

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

**ФАКУЛЬТЕТ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ**



**УТВЕРЖДАЮ**

Декан факультета

Перерабатывающих технологий

доцент А. В. Степовой

26 марта 2020 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Математика (статистика)**

**Направление подготовки**

**19.03.02 Продукты питания из растительного сырья**  
(программа академического бакалавриата)

**Направленность подготовки**

**«Продукты питания из растительного сырья»**

**Уровень высшего образования**

**Бакалавриат**

**Форма обучения**

**очная**

**Краснодар  
2020**

Рабочая программа дисциплины «Математика (статистика)» разработана на основе ФГОС ВО 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 12.03.2015 г. №211.

Авторы:  
канд. экон. наук, доцент  
старший преподаватель



А. Е. Сенникова  
А.Е. Жминько

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры статистики и прикладной математики 16.03.2020 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой  
д-р экон. наук, профессор



И. А. Кацко

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета перерабатывающих технологий, протокол от 18.03.2020 г. № 7

Председатель  
методической комиссии  
д-р. тех. наук., профессор



Е.В. Щербакова

Руководитель  
основной профессиональной  
образовательной программы  
канд. техн. наук, доцент



Н.В. Кенийз

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

**Целью** освоения дисциплины «Математика (статистика)» является формирование комплекса знаний о вероятностно-статистической природе экономико-производственных процессов, знаний, умений и навыков применения математического аппарата, необходимого для решения теоретических и практических задач сбора, анализа и обработки данных с использованием инструментальных средств для решения профессиональных задач.

### **Задачи:**

- выработка способности использования основ экономических знаний с применением математического инструментария для решения профессиональных задач
- формирование умения и навыков применять статистические методы при оценке эффективности технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья.

## **2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

**В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:**

- ОК 2 – способностью использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах

## **3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

«Математика (статистика)» является дисциплиной базовой части ОПОП ВО (Б1.Б.08) подготовки обучающихся по направлению 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

#### 4 Объем дисциплины (72 часа, 2 зачетных единиц)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
<b>Контактная работа</b> в том числе:		
– аудиторная по видам учебных занятий	37	–
– лекции	18	–
– практические	18	–
– зачет	1	–
<b>Самостоятельная работа</b> в том числе:	35	–
– прочие виды самостоятельной работы	35	–
<b>Итого по дисциплине</b>	72	–

#### 5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины обучающиеся сдают зачет.  
Дисциплина изучается на 2 курсе, в 3 семестре очной формы обучения.

#### Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	<b>Абсолютные и относительные статистические величины</b> Виды абсолютных статистических показателей. Виды относительных показателей, формы их выражения и способы вычисления. Принципы научного применения абсолютных и относительных величин.	ОК-2	3	2	2		3
2	<b>Вариационные ряды.</b>	ОК-2	3	2	2		4

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	Понятие и виды вариационных рядов распределения, их графическое изображение. Числовые характеристики вариационных рядов (характеристики положений вариационного ряда, показатели вариации). Асимметрия и эксцесс ряда распределения. Эмпирические и теоретические частоты.						
3	<b>Выборочное наблюдение.</b> Понятие о выборочном методе, способы формирования выборки. Повторная и бесповторная выборки. Ошибки выборки. Большие и малые выборки. Определение необходимой численности выборки. Оценка результатов выборочного наблюдения	ОК-2	3	2	2		4
4	<b>Проверка статистических гипотез.</b> Понятие и виды статистических гипотез. Нулевая и конкурирующая гипотеза. Простые и сложные гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Оценка соответствия эмпирических частот ряда распределения теоретическим. Статистический критерий проверки гипотез. Уровень значимости. Мощность критерия. Проверка гипотезы относительно средних двух независимых нормально-распределенных генеральных совокупностей. Проверка гипотезы относительно средней разности двух нормально-распределенных зависимых выборочных совокупностей	ОК-2	3	2	2		4

