

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Смоленская государственная сельскохозяйственная академия»

Кафедра гуманитарных и математических наук

Согласовано
на Методическом совете экономического
факультета

« 18 » _____ апреля 2019 г

Утверждено
решением кафедры гуманитарных и
математических наук
от «16» апреля 2019 г.
протокол № 9

Рабочая программа дисциплины

«Теория вероятности и математическая статистика»

Направление подготовки: **38.03.01 Экономика**

Направленность (профиль) программы: **Экономика предприятия АПК**

Квалификация: **бакалавр**

Форма обучения: **очная, заочная**

Смоленск 2019

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки
38.03.01 Экономика

Составитель: к.ф.-м.н., доцент Римская Л.П.

«15» апреля 2019 г.

Рецензент: заведующий кафедрой менеджмента
и естественно-научных дисциплин
ФГБОУ ВО «СГАФКСТ»

д. ф.-м. н., профессор Юденков А.В.

«15» апреля 2019 г.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины).

В результате изучения дисциплины «Теория вероятности и математическая статистика» у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные компетенции:

Содержательная структура компонентов компетенций

Названия компетенций	Части компонентов
способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач (ОПК-2)	Знать: методики сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач в сфере АПК; понятие вероятности, понятие случайных величин, методы обработки опытных данных методику принятия решений.
	Уметь: осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач в сфере АПК; вычислять вероятность на основе классического определения, рассчитывать основные характеристики случайных величин, проводить обработку опытных данных, проверять статистические гипотезы, находить корреляционную зависимость.
	Владеть: методами и приемами сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач в сфере АПК; способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач, основными методами сбора и обработки информации для принятия решений.
способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы (ОПК-3)	Знать: инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей; методы теории вероятности и математической статистики для применения их в последующем при решении экономических задач.
	Уметь: осуществлять выбор инструментальных средств для обработки экономических данных в сфере АПК в соответствии с поставленной задачей; анализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы; применять методы теории вероятности и математической статистики при решении экономических задач.
	Владеть: инструментальными средствами для обработки экономических данных в сфере АПК в соответствии с поставленной задачей; навыками анализа результатов расчетов; методами теории вероятности и математической статистики при решении экономических задач.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Теория вероятности и математическая статистика» входит в базовую часть. Знания и навыки, полученные при ее изучении, позволяют сформировать у будущего бакалавра умение использовать математический аппарат для решения задач деятельности в сфере АПК.

Целью дисциплины является: формирование общепрофессиональных компетенций у будущих выпускников, фундаментальная подготовка в области теории вероятностей и математической статистики, широко используемых в математических методах исследования экономики в сфере АПК.

Задачи дисциплины: обучение студентов методом организации выборочных наблюдений и анализа статистической информации, выявления закономерностей экономических явлений; привитие студентам навыков проведения комплексных вероятностно – статистических исследований в сфере АПК, содержательной экономической интерпретации результатов анализа, решения экономических и управленческих задач вероятностно-статистическими методами.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.

3.1 Очная форма обучения

Вид учебной работы	3 семестр	4 семестр
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	2	3
часов	72	108
Аудиторная (контактная) работа, часов	32	32
в т.ч. занятия лекционного типа	16	16
занятия семинарского типа	16	16
Самостоятельная работа обучающихся, часов	38	49
Контроль	2	27
Вид промежуточной аттестации	зачет	экзамен

3.2 Заочная форма обучения

Вид учебной работы	3 семестр	4 семестр
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	2	3
часов	72	108
Аудиторная (контактная) работа, часов	4	4
в т.ч. занятия лекционного типа	2	2
занятия семинарского типа	2	2
Самостоятельная работа обучающихся, часов	64	95
Контроль	4	9
Вид промежуточной аттестации	зачет	экзамен

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Перечень разделов дисциплины с указанием трудоемкости аудиторной (контактной) и самостоятельной работы, видов контролей и перечня компетенций

