

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

СОГЛАСОВАНО  
Директор института  
магистратуры



УТВЕРЖДАЮ  
Директор института



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины**

**«Современные методы и программные пакеты  
для статистического анализа кадастровых данных»**

Направление подготовки:  
**21.04.02. Землеустройство и кадастры**

Направленность программы:  
**Городской кадастр**

Квалификация

*магистр*

Форма обучения

*заочная*

**Институт: Архитектурный**

**Кафедра: Городского кадастра и инженерных изысканий**

Белгород 2019

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 21.04.02 Землеустройство и кадастры (уровень магистратуры), утверждённого приказом Минобрнауки России № 298 от 30 марта 2015 г.;
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2019 году.

Составитель (составители): д.т.н., доц.  (Лозовая С.Ю.)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

«\_06\_» \_\_\_\_06\_\_\_\_2019 г., протокол № \_\_11\_\_

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент  (А.С. Черныш)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой  
городского кадастра и инженерных изысканий

«\_06\_» \_\_\_\_06\_\_\_\_2019 г., протокол № \_\_11\_\_

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент  (А.С. Черныш)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

«\_06\_» \_\_\_\_06\_\_\_\_2019 г., протокол № \_\_10\_\_

Председатель ст.преп., доцент  (М.Ю. Дребзгова)

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**  
**(БГТУ им. В.Г. Шухова)**

СОГЛАСОВАНО  
Директор института  
магистратуры

\_\_\_\_\_/Ярмоленко И.В./

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор института

\_\_\_\_\_/Перцев В.В./

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины**

**«Современные методы и программные пакеты  
для статистического анализа кадастровых данных»**

Направление подготовки:  
**21.04.02. Землеустройство и кадастры**

Направленность программы:  
**Городской кадастр**

Квалификация

*магистр*

Форма обучения

*заочная*

**Институт: Архитектурный**

**Кафедра: Городского кадастра и инженерных изысканий**

Белгород 2019

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 21.04.02 Землеустройство и кадастры (уровень магистратуры), утверждённого приказом Минобрнауки России № 298 от 30 марта 2015 г.;
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2019 году.

Составитель (составители): д.т.н., доц. \_\_\_\_\_ (Лозовая С.Ю.)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

«\_06\_» \_\_\_\_06\_\_\_\_2019 г., протокол № \_\_11\_\_

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_(А.С. Черныш)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой  
городского кадастра и инженерных изысканий

«\_06\_» \_\_\_\_06\_\_\_\_2019 г., протокол № \_\_11\_\_

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_(А.С. Черныш)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

«\_06\_» \_\_\_\_06\_\_\_\_2019 г., протокол № \_\_10\_\_

Председатель ст.преп., доцент \_\_\_\_\_(М.Ю. Дребезгова)

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
<b>Профессиональные</b>			
1	ПК-9	Способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников, используя современные информационные технологии и критически ее осмысливать	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Знать:</b> автоматизированные технологии сбора, систематизации, обработки и учета информации о земельных участках и объектах недвижимости.</li> <li>• <b>уметь:</b> управлять земельными ресурсами, недвижимостью, кадастровыми и землеустроительными работами.</li> <li>• <b>владеть:</b> способностью использовать современные достижения науки и передовых информационных технологий в кадастровых работах.</li> </ul>
2	ПК-11	Способность решать инженерно-технические и экономические задачи современными методами и средствами.	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Знать:</b> современные методы компьютерной обработки экспериментальных данных; статистической обработки результатов</li> <li>• <b>уметь:</b> использовать современные средства и методы решения статистических задач и регрессионного анализа для кадастровых и землеустроительных работ.</li> <li>• <b>владеть:</b> основами обработки экспериментальных данных; дополнительными методами обработки экспериментальных данных.</li> </ul>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Современные методы и программные пакеты для статистического анализа кадастровых данных относятся к дисциплинам по выбору обучающегося (Б1.В.ДВ.03) основной образовательной программы.