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
5	<b>Дисперсионный анализ</b> Основные понятия дисперсионного анализа, его сущность. Модели однофакторного и двухфакторного дисперсионного анализа. Дисперсионный анализ опыта с использованием критерия F-Фишера-Снедекора. Межгрупповая и остаточная дисперсия. Последовательность дисперсионного анализа.	ОК-2	3	2	2		4
6	<b>Статистическое изучение связей.</b> Виды статистических связей и приемы их изучения. Корреляционная связь. Этапы корреляционно-регрессионного анализа. Определение формы связи между признаками. Изучение тесноты связи. Коэффициенты регрессии в уравнении множественной корреляции. Коэффициенты множественной корреляции и детерминации.	ОК-2	3	4	4		8
7	<b>Ряды динамики.</b> Понятие, основные правила построения и использования для анализа динамических процессов. Абсолютные, относительные и средние показатели рядов динамики. Основная тенденция ряда динамики (тренд) и способы ее выявления. Определение параметров уравнения тренда. Расчет индекса сезонности, анализ сезонных колебаний.	ОК-2	3	4	4		8
	Итого			18	18		35

## 6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине Методические указания (для самостоятельной работы)

1. Математика (статистика) : метод. рекомендации для контактной и самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» / Н. Х. Ворокова, А. Е. Жминько, А. Е. Сенникова – Краснодар: Краснодарский ЦНТИ – филиал ФГБУ «РЭА» Минэнерго России, 2020. – 83 с. – Режим доступа: [https://edu.kubsau.ru/file.php/120/Matematika\\_statistika\\_527187\\_v1\\_PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/120/Matematika_statistika_527187_v1_PDF)

2. Статистические методы анализа данных: учеб. пособие / И. А. Кацко, Н. Х. Ворокова, А. Е. Жминько, А. Е. Сенникова – Краснодар: Краснодарский ЦНТИ – филиал ФГБУ «РЭА» Минэнерго России, 2017. – 203 с. – Режим доступа: [https://edu.kubsau.ru/file.php/120/Statisticheskie\\_metody\\_analiza\\_dannykh\\_42386\\_5\\_v1\\_PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/120/Statisticheskie_metody_analiza_dannykh_42386_5_v1_PDF)

2. Сборник тестов по теории вероятностей и математической статистике / Н. Х. Ворокова, А. Е. Жминько, А. Е. Сенникова – Краснодар: Краснодарский ЦНТИ – филиал ФГБУ «РЭА» Минэнерго России, 2017. – 44 с. – Режим доступа: [https://edu.kubsau.ru/file.php/120/Sbornik\\_testov\\_po\\_TViMS\\_Ekonomika\\_EHB\\_2017\\_425493\\_v1\\_PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/120/Sbornik_testov_po_TViMS_Ekonomika_EHB_2017_425493_v1_PDF)

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
<i>ОК 2 – способностью использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах</i>	
3	Б1.Б.08 Математика (статистика)
4	Б1.Б.06 Экономика
8	Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	«неудовлетворительно» минимальный не достигнут	«удовлетворительно» минимальный (пороговый)	«хорошо» средний	«отлично» высокий	

### ОК 2 – способностью использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах

Знать: основы экономики и организации производства, систем управления предприятиями	Фрагментарные представления об основах экономики и организации производства, систем управления предприятиями	Неполные представления об основах экономики и организации производства, систем управления предприятиями	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основах экономики и организации производства, систем управления предприятиями	Сформированные систематические представления об основах экономики и организации производства, систем управления предприятиями	Реферат Тест Контрольная работа
Уметь: понимать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности	Фрагментарное использование умений понимать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности	Несистематическое использование умений понимать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование умений понимать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности	Сформированное умение понимать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности	
Владеть: способностью использовать приобретенные в ходе обучающего процесса основы экономических знаний в области энергетики и ее развития и в различных сферах деятельности	Отсутствие способности использовать приобретенные в ходе обучающего процесса основы экономических знаний в области энергетики и ее развития и в различных сферах деятельности	Фрагментарное владение способностью использовать приобретенные в ходе обучающего процесса основы экономических знаний в области энергетики и ее развития и в различных сферах деятельности	В целом успешное, но несистематическое владение способностью использовать приобретенные в ходе обучающего процесса основы экономических знаний в области энергетики и ее развития и в различных сферах деятельности	Успешное и систематическое владение способностью использовать приобретенные в ходе обучающего процесса основы экономических знаний в области энергетики и ее	