Очная форма обучения

Наименование разделов и тем	Трудоемкость, часов			Форма текущего контроля	Перечень компетенций
	всего	в том числе			
		аудиторной (контактной) работы	самостоятельной работы		
Раздел 1. Теория вероятностей	72	32	40	Контрольная работа Устный опрос	ОПК-2 ОПК-3
Тема 1.Случайные события	24	10	14		
Тема 2. Случайные величины	24	12	14		
Тема 3. Законы больших чисел	24	10	10		
Контроль	2				
Итого	72	32	38		
Промежуточная аттестация	зачет				
Раздел 2. Математическая статистика в сфере АПК	81	32	49	Контрольная работа Устный опрос	ОПК-2 ОПК-3
Тема 1.Выборочный метод	27	10	17		
Тема.2.Статистические гипотезы.	26	10	16		
Тема 3. Корреляционный анализ	28	12	16		
Контроль	27				
Итого	108	32	49		

Заочная форма обучения

Наименование разделов и тем	Трудоемкость, часов			Форма текущего контроля	Перечень компетенций
	всего	в том числе			
		аудиторной (контактной) работы	самостоятельной работы		
Раздел 1. Теория вероятностей	68	4	64	Контрольная работа Устный опрос	ОПК-2 ОПК-3
Тема 1.Случайные события	23	2	21		
Тема 2. Случайные величины	22	1	21		
Тема 3. Законы больших чисел	23	1	22		
Контроль	4				
Итого	72	4	64		
Промежуточная аттестация	зачет				
Раздел 2. Математическая статистика в сфере АПК	99	4	95	Контрольная работа Устный	ОПК-2 ОПК-3
Тема 1.Выборочный метод	33	2	31		

Тема.2.Статистические гипотезы.	33	2	31	опрос	
Тема 3. Корреляционный анализ	33	-	33		
Контроль	9				
Итого	108	4	95		

4.2 Содержание дисциплины по разделам и темам

Раздел 1. Теория вероятности.

Цель – научиться осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения задач в сфере АПК; освоение методов теории вероятности для применения их в последующем при решении экономических оптимизационных задач, освоении вопросов эконометрики, организации массового обслуживания и статистики.

Задачи:

Усвоить основные определения теории вероятностей, методы решений основных задач теории вероятностей, освоение основных законов теории вероятностей.

Перечень учебных элементов раздела:

Тема 1.Случайные события.

Сбор, анализ и обработка данных, необходимых для решения задач в сфере АПК. Элементы комбинаторики, элементы теории множеств, Определение вероятности, свойства. Формула Бейеса. Схема Бернулли.

Тема 2. Случайные величины.

Понятие случайной величины. Функция распределения. Числовые характеристики случайной величины. Законы распределения случайной величина. Многомерные случайные величины.

Тема 3. Законы больших чисел.

Неравенство Бернулли. Теорема Чебышева. Теорема Ляпунова, формула Муавра-Лапласа.

Раздел 2. Математическая статистика в сфере АПК.

Цель – научиться осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения задач в сфере АПК ; освоение методов математической статистики для применения их в последующем при решении экономических задач.

Задачи:

Усвоить основные определения математической статистики, методы решений основных задач математической статистики.

Перечень учебных элементов раздела:

Тема 1. Выборочный метод.

Сбор, анализ и обработка данных, необходимых для решения задач в сфере АПК.

Вариационный ряд и его характеристики, выборка, требования к статистическим оценкам, интервальное оценивание.

Тема 2. Статистические гипотезы.

Основные определения. Схема проверки статистической гипотезы. Параметрические критерии. Критерии согласия. Непараметрические критерии.

Тема 3. Корреляционный анализ.

Корреляционная зависимость. Коэффициент корреляции. Корреляционное отношение. Уравнений регрессии.