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины
1	Прикладная математика
2	Информационные технологии и информационное обеспечение землеустройства и кадастров

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих

дисциплин:

№	Наименование дисциплины
1	Экономические методы принятия управленческих решений при управлении городской недвижимостью
2	Организация планирования и осуществления научно-исследовательской работы в землеустройстве и кадастрах
3	Научно-исследовательская практика
4	Научно-исследовательская работа

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единиц, 144 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 1	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	2	142
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	14	2	12
лекции			
лабораторные			
практические	12	2	10
консультации	2		2
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	130		130
Курсовой проект			
Курсовая работа			
Расчетно-графическое задание	18		18
Индивидуальное домашнее задание			
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	76		76
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	36 экзамен		36 экзамен

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем

##### Курс 1 Семестр 1

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	<b>Методы компьютерной обработки экспериментальных данных. Применяемых программных статистических комплексов при</b>		2		

	обработке экспериментальных данных (на базе основных модулей MS Excel). Основные характеристики, возможности.				
<b>Курс 1 Семестр 2</b>					
<b>2</b>	<b>Основы обработки экспериментальных данных.</b> Основные понятия и определения. Научный и промышленный эксперимент. Характеристики случайных величин. Оценка параметров: точечные и интервальные. Определение точечных оценок методом максимального правдоподобия. Определение доверительных интервалов. Ошибки первого и второго рода. Стандартная обработка результатов эксперимента.		2		18
<b>3</b>	<b>Методы статистической обработки результатов.</b> Выборка, среднее, мода, медиана, дисперсия. Статистические гипотезы. Нулевая, альтернативные гипотезы. Критерии проверки гипотез. Мощность критерия. Оперативная характеристика и функция мощности. Робастные методы обработки данных. Выборка, ряды, способы построения. Асимметрия, эксцесс, их интерпретация, связь с видом распределения. Мода, способы её вычисления в дискретных и интервальных вариационных рядах. Понятие бимодальности, полимодальности ряда. Медиана, способы её вычисления в дискретных и интервальных вариационных рядах. Основные понятия, связанные с проверкой статистических гипотез. Предельная ошибка и необходимый объем выборки. Способы проверки нормальности эмпирического распределения.		2		16
<b>4</b>	<b>Факторные эксперименты.</b> Эксперименты с перекрестной схемой классификаций экспериментальных данных. Математическая модель, методы обработки экспериментальных данных.		2		14
<b>5</b>	<b>Дополнительные методы обработки экспериментальных данных.</b> Методы разделения средних арифметических. Корреляционный анализ. Дисперсионный анализ.		2		14
<b>6</b>	<b>Регрессионный анализ.</b> Метод наименьших квадратов (МНК) как частный случай метода максимального правдоподобия. Одномерная регрессия, полиномиальная регрессия. Остаточный средний квадрат как оценка качества аппроксимации. Поверхность отклика, применение ДФЭ для получения уравнения регрессии. Аппроксимация ортогональными функциями.		2		14
	ВСЕГО		10		76
	РГЗ				18
	Экзамен				36
	Итого		12		130

## 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
1	1	Методы компьютерной обработки экспериментальных данных.	2	
2	2	Основы обработки экспериментальных данных.	2	18
3	3	Методы статистической обработки результатов.	2	16
4	4	Факторные эксперименты.	2	14
5	5	Дополнительные методы обработки экспериментальных данных.	2	14
6	6	Регрессионный анализ.	2	14
ИТОГО:			12	76

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Методы компьютерной обработки экспериментальных данных..	<p>Ознакомление с работой основных модулей программного продукта MS Excel:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основы работы</li> <li>2. Сводная таблица</li> <li>3. Подбор параметра</li> <li>4. Мастер подстановок</li> <li>5. Мастер суммирования</li> <li>6. Пакет анализа</li> <li>7. Поиск решения</li> </ol>
2	Основы обработки экспериментальных данных.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные понятия и определения.</li> <li>2. Научный и промышленный эксперимент.</li> <li>3. Характеристики случайных величин.</li> <li>4. Оценка параметров: точечные и интервальные.</li> <li>5. Определение точечных оценок методом максимального правдоподобия.</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение доверительных интервалов.</li> <li>2. Ошибки первого и второго рода.</li> <li>3. Стандартная обработка результатов эксперимента.</li> </ol>
3	Методы статистической обработки результатов	<p>Выборка, среднее, мода, медиана, дисперсия.          Статистические гипотезы. Нулевая.          Статистические гипотезы. Альтернативные гипотезы.          Критерии проверки гипотез.          Мощность критерия.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Оперативная характеристика и функция мощности.</li> <li>2. Робастные методы обработки данных.</li> <li>3. Выборка, ряды, способы построения.</li> <li>4. Асимметрия, эксцесс, их интерпретация, связь с видом распределения.</li> <li>5. Мода, способы её вычисления в дискретных и</li> </ol>



