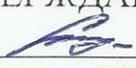


**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета  К.А. Складоров  
«30» августа 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины  
«Статистический анализ»

Направление подготовки 38.04.01 ЭКОНОМИКА

Программа Экономика инновационных предприятий

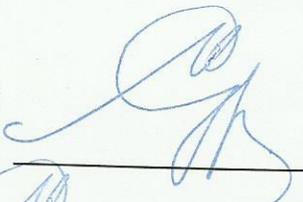
Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года и 4 м.

Форма обучения заочная

Год начала подготовки 2019

Автор программы  / А.А. Дробышев /

Заведующий кафедрой  
Инноватики и строительной  
физики  / Суровцев И.С. /

Руководитель ОПОП  / Суровцев И.С. /

Воронеж 2019

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели дисциплины

Целью изучения дисциплины «Статистический анализ» является получение знаний об основных методах статистического анализа, их отличительных особенностях, о выборе эффективных методов для решения конкретных практических задач.

### 1.2. Задачи освоения дисциплины

Задача настоящего курса состоит в овладении основными понятиями и принципами статистического анализа, формировании у студентов знаний, необходимых для изучения моделей реальных систем на основе статистической информации, изучении методов формализации моделей, обработки и анализа данных.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Статистический анализ» относится к дисциплинам вариативной части блока Б1.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Статистический анализ» направлен на формирование следующих компетенций:

ОК-1 - способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу

ПК-1 - способностью обобщать и критически оценивать результаты, полученные отечественными и зарубежными исследователями, выявлять перспективные направления, составлять программу исследований

ПК-5 - способностью самостоятельно осуществлять подготовку заданий и разрабатывать проектные решения с учетом фактора неопределенности, разрабатывать соответствующие методические и нормативные документы, а также предложения и мероприятия по реализации разработанных проектов и программ

ПК-6 - способностью оценивать эффективность проектов с учетом фактора неопределенности

ПК-7 - способностью разрабатывать стратегии поведения экономических агентов на различных рынках

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОК-1 ПК-1 ПК-5 ПК-6 ПК-7	Знать: <ul style="list-style-type: none"><li>• основные понятия теории вероятности и математической статистики;</li><li>• основные методы одномерного и многомерного статистического анализа данных;</li><li>• отличительные особенности каждого метода как с теоретической, так и практической точек зрения;</li></ul>

	области применимости в зависимости от типа данных и характера решаемой исследовательской задачи;
	Уметь: <ul style="list-style-type: none"> <li>• извлекать необходимую информацию из совокупности статистических данных;</li> <li>• формулировать и решать задачи анализа данных;</li> <li>• устанавливать связи между различными явлениями на основе современных методов статистического анализа данных.</li> <li>• графически представлять результаты.</li> </ul>
	Владеть: <ul style="list-style-type: none"> <li>• методами исследования сложных систем; методами решения задач обработки и анализа результатов эксперимента.</li> </ul>

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Статистический анализ» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**заочная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		2
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	56	28
В том числе:		
Лекции	20	10
Практические занятия (ПЗ)	36	18
<b>Самостоятельная работа</b>	224	112
<b>Курсовой проект</b>	+	+
Часы на контроль	8	4
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий**  
**заочная форма обучения**

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Методы анализа и обработки данных.	<i>Математическая статистика. Выборка. Вероятность.</i> Случайные величины. Вероятности и средние значения. Регрессионный анализ. Множественная линейная регрессия. Временные ряды. Анализ временных рядов. Практический	2	3	18	23

