаций и выполнения заданий.