		<p>интервальных вариационных рядах.</p> <p>6. Понятие бимодальности, полимодальности ряда.</p> <p>7. Медиана, способы её вычисления в дискретных и интервальных вариационных рядах.</p> <p>8. Основные понятия, связанные с проверкой статистических гипотез.</p> <p>9. Предельная ошибка и необходимый объем выборки.</p> <p>10. Способы проверки нормальности эмпирического распределения.</p>
4	Факторные эксперименты.	<p>1. Математическая модель. Основные используемые обозначения, основное уравнение дисперсионного анализа.</p> <p>2. Принцип рандомизации.</p> <p>3. Эксперименты с перекрестной схемой классификаций экспериментальных данных.</p> <p>4. Математическая модель, методы обработки экспериментальных данных.</p> <p>5. Эксперименты с группировкой (иерархические эксперименты), математическая модель, отличие от перекрестной схемы.</p> <p>6. Дробный факторный эксперимент (ДФЭ).</p> <p>7. Определение эффектов смешиваемых между собой в ДФЭ и потеря информации.</p>
5	Дополнительные методы обработки экспериментальных данных.	<p>1. Методы разделения средних арифметических.</p> <p>2. Корреляционный анализ.</p> <p>3. Дисперсионный анализ.</p>
6	Регрессионный анализ.	<p>1. Метод наименьших квадратов (МНК) как частный случай метода максимального правдоподобия.</p> <p>2. Одномерная регрессия, полиномиальная регрессия.</p> <p>3. Остаточный средний квадрат как оценка качества аппроксимации.</p> <p>4. Поверхность отклика, применение ДФЭ для получения уравнения регрессии.</p> <p>1. Аппроксимация ортогональными функциями.</p>

### Перечень вопросов к экзамену

1. Что называется выборочной и генеральной совокупностью?
2. Что называется вариантами, частотами, относительными частотами?
3. Что называется распределением выборки по частотам, относительным частотам?
4. Сформулируйте свойство статистической устойчивости относительной частоты и статистическое определение вероятности.
5. Что называется полигоном, какие они бывают?
6. Что называется гистограммой? Опишите способ ее построения.
7. Что называется выборочной средней и по каким формулам она вычисляется для сгруппированных и несгруппированных данных?
8. Что называется дисперсией? По каким формулам она вычисляется? Какая стандартная функция вычисляет дисперсию в *Excel*?