		анализ и построение прогноза.				
2	Методы анализа и обработки данных.	<i>Математическая статистика. Выборка.</i> <b>Вероятность.</b> Случайные величины. Вероятности и средние значения. Регрессионный анализ. Множественная линейная регрессия. Временные ряды. Анализ временных рядов. Практический анализ и построение прогноза.	2	3	18	23
3	Методы анализа и обработки данных.	<i>Математическая статистика. Выборка.</i> <b>Вероятность.</b> Случайные величины. Вероятности и средние значения. Регрессионный анализ. Множественная линейная регрессия. Временные ряды. Анализ временных рядов. Практический анализ и построение прогноза.	2	3	18	23
4	Методы анализа и обработки данных.	<i>Математическая статистика. Выборка.</i> <b>Вероятность.</b> Случайные величины. Вероятности и средние значения. Регрессионный анализ. Множественная линейная регрессия. Временные ряды. Анализ временных рядов. Практический анализ и построение прогноза.	2	3	18	23
5	Методы анализа и обработки данных.	<i>Математическая статистика. Выборка.</i> <b>Вероятность.</b> Случайные величины. Вероятности и средние значения. Регрессионный анализ. Множественная линейная регрессия. Временные ряды. Анализ временных рядов. Практический анализ и построение прогноза.	2	3	19	24
6	Методы анализа и обработки данных.	<i>Математическая статистика. Выборка.</i> <b>Вероятность.</b> Случайные величины. Вероятности и средние значения. Регрессионный анализ. Множественная линейная регрессия. Временные ряды. Анализ временных рядов. Практический анализ и построение прогноза.	2	3	19	24
7	Многомерный статистический анализ.	Многомерные данные. Метрика. Факторный анализ. Статистическое распознавание катастроф.	2	3	19	24
8	Многомерный статистический анализ.	Многомерные данные. Метрика. Факторный анализ. Статистическое распознавание катастроф.	2	3	19	24
9	Многомерный статистический анализ.	Многомерные данные. Метрика. Факторный анализ. Статистическое распознавание катастроф.	1	3	19	23
10	Многомерный статистический анализ.	Многомерные данные. Метрика. Факторный анализ. Статистическое распознавание катастроф.	1	3	19	23
11	Многомерный статистический анализ.	Многомерные данные. Метрика. Факторный анализ. Статистическое распознавание катастроф.	1	3	19	23
12	Многомерный статистический анализ.	Многомерные данные. Метрика. Факторный анализ. Статистическое распознавание катастроф.	1	3	19	23
<b>Итого</b>			<b>20</b>	<b>36</b>	<b>224</b>	<b>280</b>

## 5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ)

## И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

1. Статистико-экономический анализ эффективности инновационной деятельности предприятия.
2. Статистико-экономический анализ инвестиционной деятельности предприятия.
3. Статистический анализ конкурентоспособности продукции инновационного предприятия.
4. Роль математико-статистических методов в управлении современным предприятием.
5. Экстраполяция тренда.
6. Количественные статистические методы прогнозирования.
7. Качественные методы прогнозирования.
8. Регрессионный анализ в инновационно-экономической деятельности.
9. Прогнозы на основе статистических индикаторов.
10. Факторный анализ в инновационной деятельности предприятия.
11. Кластерный анализ в инновационной деятельности предприятия.
12. Дискриминантный анализ данных.

### 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

##### 7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОК-1 ПК-1 ПК-5 ПК-6	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные понятия теории вероятности и математической статистики;</li> <li>• основные методы одномерного и многомерного статистического анализа данных;</li> <li>• отличительные особенности каждого метода как с теоретической, так и практической</li> </ul>	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	точек зрения; области применимости в зависимости от типа данных и характера решаемой исследовательской задачи;			
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• извлекать необходимую информацию из совокупности статистических данных;</li> <li>• формулировать и решать задачи анализа данных;</li> <li>• устанавливать связи между различными явлениями на основе современных методов статистического анализа данных.</li> <li>• графически представлять результаты.</li> </ul>	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методами исследования сложных систем;</li> </ul> <p>методами решения задач обработки и анализа результатов эксперимента.</p>	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 1, 2 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

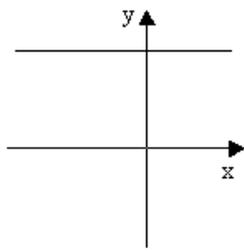
Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ОК-1 ПК-1 ПК-5 ПК-6 ПК-7	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные понятия теории вероятности и математической статистики;</li> <li>• основные методы одномерного и многомерного статистического анализа</li> </ul>	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%