4.3 Тематический план по очной форме обучения

Раздел 1. Теория вероятности

Контактная работа обучающихся с преподавателем (занятия лекционного типа)

Тема	Вопросы	Трудоемкость часов
Случайные события	Элементы комбинаторики, элементы теории множеств при решении задач в сфере АПК, Определение вероятности, свойства. Формула Байеса. Схема Бернулли.	4
Случайные величины	Понятие случайной величины. Функция распределения. Числовые характеристики случайной величины. Законы распределения случайной величины при решении задач в сфере АПК. Многомерные случайные величины.	6
Законы больших чисел	Неравенство Бернулли при решении задач в сфере АПК. Теорема Чебышева. Теорема Ляпунова, формула Муавра-Лапласа.	6

Контактная работа обучающихся с преподавателем (занятия семинарского типа)

Тема	Вид работы (метод проведения)	Трудоемкость, часов
Случайные события	Семинар	6
Случайные величины	Семинар	6
Законы больших чисел	Групповая дискуссия*	4

* учебные занятия, обеспечивающие развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств в 1 разделе – 4 часа.

Самостоятельная работа

Тема	Трудоемкость, часов	Контроль
Случайные события	14	Контрольная работа Устный опрос
Случайные величины	14	
Законы больших чисел	10	

Раздел 2. Математическая статистика в сфере АПК.**Контактная работа обучающихся с преподавателем (занятия лекционного типа)**

Тема	Вопросы	Трудоемкость часов
Выборочный метод.	Вариационный ряд и его характеристики в сфере АПК; Выборка; требования к статистическим оценкам; интервальное оценивание.	6
Статистические гипотезы.	Основные определения. Схема проверки статистической гипотезы при решении задач в сфере АПК. Параметрические критерии. Критерии согласия. Непараметрические критерии	6
Корреляционный анализ.	Корреляционная зависимость при решении задач в сфере АПК. Коэффициент корреляции. Корреляционное отношение. Уравнений регрессии.	4

Контактная работа обучающихся с преподавателем (занятия семинарского типа)

Тема	Вид работы (метод проведения)	Трудоемкость, часов
Выборочный метод.	Семинар	4
Статистические гипотезы.	Семинар	6
Корреляционный анализ.	Групповая дискуссия*	6

* учебные занятия, обеспечивающие развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств в 2 разделе – 6 часов.

*учебные занятия, обеспечивающие развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств всего – 10 часов.

Самостоятельная работа

Тема	Трудоемкость, часов	Контроль
Выборочный метод.	17	Контрольная работа Устный опрос
Статистические гипотезы.	16	
Корреляционный анализ.	16	

4.4 Тематический план по заочной форме обучения

Раздел 1. Теория вероятности.

Контактная работа обучающихся с преподавателем (занятия лекционного типа)

Тема	Вопросы	Трудоемкость, часов
Случайные события	Элементы комбинаторики, элементы теории множеств при решении задач в сфере АПК, Определение вероятности, свойства. Формула Байеса. Схема Бернулли.	1
Законы больших чисел	Неравенство Бернулли при решении задач в сфере АПК. Теорема Чебышева. Теорема Ляпунова, формула Муавра-Лапласа.	1

Контактная работа обучающихся с преподавателем (занятия семинарского типа)

Тема	Вид работы (метод проведения)	Трудоемкость, часов
Случайные события	Семинар	1
Случайные величины	Групповая дискуссия*	1

* учебные занятия, обеспечивающие развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств в 1 разделе – 1 часов.

Самостоятельная работа

Тема	Трудоемкость, часов	Контроль
Случайные события	21	Контрольная работа Устный опрос
Случайные величины	21	
Законы больших чисел	22	

Раздел 2. Математическая статистика в сфере АПК

Контактная работа обучающихся с преподавателем (занятия лекционного типа)

Тема	Вопросы	Трудоемкость, часов
Выборочный метод	Вариационный ряд и его характеристики в сфере АПК; Выборка; требования к статистическим оценкам; интервальное оценивание	1
Статистические гипотезы	Основные определения. Схема проверки статистической гипотезы в сфере АПК. Параметрические критерии. Критерии согласия	1

Контактная работа обучающихся с преподавателем (занятия семинарского типа)

Тема	Вид работы (метод проведения)	Трудоемкость, часов
Выборочный метод	Семинар	1
Статистические гипотезы	Групповая дискуссия*	1

* учебные занятия, обеспечивающие развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств в 2 разделе – 1 часов.

*учебные занятия, обеспечивающие развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств всего – 2 часов.