9. Что называется исправленной дисперсией? По какой формуле она вычисляется? Какая стандартная функция вычисляет исправленную дисперсию в *Excel*? Когда существенно различие между  $D$  и  $s^2$ ?
10. Что называется стандартным отклонением, по какой формуле оно вычисляется? Какая стандартная функция вычисляет его в *Excel*?
11. Что называется исправленным стандартным отклонением, по какой формуле оно вычисляется? Какая функция вычисляет его в *Excel*?
12. Что называется модой? Какая функция вычисляет моду в *Excel*?
13. Что называется медианой? Какая функция вычисляет ее в *Excel*?
14. Что называется асимметрией, для чего она предназначена? Какая стандартная функция вычисляет ее в *Excel*?
15. Для чего предназначен эксцесс? Какая стандартная функция вычисляет его в *Excel*?
16. Для чего предназначен инструмент анализа *Описательная статистика*? Какие характеристики можно вычислить с помощью этого инструмента?
17. Сформулируйте определения случайной величины, дискретной случайной величины, непрерывной случайной величины.
18. Что называется законом распределения дискретной случайной величины?
19. Что называется интегральной функцией распределения? Как вычисляется вероятность попадания непрерывной случайной величины в заданный интервал. Что можно вычислить в *Excel* с помощью функции ВЕРОЯТНОСТЬ?
20. Что называется плотностью распределения? Как, зная плотность распределения, найти интегральную функцию распределения?
21. Какое распределение называется нормальным, какой смысл его параметров? Какое нормальное распределение называется стандартным?
22. Какие функции в *Excel* вычисляют нормальное распределение? Опишите их параметры.
23. Какое распределение называется биномиальным? Опишите ее параметры.
24. Какое распределение называется распределением Пуассона, и как его вычислить в *Excel*?
25. Какое распределение называется распределением Пирсона, и как вычислить в *Excel* функцию распределения Пирсона? Как вычислить в *Excel* критические точки распределения Пирсона?
26. Какое распределение называется распределением Стьюдента? В чем состоят особенности распределения Стьюдента? Как вычислить в *Excel* функцию распределения Стьюдента? Как вычислить в *Excel* критические точки распределения Стьюдента?
27. Какое распределение называется распределением Фишера? Что необходимо учитывать при определении числа степеней свободы распределения Фишера? Как вычислить в *Excel* функцию распределения Фишера? Как вычислить в *Excel* критические точки распределения Фишера?
28. Какое распределение называется гипергеометрическим, и как его вычислить в *Excel*?
29. Какое распределение называется экспоненциальным, и как его вычислить в *Excel*?

30. Какое распределение называется распределением Вейбулла? Какие особенности имеет это распределение? Как его вычислить в *Excel*?
31. Какое распределение называется гамма-распределением? Какие особенности имеет это распределение? Как его вычислить в *Excel*?
32. Опишите виды зависимостей переменных величин. Сформулируйте определения условных средних, уравнений регрессии, линии регрессии?
33. Что называется корреляционным моментом и коэффициентом корреляции? Опишите их назначение и способы вычисления в *Excel*?
34. Какими функциями вычисляются в *Excel* коэффициенты линейной регрессии? Как получить в *Excel* значение переменной  $Y$ , для переменной  $X$ , не содержащегося в диапазоне наблюдаемых значений  $x_i$ ?
35. Опишите построение линейной регрессии с помощью *Пакета анализа*. Какие данные выводятся при его использовании? Опишите структуру основных таблиц, получаемых в результате такой работы.
36. Для чего необходимо вычисление границ доверительных интервалов коэффициентов регрессии?
37. Опишите способ наиболее быстрого построения графика линейной и нелинейной регрессии. Опишите основные виды нелинейных регрессий. Какие из них можно построить с помощью линии тренда?
38. Как можно добавить на график регрессии ее уравнение и величину достоверности аппроксимации? Что показывает величина достоверности аппроксимации?
39. Что называется статистической гипотезой, нулевой, альтернативной гипотезой? Какие бывают виды альтернативных гипотез?
40. Какие бывают виды ошибок при проверки статистических гипотез и что называется уровнем значимости?
41. Что такое статистический критерий?
42. Что называется критической областью и какие они бывают?
43. Сформулируйте основное правило принятия решения.
44. Что такое критерий Фишера, для чего он предназначен. Какое правило принятия решения для него?
45. Опишите последовательность действий для проведения  $F$ -теста в *Excel*.
46. Что такое критерий Стьюдента, для чего он предназначен, что нужно учитывать перед вычислениями критерия Стьюдента?
47. Какое правило принятия решения для критерия Стьюдента?
48. Опишите последовательность действий для проведения  $t$ -тестов в *Excel* и структуру появляющихся после этого таблиц с результатами.
49. В каком случае применяется модифицированный критерий Стьюдента? Сформулируйте правило принятия решения для этого критерия.
50. Опишите последовательность действий при проведении парного  $t$ -теста в *Excel* и структуру появляющейся после этого таблицы с результатами.

## **5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем.**

Не предусмотрены.

### 5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий

Не предусмотрены.