	<p>данных;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• отличительные особенности каждого метода как с теоретической, так и практической точек зрения;</li> </ul> <p>области применимости в зависимости от типа данных и характера решаемой исследовательской задачи;</p>			
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• извлекать необходимую информацию из совокупности статистических данных;</li> <li>• формулировать и решать задачи анализа данных;</li> <li>• устанавливать связи между различными явлениями на основе современных методов статистического анализа данных.</li> <li>• графически представлять результаты.</li> </ul>	Решение стандартных практических задач	Продемонстрировать верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методами исследования сложных систем;</li> </ul> <p>методами решения задач обработки и анализа результатов эксперимента.</p>	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрировать верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

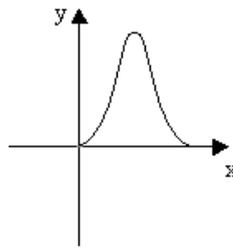
**7.2 Примерный перечень оценочных средств ( типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)**

**7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию**

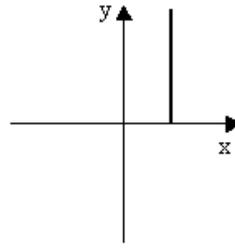
1. Нормальное распределение имеет вид:



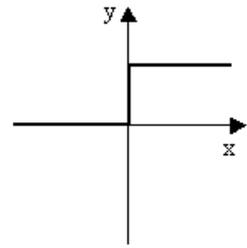
а)



б)



в)



г)

а) а;

в) а, б;

б) б;

г) в, г.

2. В группе 8 девушек и 6 юношей. Их разделили на две равные подгруппы. Сколько исходов благоприятствуют событию: все юноши окажутся в одной подгруппе?

а) 8;

в) 840;

б) 168;

г) 56.

3. Если  $f(x)$  - плотность распределения непрерывной случайной величины  $x$ , то среднее значение  $x$  вычисляется по формуле:

а)  $\int f(x)dx$ ;

в)  $\int xf(x)dx$ ;

б)  $\int xdx$ ;

г)  $\int x^2dx$ .

4. Вероятность наступления хотя бы одного из независимых событий  $A$  и  $B$  равна:

а)  $P(A+B) = P(A) \cdot P(B)$ ;

в)  $P(A+B) = P(A) : P(B)$ ;

б)  $P(A+B) = P(A) - P(B)$ ;

г)  $P(A+B) = P(A) + P(B)$ .

5. Вероятность совместного наступления двух независимых событий  $A$  и  $B$  равна:

а)  $P(AB) = P(A) \cdot P(B)$ ;

в)  $P(AB) = P(A) : P(B)$ ;

б)  $P(AB) = P(A) - P(B)$ ;

г)  $P(AB) = P(A) + P(B)$ .

### **7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач**

Не предусмотрено учебным планом

### **7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

Не предусмотрено учебным планом

### **7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**

1. *Понятие математического моделирования.*
2. **Выборка. Вероятность.**
3. **События. Виды событий.**
4. **Условная вероятность.**
5. Случайные величины. Вероятности и средние значения.
6. Основные формулы комбинаторики.
7. Сложение вероятностей.
8. Умножение вероятностей.
9. Зависимые события. Условная вероятность.
10. Формула полной вероятности.
11. Функция распределения.
12. Математическое ожидание.
13. **Нормальное распределение.**
14. Распределение хи-квадрат.
15. Корреляции.
16. Регрессионный анализ.
17. Множественная линейная регрессия.
18. Оценка точности регрессии.
19. Понятие временных рядов.
20. Характеристики временных рядов.
21. Анализ временных рядов.

22. Случайная компонента ряда.
23. Построение прогнозов.
24. Многомерные данные.
25. Метрика.
26. Факторный анализ.