Самостоятельная работа

Тема	Трудоемкость, часов	Контроль
Выборочный метод	31	Контрольная работа Устный опрос
Статистические гипотезы	31	
Корреляционный анализ	33	

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами учебных занятий по дисциплине «Теория вероятности и математическая статистика» и организационными формами обучения являются: лекция, занятия семинарского типа, консультация, самостоятельная работа обучающегося.

Лекция является одним из важнейших видов учебных занятий и составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Ее цель - дать систематизированные основы научных знаний по учебной дисциплине (модулю), акцентируя внимание на наиболее сложных и узловых вопросах темы. Лекция должна стимулировать активную познавательную деятельность студентов, способствовать формированию их творческого мышления. Для чтения отдельных лекций могут приглашаться ведущие ученые из других образовательных, научных учреждений, специалисты из учреждений.

Занятия семинарского типа – вид учебного занятия, на котором обучающиеся под руководством преподавателя выполняют определенные соответственно сформулированные задачи с целью усвоения научно-теоретических положений учебной дисциплины (модуля), приобретения умений и навыков их практического применения, опыта творческой деятельности, овладения современными методами практической работы, в том числе с применением технических средств.

Занятия семинарского типа могут проводиться в форме тренировок, решений практических задач, компьютерных практикумов, групповых проектов, мастер-классов, деловых и ролевых игр и т. п.

Занятия семинарского типа проводятся в аудиториях или в учебных лабораториях, оснащенных необходимыми техническими средствами обучения, вычислительной техникой.

Консультация – вид учебного занятия, на котором обучающийся получает от преподавателя ответы на конкретные вопросы или объяснения отдельных теоретических положений и их практического использования. Консультации проводятся регулярно и носят как индивидуальный, так и групповой характер. Основная задача группового консультирования – подробное либо углубленное рассмотрение вопросов теоретического курса, освоение которых, как правило, вызывает затруднение у части обучающихся. По желанию обучающихся возможно вынесение на обсуждение дополнительных вопросов,

вызывающих у них особый интерес, которые не получили достаточного освещения в лекционном курсе.

Изучение отдельных тем дисциплины внеаудиторно является одним из видов самостоятельной работы и рекомендуется для студентов заочного обучения.

Студенты очного обучения изучают темы по указанию преподавателя либо по собственной инициативе в случаях допущенных ими необоснованных пропусков занятий или в целях более углубленной проработки определённых тем, вызывающих научно-исследовательский интерес обучающегося.

Контроль успеваемости и качества подготовки обучающихся подразделяется на текущий контроль и промежуточную аттестацию.

Текущий контроль предназначен для проверки хода и качества усвоения учебного материала, стимулирования учебной работы обучающихся и совершенствования методики проведения занятий. Он проводится в ходе всех видов учебных занятий в форме, предусмотренной тематическим планом.

Промежуточная аттестация успеваемости и качества подготовки обучающихся предназначена для определения степени достижения учебных целей по дисциплине и проводится в форме зачета, экзамена.

Обучающиеся готовятся к промежуточной аттестации самостоятельно. Подготовка заключается в изучении программного материала дисциплины с использованием личных записей, сделанных в рабочих тетрадях, и рекомендованной в процессе изучения дисциплины литературы.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

1. Юденков А.В. Методические рекомендации и задания для самостоятельной работы по дисциплине «Теория вероятности и математическая статистика» [Текст] / ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА; [А.В.Юденков] – Смоленск, 2018. – 21 с. – Режим доступа: https://www.sgsha.ru/sgsha/biblioteka/met_uk_teoriya_veroyatnosti_i_matematicheskaya_statistika_38_03_01.pdf

7. Оценочные материалы.