### 5.4. Перечень тем РГЗ.

#### 1. Графическое представление выборки

1. Что называется выборочной и генеральной совокупностью?
2. Что называется вариантами, частотами, относительными частотами?
3. Что называется распределением выборки по частотам, относительным частотам?
4. Сформулируйте свойство статистической устойчивости относительной частоты и статистическое определение вероятности.
5. Что называется полигоном, какие они бывают?
6. Что называется гистограммой? Опишите способ ее построения.
7. Для чего предназначен *Пакет анализа* и как его вызвать?
8. Что такое *инструменты анализа*? Перечислите наиболее часто используемые *инструменты анализа*, и для чего они предназначены.
9. Каким основным недостатком обладает *Пакет анализа*?
10. Опишите построение гистограммы с помощью *Пакета анализа*.
11. Что такое *Карманы*?
12. Как произвести автоматический набор частичных интервалов?
13. Как изменить шрифт подписей на осях, меток осей, названия гистограммы?
14. Как изменить цвет и расстояния между столбцами гистограммы?
15. Как вывести числовые значения для каждого столбца гистограммы?

#### 2. Точечные статистические характеристики

1. Каким образом лучше всего пользоваться стандартными функциями в *Excel* для вычисления статистических характеристик?
2. Что называется выборочной средней и по каким формулам она вычисляется для сгруппированных и несгруппированных данных? Какая стандартная функция вычисляет среднее в *Excel*?
3. Что называется дисперсией? По каким формулам она вычисляется? Какая стандартная функция вычисляет дисперсию в *Excel*?
4. Что называется исправленной дисперсией? По какой формуле она вычисляется? Какая стандартная функция вычисляет исправленную дисперсию в *Excel*? Когда существенно различие между  $D$  и  $s^2$ ?
5. Что называется стандартным отклонением, по какой формуле оно вычисляется? Какая стандартная функция вычисляет его в *Excel*?
6. Что называется исправленным стандартным отклонением, по какой формуле оно вычисляется? Какая функция вычисляет его в *Excel*?
7. Что называется модой? Какая функция вычисляет моду в *Excel*?
8. Что называется медианой? Какая функция вычисляет ее в *Excel*?
9. Что называется асимметрией, для чего она предназначена? Какая стандартная функция вычисляет ее в *Excel*?

10. Для чего предназначен эксцесс? Какая стандартная функция вычисляет его в *Excel*?
11. Для чего предназначен инструмент анализа *Описательная статистика*? Какие характеристики можно вычислить с помощью этого инструмента?
12. Опишите порядок заполнения полей диалогового окна *Описательная статистика*.

### **3. . Основные статистические распределения**

1. Сформулируйте определения случайной величины, дискретной случайной величины, непрерывной случайной величины.
2. Что называется законом распределения дискретной случайной величины?
3. Что называется интегральной функцией распределения? Как вычисляется вероятность попадания непрерывной случайной величины в заданный интервал. Что можно вычислить в *Excel* с помощью функции ВЕРОЯТНОСТЬ?
4. Что называется плотностью распределения? Как, зная плотность распределения, найти интегральную функцию распределения?
5. Какое распределение называется нормальным, какой смысл его параметров? Какое нормальное распределение называется стандартным?
6. Какие функции в *Excel* вычисляют нормальное распределение? Опишите их параметры.
7. Какое распределение называется биномиальным, и какая функция вычисляет его в *Excel*? Опишите ее параметры.
8. Какое распределение называется распределением Пуассона, и как его вычислить в *Excel*?
9. Какое распределение называется распределением Пирсона, и как вычислить в *Excel* функцию распределения Пирсона? Как вычислить в *Excel* критические точки распределения Пирсона?
10. Какое распределение называется распределением Стьюдента? В чем состоят особенности распределения Стьюдента? Как вычислить в *Excel* функцию распределения Стьюдента? Как вычислить в *Excel* критические точки распределения Стьюдента?
11. Какое распределение называется распределением Фишера? Что необходимо учитывать при определении числа степеней свободы распределения Фишера? Как вычислить в *Excel* функцию распределения Фишера? Как вычислить в *Excel* критические точки распределения Фишера?
12. Какое распределение называется гипергеометрическим, и как его вычислить в *Excel*?
13. Какое распределение называется экспоненциальным, и как его вычислить в *Excel*?
14. Какое распределение называется распределением Вейбулла? Какие особенности имеет это распределение? Как его вычислить в *Excel*?
15. Какое распределение называется гамма-распределением? Какие особенности имеет это распределение? Как его вычислить в *Excel*?