### 7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО

#### Темы рефератов (приведены примеры)

1. История статистики. Организация современной системы государственной статистики в Российской Федерации
2. Единая система классификации и кодирования информации
3. Статистика использования зерна по Российской Федерации
4. Динамика использования фруктов и ягод по Российской Федерации
5. Статистический анализ потребления основных продуктов питания по Краснодарскому краю
6. Методы исчисления показателей в перерабатывающей промышленности
7. Стратегия развития пищевой и перерабатывающей промышленности РФ
8. Анализ развития масложировой отрасли в Российской Федерации
9. Статистический анализ развития мукомольно-крупяной промышленности Российской Федерации
10. Статистический анализ производства пищевых продуктов в РФ

#### Тесты (приведены примеры)

1. Единица совокупности – это индивидуальный составной элемент
  - а. статистической совокупности
  - б. математического множества
  - в. носителя информации
  - г. статистической таблицы
2. Объект статистического наблюдения это
  - а. единица наблюдения
  - б. статистическая совокупность
  - в. единица статистической совокупности
  - г. отчетная единица
3. Существует взаимосвязь между относительными величинами
  - а.  $K_{пл.з.} = K_{д.} \cdot K_{в.пл.}$
  - б.  $K_{д.} = K_{в.пл.} + K_{пл.з.}$
  - в.  $K_{в.пл.} = K_{д.} \cdot K_{пл.з.}$
  - г.  $K_{д.} = K_{пл.з.} \cdot K_{в.пл.}$
4. Величина интервала, при известном числе групп (k) и размахе вариации, равна
  - а. 
$$h = \frac{X_{\max} - X_{\min}}{k}$$
  - б. 
$$h = \frac{X_{\min}}{k}$$
  - в. 
$$h = \frac{X_{\max}}{k}$$
  - г. 
$$h = \frac{\bar{X}_{cp}}{k}$$

- 5 Если  $X_{Me}$  – нижняя граница медианного интервала,  $h$  – величина интервала,  $S_{Me-1}$  – накопленная частота интервала, предшествующего медианному,  $n_{Me}$  – частота медианного интервала, то медиана интервального статистического ряда равна
- $$M_e = x_{Me} + h \frac{0,5n + S_{Me-1}}{n_{Me}}$$
  - $$M_e = x_{Me} + h \frac{0,5n - n_{Me}}{S_{Me-1}}$$
  - $$M_e = x_{Me} + h \frac{0,5n - S_{Me-1}}{n_{Me}}$$
  - $$M_e = x_{Me} + h \frac{0,5n + n_{Me}}{S_{Me-1}}$$
- 6 Задача дисперсионного анализа состоит:
- количественная оценка влияния неучтённых факторов на изменчивость средних значений наблюдаемых случайных величин;
  - количественная оценка влияния тех или иных факторов на изменчивость средних квадратических отклонений наблюдаемых случайных величин;
  - качественная оценка влияния уровней факторов на изменчивость средних значений наблюдаемых случайных величин;
  - количественная оценка влияния тех или иных факторов (или уровней факторов) на изменчивость средних значений наблюдаемых случайных величин.
- 7 На практике остаточную сумму находят как:
- $S_{ост} = S_{общ} + S_{факт};$
  - $S_{общ} = S_{факт} - S_{ост};$
  - $S_{ост} = S_{общ} - S_{факт};$
  - $S_{общ} = S_{ост} - S_{факт}.$
- 8 Размах вариации - это
- $R = X_{max} - \bar{X}$
  - $R = \bar{X} - X_{min}$
  - $R = X_{max} - X_{min}$
  - $R = X - X_{min}$
- 9 Вся совокупность единиц, из которой производится отбор называется
- генеральной
  - выборочной
  - ошибочной
  - случайной
- 10 Парный коэффициент корреляции может принимать значения в пределах
- от 0 до 100
  - от 0 до 1
  - от -1 до 1
  - от -1 до 0
- 11 Показатель, характеризующий, на сколько процентов изменяется в среднем результативный признак при изменении факторного на один процент, называется
- коэффициентом детерминации
  - коэффициентом эластичности
  - коэффициентом вариации
  - коэффициентом регрессии
- 12 Прямолинейная связь между факторами исследуется с помощью уравнения регрессии...
- $\bar{y}_x = a_0 + a_1x$