### 7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач Не предусмотрено учебным планом

### 7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

### 7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Методы анализа и обработки данных.	ОК-1, ПК-1, ПК-5, ПК-6, ПК-7	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
2	Методы анализа и обработки данных.	ОК-1, ПК-1, ПК-5, ПК-6, ПК-7	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
3	Методы анализа и обработки данных.	ОК-1, ПК-1, ПК-5, ПК-6, ПК-7	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
4	Методы анализа и обработки данных.	ОК-1, ПК-1, ПК-5, ПК-6, ПК-7	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
5	Методы анализа и обработки данных.	ОК-1, ПК-1, ПК-5, ПК-6, ПК-7	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
6	Методы анализа и обработки данных.	ОК-1, ПК-1, ПК-5, ПК-6, ПК-7	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
7	Многомерный статистический анализ.	ОК-1, ПК-1, ПК-5, ПК-6, ПК-7	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....

8	Многомерный статистический анализ.	ОК-1, ПК-1, ПК-5, ПК-6, ПК-7	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
9	Многомерный статистический анализ.	ОК-1, ПК-1, ПК-5, ПК-6, ПК-7	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
10	Многомерный статистический анализ.	ОК-1, ПК-1, ПК-5, ПК-6, ПК-7	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
11	Многомерный статистический анализ.	ОК-1, ПК-1, ПК-5, ПК-6, ПК-7	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
12	Многомерный статистический анализ.	ОК-1, ПК-1, ПК-5, ПК-6, ПК-7	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....

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

Зачет проводится путем организации специального опроса, проводимого в устной и (или) письменной форме.

Во время проведения зачета обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также вычислительной техникой.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **Основная литература:**

1. Баркалов С.А., Курочка П.Н., Суровцев И.С., Половинкина А.И. Системный анализ и принятие решений: учеб. пособие: рек. УМО. - Воронеж: Издат.-полиграф. центр Воронеж. гос. ун-та, 2010. - 651 с.
2. Головинский П.А., Суровцев И.С. Системный анализ: (учебное пособие). - Воронеж: ГУП ВО "Воронежская областная типография", 2013. - 171 с.

#### **Дополнительная литература:**

1. Баркалов С.А., Курочка П.Н., Шмелева Е.Ю. Практикум по статистике: для студентов всех экономических специальностей: учебное пособие: рекомендовано ВГАСУ. - Воронеж: [б. и.], 2011. - 99 с.
2. Минашкин В.Г., Садовникова Н.А., Шмойлова Р.А. Бизнес-статистика и прогнозирование: Учебное пособие. - Москва: Евразийский открытый институт, 2010. - 256 с., <http://www.iprbookshop.ru/10624>
3. Симчера В.М. Методы многомерного анализа статистических данных: Учебное пособие. - Москва: Финансы и статистика, 2014. - 400 с., <http://www.iprbookshop.ru/18820>

## **8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

1. Использование презентаций при проведении лекционных занятий.
2. Консультирование посредством электронной почты.
  1. [http://www.ssau.ru/resources/ump/belokonov\\_sads/](http://www.ssau.ru/resources/ump/belokonov_sads/) - И.В. Белоконов, Статистический анализ динамических систем, учебное пособие;
  2. <http://old.kpfu.ru/infres/volodin/> - лекции по теории вероятности и математической статистике.

Для работы с электронными учебниками требуется наличие таких программных средств, как Adobe Reader и WinDjView.

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Для использования презентаций при проведении лекционных занятий необходимы аудитории, оснащенные презентационным оборудованием (компьютер с ОС Windows и программой PowerPoint или Adobe Reader, мультимедийный проектор и экран).

Для обеспечения практических занятий требуется компьютерный класс с комплексом лицензионного программного обеспечения: пакетами Microsoft Office, MathCad, Matlab.

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1. Чтение лекций по возможности осуществлять с использованием демонстрационных материалов и презентаций в программе «Microsoft Power Point», а также сопровождать ссылками на рекомендуемую литературу.
2. Для более эффективного усвоения курса рекомендуется использовать на лекциях демонстрационные видеоматериалы.
3. Подготовка тем для самостоятельной работы студентов, докладов и сообщений по тематике лекционного материала.

4. Зачет проводится в устно-письменной форме, включает ответы на теоретические вопросы и решение им задач.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li> <li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li> <li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li> <li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li> <li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li> </ul>
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом, зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.