### **4. Корреляция и регрессия**

1. Опишите виды зависимостей переменных величин. Сформулируйте определения условных средних, уравнений регрессии, линии регрессии?

2. Что называется корреляционным моментом и коэффициентом корреляции? Опишите их назначение и способы вычисления в *Excel*?
3. Какими функциями вычисляются в *Excel* коэффициенты линейной регрессии? Как получить в *Excel* значение переменной  $Y$ , для переменной  $X$ , не содержащегося в диапазоне наблюдаемых значений  $x_i$ ?
4. Опишите построение линейной регрессии с помощью *Пакета анализа*. Какие данные выводятся при его использовании? Опишите структуру основных таблиц, получаемых в результате такой работы.
5. Для чего необходимо вычисление границ доверительных интервалов коэффициентов регрессии?
6. Опишите способ наиболее быстрого построения графика линейной и нелинейной регрессии. Опишите основные виды нелинейных регрессий. Какие из них можно построить с помощью линии тренда?
7. Как можно добавить на график регрессии ее уравнение и величину достоверности аппроксимации? Что показывает величина достоверности аппроксимации?

## Глава 5. Проверка статистических гипотез

1. Что называется статистической гипотезой, нулевой, альтернативной гипотезой? Какие бывают виды альтернативных гипотез?
2. Какие бывают виды ошибок при проверке статистических гипотез и что называется уровнем значимости?
3. Что такое статистический критерий?
4. Что называется критической областью и какие они бывают?
5. Сформулируйте основное правило принятия решения.
6. Что такое критерий Фишера, для чего он предназначен. Какое правило принятия решения для него?
7. Опишите последовательность действий для проведения  $F$ -теста в *Excel*.
8. Что такое критерий Стьюдента, для чего он предназначен, что нужно учитывать перед вычислениями критерия Стьюдента?
9. Какое правило принятия решения для критерия Стьюдента?
10. Опишите последовательность действий для проведения  $t$ -тестов в *Excel* и структуру появляющихся после этого таблиц с результатами.
11. В каком случае применяется модифицированный критерий Стьюдента? Сформулируйте правило принятия решения для этого критерия.
12. Опишите последовательность действий при проведении парного  $t$ -теста в *Excel* и структуру появляющейся после этого таблицы с результатами.

## 6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

### 6.1. Перечень основной литературы

1. Афанасьев, А. А. Статистический анализ данных на компьютере : учеб. пособие для студентов / А. А. Афанасьев, С. Н. Санин. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2013. - 119 с.
2. Маглеванный И.И. Математические основы первичной обработки экспериментальных данных [Электронный ресурс] : методические материалы по

прикладной статистике / И.И. Маглеванный, Т.И. Карякина. — Электрон. текстовые данные. — Волгоград: Волгоградский государственный социально-педагогический университет, «Перемена», 2015. — 42 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/40738.html>

3. Трифонова Т.А. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование в экологических исследованиях [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Т.А. Трифонова, Н.В. Мищенко, А.Н. Краснощеков. — Электрон. текстовые данные. — М. : Академический Проект, 2015. — 350 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60288.html>

4. Молчанова В. А. Статистика [Электронный ресурс] : метод. указания к выполнению расчетно-граф. работ в среде пакета анализа MSEXCEL. — Электрон. текстовые данные. — БГТУ им. В. Г. Шухова, 2014. — 85 с. — Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014121911271132400000656118>

## **6.2. Перечень дополнительной литературы**

1. Методы многомерного анализа статистических данных : учеб. пособие / В. М. Симчера. - Москва : Финансы и статистика, 2008. - 398 с.

2. Брандт З. Анализ данных : стат. и вычислит. методы для науч. работников и инженеров: пер. с англ. / З Брандт. - Москва : Мир, 2003. - 686 с.