- б.  $\overline{y_x} = a_0 + \frac{a_1}{x}$
- в.  $\overline{y_x} = a_0 + a_1x + a_2x^2$
- г.  $\overline{y_x} = a_0x^{a_1}$
- 13 Коэффициент, показывающий часть вариации, зависящую от факторов, включенных в модель, и часть вариации, не зависящую от них
- коэффициент детерминации
  - коэффициент эластичности
  - коэффициент корреляции
  - коэффициент регрессии
- 14 Интервальным рядом динамики называется ряд, уровни которого характеризуют
- состояние явления на определенные даты
  - состояние и изменение явлений во времени
  - размер явления за конкретный период времени
  - современное состояние явлений
- 15 Средний уровень интервального ряда динамики исчисляется как средняя
- гармоническая
  - арифметическая
  - квадратическая
  - хронологическая
- 16 Средний уровень моментного ряда динамики при равностоящих уровнях между датами исчисляется как средняя
- гармоническая
  - арифметическая
  - квадратическая
  - хронологическая
- 17 Средний уровень моментного ряда динамики при не равностоящих уровнях между датами исчисляется как средняя
- гармоническая
  - арифметическая простая
  - арифметическая взвешенная
  - хронологическая
- 18 Если каждый уровень ряда сравнивается с предыдущим, показатели называются
- сопоставимыми
  - цепными
  - базисными
  - соизмеримыми
- 19 Если все уровни ряда сравниваются с одним и тем же первоначальным уровнем, показатели называются
- сопоставимыми
  - цепными
  - базисными
  - соизмеримыми
- 20 Темп прироста средний определяется по формуле  $\overline{T}_{пр} =$
- $\frac{Y_i}{Y_1} \cdot 100\%$
  - $\frac{Y_n - Y_1}{n - 1}$
  - $\overline{T}_{пр} - 100$

$$г. \quad \frac{Y_i}{Y_{i-1}} \cdot 100\%$$

## Задания для контрольной работы (приведены примеры)

### Контрольная работа №1. «Вариационные ряды»

#### Вариант №1

1. Имеется распределение студентов по числу пропусков занятий за неделю.

Число пропущенных занятий	0	1	2	3	4
Число студентов	8	12	26	11	6

Ряд распределения изобразить графически. Найти моду и медиану числа пропущенных занятий, среднее число пропусков занятий за неделю одним студентом, среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации.

2. Имеются следующие данные об объеме производства продукции в организациях:

Группы организаций по объему выпуска продукции, т	100-200	200-300	300-400	400-500	500-600
Число хозяйств	6	10	26	17	11

Определить: а) моду и медиану; б) средний объем производства на одну организацию, среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации; в) коэффициент асимметрии и эксцесс ряда распределения.

С доверительной вероятностью 0,95 определить границы, в которых будет находиться средний объем производства на одну организацию, если обследовано 20 % всех хозяйств.

#### Вариант № 2

1. Имеется распределение организаций по наличию в их организационной структуре производственных подразделений.

Число подразделений в хозяйстве	0	1	2	3	4	5
Число хозяйств	3	7	12	15	6	2

Ряд распределения изобразить графически. Найти моду и медиану числа подразделений, среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации.

2. Дано выборочное распределение предприятий по занимаемой площади.

Группы предприятий по площади, кв. м	до 300	300-600	600-900	900-1200	свыше 1200
Число предприятий	3	6	15	9	5

Определить: а) моду и медиану; б) среднюю площадь пашни на одно предприятие, среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации; в) коэффициент асимметрии и эксцесс ряда распределения.