3. Коргин А.В. Автоматизация инженерных исследований при строительстве и реконструкции сооружений в условиях мегаполисов [Электронный ресурс] : монография / А.В. Коргин. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2008. — 227 с. —Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/19256.html>

## **6.3. Перечень интернет ресурсов**

- |   |   |
|---|---|
| 1. Электронно-библиотечная система «Лань»-      | <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>               |
| 2. Электронно-библиотечная система IPRbooks -   | <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>   |
| 3. Официальный сайт компании "КонсультантПлюс"- | <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>     |
| 4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU   | <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>                 |
| 5 Портал РФФИ                                   | <a href="http://www.rfbr.ru/rffi/ru/">http://www.rfbr.ru/rffi/ru/</a> |

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, реализующий основную образовательную программу подготовки магистра, располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение занятий по дисциплине «Современные методы и программные пакеты для статистического анализа кадастровых данных», предусмотренной учебным планом и соответствующей действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам. Магистранты используют компьютеры и интернет-ресурсы, оборудование мультимедиа, возможности библиотеки и кабинетов БГТУ им. В.Г. Шухова.

Для преподавания дисциплины используются:

- учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации, оснащенная техническими средствами обучения для представления учебной информации (мультимедийный проектор, экран переносной, ноутбук)
- компьютерный класс для групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации, оснащенный компьютерной техникой с подключением к сети Интернет и электронной информационно-образовательной среде вуза
- читальный зал библиотеки для самостоятельной работы обучающихся, оснащенный компьютерной техникой с подключением к сети Интернет и электронной информационно-образовательной среде вуза.

Для проведения занятий семинарского типа в других аудиториях используется набор демонстрационного оборудования (мультимедийный проектор, экран переносной, ноутбук).

Также каждый магистрант обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам и к электронной информационно-образовательной среде БГТУ им. В.Г. Шухова, которые обеспечивают доступ из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», как на территории, так и вне ее. Единая информационно-библиотечная среда создана как сфера воспитания и образования со специальными библиотечными и информационными средствами для содействия реализации образовательной программы по направлению 21.04.02 Землеустройство и кадастры.




## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2020 /2021 учебный год.

Протокол № 9 заседания кафедры от «28» 04 2020 г.

Заведующий кафедрой  Черныш А.С.  
подпись, ФИО

Директор института  Перцев В.В.  
подпись, ФИО

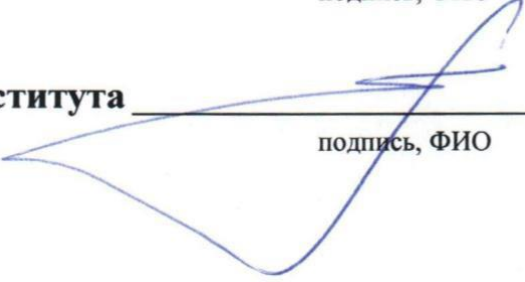
## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений.

Рабочая программа без изменений утверждена на 2021/2022 учебный год.

Протокол № 10 заседания кафедры от «14» мая 2021 г.

Заведующий кафедрой  А.С. Черныш  
подпись, ФИО

Директор института  В.В. Перцев  
подпись, ФИО

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений.

Рабочая программа без изменений утверждена на 2022/2023 учебный год.

Протокол № 13 заседания кафедры от «17» мая 2022 г.

Заведующий кафедрой  А.С. Черныш  
подпись, ФИО

Директор института  В.В. Перцев  
подпись, ФИО

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины «Современные методы и программные пакеты для статистического анализа кадастровых данных»

При раскрытии темы используется электронный мультимедиа-комплекс, включающий электронный проектор и ноутбук.

Для преподавания дисциплины предусмотрены традиционные технологии в рамках аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов.

Аудиторные занятия включают:

- практические занятия, предназначенные для приобретения студентами навыков по работе с электронными таблицами с его статистическим пакетом.

Самостоятельная работа студентов предназначена для внеаудиторной работы по закреплению теоретического курса и практических навыков дисциплины; по изучению дополнительных разделов дисциплины.

Для изучения курса необходимо, чтобы студенты свободно владели:

- основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации; навыками работы с компьютером как средством управления информацией; навыками работы с информацией в глобальных компьютерных сетях;

- методами компьютерной обработки экспериментальных данных, теоретическими основами обработки экспериментальных данных.