С доверительной вероятностью 0,95 определить границы, в которых будет находиться средняя площадь на одно предприятие, если всего предприятий 130.

## Контрольная работа №2. «Проверка статистических гипотез»

### Вариант № 1

1. Выборочным способом изучались цены на картофель по двум рынкам города. Получены были следующие результаты за ноябрь месяц

Цена за 1 кг, руб.	15-16	16-17	17-18	18-19	Свыше 19
Рынок 1	2	6	10	5	3
Рынок 2	4	8	6	3	2

Определить: среднюю цену реализации 1 кг картофеля на каждом рынке и в среднем по двум рынкам; дисперсию и среднее квадратическое отклонение цены по каждому рынку. На каком рынке выше колеблемость цены реализации картофеля. При уровне доверительной вероятности 0,95 определить границы, в которых будет находиться средняя цена реализации картофеля за ноябрь месяц по каждому рынку и по двум вместе.

При уровне значимости  $\alpha = 0,05$  проверить гипотезу о значимости различий в средней цене реализации картофеля по двум рынкам.

2. В результате выборочного обследования 20 партий молока получены следующие результаты: средний процент жирности составил 3,65 при среднем квадратическом отклонении 0,15. При уровне значимости 0,05 проверить гипотезу, что средняя жирность молока всех партий составляет 3,6 %.

### Вариант № 2

1. Две группы студентов получили следующие оценки на экзамене

Оценка	2	3	4	5
Число студентов: группа 1	2	6	15	4
группа 2	3	4	10	8

При уровне значимости  $\alpha = 0,05$  проверить гипотезу о значимости различий в среднем балле сдачи экзамена двух групп студентов.

2. Выборочным методом изучалось использование оборудования на предприятии.

Число часов работы оборудования за смену	До 4	4-5	5-6	6-7	7-8
Число единиц оборудования	4	10	18	12	7

С доверительной вероятностью 0,95 определить границы, в которых будет находиться среднее время использования оборудования в течение смены, если обследовано 20 % единиц оборудования. При уровне значимости  $\alpha = 0,05$  проверить гипотезу, что среднее время работы всех единиц оборудования за смену составляет 6 часов.

## Контрольная работа №3. «Ряды динамики»

### Вариант № 1

По имеющимся данным о средней потребительской цене на сахар-песок по Российской Федерации за 2011-2019 гг. рассчитать показатели ряда динамики базисным и цепным способом. Сделать вывод.

Показатель	Год								
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Сахар-песок	30,22	31,58	32,32	44,97	52,14	48,78	36,75	46,23	31,59

## Вариант № 2

По имеющимся данным о средней потребительской цене на муку пшеничную по Российской Федерации за 2011-2019 гг. определить тенденцию изменения средней цены методом укрупнения периодов, скользящей средней и аналитического выравнивания. Сделать вывод.

Показатель	Год								
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Мука пшеничная	19,76	25,19	26,83	29,46	32,78	33,27	32,11	33,47	36,36

### Вопросы и задания для проведения промежуточного контроля (зачета)

*Компетенция: способностью использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах (ОК-2)*

#### **Вопросы к зачету**

1. Предмет и задачи математической статистики.
2. Основные виды, формы и способы статистического наблюдения
3. Современная организация статистики и ее задачи
4. Абсолютные статистические величины и их виды и формы выражения
5. Относительные величины, их виды и способы расчета
6. Основные условия научного применения абсолютных и относительных статистических величин.
7. Вариация признаков. Показатели вариации
8. Ряды распределения. Построение вариационных рядов.
9. Графическое изображение вариационных рядов.
10. Числовые характеристики вариационных рядов.
11. Сущность и значение средних величин.
12. Основные правила применения средних величин.
13. Основные виды и формы средних величин.
14. Средняя арифметическая величина и ее свойства.
15. Мода и медиана вариационного ряда распределения.
16. Абсолютные показатели вариации, порядок их расчета
17. Относительные показатели вариации, порядок их расчета.
18. Вариация признаков. Показатели вариации.
19. Дисперсия ряда распределения и ее свойства. Среднее квадратическое отклонение.
20. Моменты ряда распределения и связь между ними.
21. Выборочный метод, основное понятие. Практика применения выборочного метода
22. Сущность выборочного наблюдения. Характеристики выборочной и генеральной совокупности
23. Виды и способы отбора.

24. Ошибки выборочного наблюдения.
25. Средняя и предельная ошибки при случайном и механическом отборах
26. Определение доверительного интервала для средней и доли при случайном и типичном отборе
27. Определение необходимой численности выборки.
28. Распространение выборочных характеристик на генеральную совокупность.
29. Типический отбор.
30. Серийный отбор.
31. Способы распространения выборочных характеристик на генеральную совокупность. Практика выборочного наблюдения.
32. Понятие и виды статистических гипотез.
33. Ошибки первого и второго рода. Уровень значимости и мощность критерия.
34. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы.
35. Проверка гипотез о равенстве средних. Критерии согласия.
36. Проверка гипотезы о равенстве двух выборочных средних независимых выборок.
37. Проверка гипотезы о значимости средней разности двух зависимых выборок.
38. Понятие и модели дисперсионного анализа.
39. Однофакторный дисперсионный анализ.
40. Понятие о многофакторном дисперсионном анализе.
41. Двухфакторный дисперсионный анализ. Факторы А и В.
42. Основные этапы корреляционно-регрессионного анализа
43. Оценка тесноты связи между двумя количественными признаками
44. Понятие о статистической связи. Виды и формы связей между признаками.
45. Этапы регрессионного анализа.
46. Определение параметров однофакторных уравнений регрессии и их статистическая оценка.
47. Множественная корреляция. Множественный и частный коэффициент корреляции
48. Определение параметров множественных уравнений регрессии и оценка их значимости
49. Ранговая корреляция.
50. Методы измерения непараметрических связей.
51. Понятие о рядах динамики, правила их построения.
52. Виды рядов динамики. Показатели ряда динамики.
53. Анализ рядов динамики с использованием базисного способа расчета
54. Анализ рядов динамики с использованием цепного способа расчета
55. Определение средних уровней ряда динамики
56. Автокорреляция в рядах динамики и ее измерение
57. Изучение сезонных колебаний в рядах динамики
58. Выявление и способы характеристики основной тенденции развития с использованием аналитического выравнивания по МНК.
59. Выявление и характеристика основной тенденции развития явления (метод скользящей средней)
60. Интерполяция и прогнозирование рядов динамики

#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций**

Контроль освоения дисциплины, оценка знаний и умений обучающихся на зачете производится в соответствии с ПлКубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

### **Оценочные средства.**

**Критериями оценки реферата** являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка **«отлично»** – выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка **«хорошо»** – основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка **«удовлетворительно»** – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка **«неудовлетворительно»** – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

### **Критерии оценки знаний при проведении тестирования**

Оценка **«отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 85 % тестовых заданий;

Оценка **«хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 70 % тестовых заданий;

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 51 %;

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

### **Критерии оценки знаний при написании контрольной работы**

Оценка **«отлично»** - выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка **«хорошо»** - выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные



знания на практике, но допускает в ответе или решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

**Оценка «удовлетворительно»** - выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно точные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

**Оценка «неудовлетворительно»** - выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировке основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

**Зачет** - форма проверки успешного выполнения обучающимся усвоения учебного материала дисциплины в ходе практических занятий, самостоятельной работы.

Вопросы, выносимые на зачет, доводятся до сведения обучающихся за месяц до сдачи зачета.

Контрольные требования и задания соответствуют требуемому уровню усвоения дисциплины и отражают ее основное содержание.

#### **Критерии оценки знаний при проведении зачета.**

Оценка «зачтено» должна соответствовать параметрам любой из положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»), «незачтено» - параметрам оценки «неудовлетворительно».