- методами статистической обработки результатов экспериментов.

- дополнительными методами обработки экспериментальных данных.

Изучать теоретический материал рекомендуется по темам.

Закончив изучение темы, полезно составить краткий конспект и выучить его содержание. Параллельно при изучении курса особое внимание следует уделить приобретению:

- способностей использовать знание современных технологий автоматизации проектных, кадастровых и других работ, связанных с Государственным кадастром недвижимости, территориальным планированием, землеустройством, межеванием земель;

- способностей использовать знание современных автоматизированных технологий сбора, систематизации, обработки и учета информации о земельных участках и объектах недвижимости;

- способностей использовать знание современных географических и земельно-информационных систем (ГИТ и ЗИС), способов подготовки и поддержания графической, кадастровой и другой информации на современном уровне;

- способностей использовать знание современных технологий дешифрирования видеоинформации, аэро- и космических снимков, дистанционного зондирования территории, создания оригиналов карт, планов, других графических материалов для землеустройства и Государственного кадастра недвижимости.

## **Методические указания студентам по самостоятельному изучению дисциплины**

При самостоятельном изучении курса следует, прежде всего, уяснить существо изучаемого вопроса, т.е. понять изложенное в учебнике, а не «заучить», изложенный материал.

Начав изучение очередной темы курса, выписать сначала в тетрадь последовательно все перечисленные в программе вопросы по данной теме, затем по мере изучения материала темы (чтения учебника) выписать термины и определения, которые выражают суть вопроса и подскажут наиболее рациональный ответ на него.

Следует иметь в виду, что в различных учебниках материал может излагаться в разной последовательности, но на изучение курса в целом это никак не скажется. Желательно, в данном случае выбирать автора учебника по рекомендации преподавателя кафедры городского кадастра и инженерных изысканий данного учебного заведения, закрепленного за данным потоком студентов соответствующей специальности.

Итоговое испытание представлено экзаменом, который проводится в письменной форме.

Проведение экзамена по вопросам пройденного материала необходимо для выяснения полноты усвоения магистрантом основных понятий. С этой целью на основании проведенных занятий разрабатываются экзаменационные вопросы. Вопросы составлены с учетом приоритетных, ключевых проблем и аспектов, усвоение которых необходимо при прохождении курса. Экзамен может проводиться как в форме установочных вопросов, требующих раскрытия, так и в форме ответа на вопросы экзаменационного билета.

Для подготовки к экзамену студенты могут воспользоваться, помимо основной и дополнительной литературы, многочисленными пособиями, которые имеются в библиотеке университета.

Продолжительность подготовки к ответу - не более 1 академического часа. Продолжительность опроса - не более 15 минут.

Результаты сдачи экзамена объявляются в тот же день.

По итогам сдачи экзамена выставляется оценка.

Критерии оценки знаний обучающихся на экзамене:

- оценка «отлично» выставляется, если обучающийся обладает глубокими и прочными знаниями программного материала; при ответе на все вопросы билета продемонстрировал исчерпывающее, последовательное и логически стройное изложение; правильно сформулировал понятия и закономерности по вопросам; использовал примеры из дополнительной литературы и практики; сделал вывод по излагаемому материалу;

- оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся обладает достаточно полным знанием программного материала; его ответ представляет грамотное изложение учебного материала по существу; отсутствуют существенные неточности в формулировании понятий; правильно применены теоретические положения, подтвержденные примерами; сделан вывод; первый вопрос билета

освещен полностью, а второй доводится до логического завершения после наводящих вопросов преподавателя;

- оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся имеет общие знания основного материала без усвоения некоторых существенных положений; формулирует основные понятия с некоторой неточностью; затрудняется в приведении примеров, подтверждающих теоретические положения; все вопросы билета начаты и при помощи наводящих вопросов преподавателя доводятся до конца;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся не знает значительную часть программного материала; допустил существенные ошибки в процессе изложения; не умеет выделить главное и сделать вывод; приводит ошибочные определения; ни один вопрос билета не рассмотрен до конца, даже при помощи наводящих вопросов преподавателя.