**Оценка «отлично»** выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой.

**Оценка «хорошо»** выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала программы, успешно выполняющему предусмотренные программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной программой.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который пока знает основное содержание материала программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы

## 8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная учебная литература:

1. Кацко, И.А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Кацко И.А. — Москва : КноРус, 2019. — 389 с. — (для бакалавров). — Режим доступа: <https://book.ru/book/930219>. — Текст : электронный.

2. Коган, Е. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / Е. А. Коган, А. А. Юрченко. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 250 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1052969>. — ЭБС «Znanium», по паролю

3. Корчагин, В. В. Теория вероятностей и математическая статистика : практикум / В. В. Корчагин, С. В. Белокуров, Р. В. Кузьменко. - Воронеж : Воронежский институт ФСИН России, 2019. - 162 с. - Текст : электронный. - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1086219>. — ЭБС «Znanium», по паролю

### Дополнительная учебная литература

1. Балдин, К. В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев. — 3-е изд., стер. — Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К<sup>о</sup>», 2020. - 472 с. — Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1093507>. — ЭБС «Znanium», по паролю

2. Павлов, С. В. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие / С.В. Павлов. - М.: ИЦ РИОР: ИНФРА-М, 2019. - 186 с.: - (Карманное учебное пособие). - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/990420>. — ЭБС «Znanium», по паролю

3. Ляховецкий, А.М. Статистика : учебное пособие / Ляховецкий А.М., Кремьянская Е.В., Климова Н.В. и др. — Москва : КноРус, 2018. — 362 с. — (для бакалавров). — Режим доступа: <https://book.ru/book/926699>.

4. Бондаренко П. С. Теория вероятностей и математическая статистика: практикум / сост. П. С. Бондаренко, И. А. Кацко, Н. Х. Ворокова, Н. Г. Давыденко. — Краснодар: КубГАУ, Издательство: Краснодарский ЦНТИ - филиал ФГБУ «РЭА» Минэнерго России, 2017. — 91 с. — Режим доступа: [https://edu.kubsau.ru/file.php/120/Teorija\\_verojatnostei\\_i\\_matematicheskaja\\_statistika\\_Praktikum\\_ENB\\_2017\\_425127\\_v1\\_.PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/120/Teorija_verojatnostei_i_matematicheskaja_statistika_Praktikum_ENB_2017_425127_v1_.PDF).

5. Шапкин, А. С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию : учебное пособие для бакалавров / А. С. Шапкин, В. А. Шапкин. — 9-е изд., стер. — Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К<sup>о</sup>», 2020. — 432 с. — Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1091871>. — ЭБС «Znanium», по паролю

## 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

### Перечень электронно-библиотечных систем

№	Наименование ресурса	Тематика	Начало действия и срок действия договора	Наименование организации и номер договора
1	Znanium.com	Универсальная	17.07.2019 16.07.2020 17.07.2020 16.01.2021	Договор № 3818 ЭБС от 11.06.19 Договор 4517 ЭБС 03.07.20
2	Издательство «Лань»	Ветеринария Сельск. хоз-во Технология хранения и переработки пищевых продуктов	13.01.2020 12.01.2021	ООО «Изд-во Лань» Контракт №940 от 12.12.19
3	IPRbook	Универсальная	12.11.2019- 11.05.2020 12.05.2020 11.11.2020	ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор №5891/19 от 12.11.19 ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор №6707/20 от 06.05.20
	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная		
	Электронный Каталог библиотеки КубГАУ	Универсальная		

### Перечень рекомендуемых интернет сайтов:

Официальный сайт Федерального Агентства по Науке и Инновациям:  
[www.fasi.gov.ru](http://www.fasi.gov.ru).

Информационный сервер по материалам федеральных целевых программ:  
[www.programs-gov.ru](http://www.programs-gov.ru).

Официальный сайт Росстата – [www.gks.ru](http://www.gks.ru).

Официальный сайт Консультант Плюс – [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru).

## 10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Математика (статистика) : метод. рекомендации для контактной и самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» / Н. Х. Ворокова, А. Е. Жминько, А. Е. Сенникова – Краснодар: Краснодарский ЦНТИ – филиал ФГБУ «РЭА» Минэнерго России, 2020. – 83 с. – Режим доступа: [https://edu.kubsau.ru/file.php/120/Matematika\\_statistika\\_527187\\_v1\\_PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/120/Matematika_statistika_527187_v1_PDF)

2. Статистические методы анализа данных: учеб. пособие / И. А. Кацко, Н. Х. Ворокова, А. Е. Жминько, А. Е. Сенникова – Краснодар: Краснодарский

ЦНТИ – филиал ФГБУ «РЭА» Минэнерго России, 2017. – 203 с. – Режим доступа:

[https://edu.kubsau.ru/file.php/120/Statisticheskie\\_metody\\_analiza\\_dannykh\\_42386\\_5\\_v1\\_.PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/120/Statisticheskie_metody_analiza_dannykh_42386_5_v1_.PDF)

3. Сборник тестов по теории вероятностей и математической статистике/ Н. Х. Ворокова, А. Е. Жминько, А. Е. Сенникова – Краснодар: Краснодарский ЦНТИ – филиал ФГБУ «РЭА» Минэнерго России, 2017. – 44 с. – Режим доступа:

[https://edu.kubsau.ru/file.php/120/Sbornik\\_testov\\_po\\_TViMS\\_EHkonomika\\_EHB\\_2017\\_425493\\_v1\\_.PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/120/Sbornik_testov_po_TViMS_EHkonomika_EHB_2017_425493_v1_.PDF)

4. Кацко, И.А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Кацко И.А. — Москва : КноРус, 2019. — 389 с. — (для бакалавров). Режим доступа: <https://book.ru/book/930219>

5. Статистика : учебное пособие / А.М. Ляховецкий, Е.В. Кремянская, Н.В. Климова и др. — Москва : КноРус, 2018. — 362 с. — Для бакалавров. — Режим доступа: <https://www.book.ru/book/926699>

## **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

### Перечень лицензионного ПО

<b>№</b>	<b>Наименование</b>	<b>Краткое описание</b>
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Statistica	Статистика
4	Gretl	Эконометрический анализ
5	Система тестирования INDIGO	Тестирование

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
2	Гарант	Правовая	<a href="https://www.garant.ru/">https://www.garant.ru/</a>
3	КонсультантПлюс	Правовая	<a href="https://www.consultant.ru/">https://www.consultant.ru/</a>

## 12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
	Математика (статистика)	<p>Помещение №403 НОТ, посадочных мест — 30; площадь — 49,6кв.м; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>технические средства обучения (проектор — 1 шт.; сетевое оборудование — 1 шт.; сервер — 1 шт.; компьютер персональный — 14 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; программное обеспечение: Windows, Office; специализированная мебель</p>	350044 Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

		<p>(учебная доска, учебная мебель);"</p> <p>Помещение №218 ЗР, посадочных мест — 30; площадь — 39,2кв.м; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации .</p> <p>специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).</p> <p>технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран).</p> <p>программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №215 ЗР, посадочных мест — 30; площадь — 40,7кв.м; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации .</p> <p>специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).</p> <p>технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран).</p> <p>программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №541 ГУК, площадь — 36,5кв.м; помещение</p>	
--	--	---	--

		<p>для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.  кондиционер — 1 шт.;  холодильник — 1 шт.;  лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 3 шт.);  технические средства обучения  (принтер — 1 шт.;  монитор — 3 шт.;  компьютер персональный — 5 шт.). программное обеспечение:  Windows, Office</p> <p>Помещение №510 ГУК, посадочных мест — 30; площадь — 54,9 кв.м; помещение для самостоятельной работы.  лабораторное оборудование (стол лабораторный — 1 шт.;  термоштанга — 1 шт.);  технические средства обучения  (мфу — 1 шт.;  экран — 1 шт.;  проектор — 1 шт.;  сетевое оборудование — 1 шт.;  сканер — 1 шт.;  ибп — 2 шт.;  сервер — 2 шт.;  компьютер персональный — 11 шт.);  доступ к сети «Интернет»;  доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;  специализированная мебель (учебная мебель).</p> <p>Программное обеспечение: Windows, Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе</p>	
--	--	--	--