Оценочные материалы в виде фонда оценочных средств по дисциплине «Теория вероятности и математическая статистика» представлены в приложении А к рабочей программе дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

Основная литература:

1. Комогорцев, В. Ф. Высшая математика: учебное пособие для бакалавров аграрного вуза / В. Ф. Комогорцев. - Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2018. – 259 с. – Режим доступа: <http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/5018>
2. Практикум по математике / О.В. Кузнецова [Электронный ресурс] – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014. – 56 с. – Режим доступа: <http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4573>

Дополнительная литература:

1. Высшая математика : учебное пособие. В 2 ч. Ч. 1 [Электронный ресурс] / А. В. Анкилов, П. А. Вельмисов, Ю. А. Решетников; под общей редакцией П. А. Вельмисова. – 2-е изд. – Ульяновск : УлГТУ, 2011. – 250 с. – Режим доступа: <http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/2561>

2. Высшая математика : учебное пособие. В 2 ч. Ч. 2 [Электронный ресурс] / А. В. Анкилов, П. А. Вельмисов, Ю. А. Решетников; под общей редакцией П. А. Вельмисова. – 2-е изд. – Ульяновск : УлГТУ, 2011.. – 272 с. – Режим доступа: <http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/2562>

9. Профессиональные базы данных

«Гарант-аналитик» <http://www.garant.ru>

«КонсультантПлюс» <http://www.consultant.ru/>

10. Информационные справочные системы

Информационные системы Минсельхоза России <http://opendata.mcx.ru/opendata/>

Федеральная служба государственной статистики. <http://gks.ru/>

11. Лицензионное программное обеспечение

1. Операционная система WindowsXP, Windows 7, Windows 10 для образовательных организаций (Подписка MicrosoftImaginePremium (renewal) в рамках соглашения №600798690 от 30.01.2018)
2. Офисное ПО из состава пакета MicrosoftOffice 2003, 2007, 2010, 2013 Pro и Std Корпоративная лицензия OLP (договор с ООО «Ритейл-сервис» №ГРС-000545 от 26.11.2014)

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Смоленская государственная сельскохозяйственная академия»**

**Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной
аттестации обучающихся по дисциплине «Теория вероятности и математическая
статистика»**

Направление подготовки: 38.03.01 Экономика

Направленность (профиль) программы: Экономика предприятия АПК

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная, заочная

Смоленск 2019

1. Описание показателей и критериев оценивания сформированности компетенций

Код и наименование компетенции	Критерии освоения компетенции	Показатели оценивания сформированности компетенций	Процедуры оценивания
ОПК-2 способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	Пороговый (удовлетворительно)	<p>Знает: методики сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач в сфере АПК; понятие вероятности, понятие случайных величин, методы обработки опытных данных методику принятия решений.</p> <p>Умеет: осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач в сфере АПК; вычислять вероятность на основе классического определения, рассчитывать основные характеристики случайных величин, проводить обработку опытных данных, проверять статистические гипотезы, находить корреляционную зависимость.</p> <p>Владеет: методами и приемами сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач в сфере АПК; способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач, основными методами сбора и обработки информации для принятия решений.</p>	<p>Выполнение контрольной работы</p> <p>Устный опрос Тестирование</p> <p>Выполнение практического задания</p>
	Продвинутый (хорошо)	<p>Твердо знает: методику сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач в сфере АПК; понятие вероятности, понятие случайных величин, методы обработки опытных данных методику принятия решений.</p> <p>Уверенно умеет: осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения</p>	<p>Выполнение контрольной работы</p> <p>Устный опрос Тестирование</p> <p>Выполнение практического задания</p>

		<p>профессиональных задач в сфере АПК; вычислять вероятность на основе классического определения, рассчитывать основные характеристики случайных величин, проводить обработку опытных данных, проверять статистические гипотезы, находить корреляционную зависимость.</p> <p>Уверенно владеет: методами и приемами сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач в сфере АПК; способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач, основными методами сбора и обработки информации для принятия решений.</p>	
	Высокий (отлично)	<p>Сформировавшееся систематическое знание: методики сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач в сфере АПК; понятие вероятности, понятие случайных величин, методы обработки опытных данных методику принятия решений.</p> <p>Сформировавшееся систематическое умение: осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач в сфере АПК; вычислять вероятность на основе классического определения, рассчитывать основные характеристики случайных величин, проводить обработку опытных данных, проверять статистические гипотезы, находить корреляционную зависимость.</p> <p>Сформировавшееся систематическое владение: методами и приемами сбора, анализа и обработки данных,</p>	<p>Выполнение контрольной работы Устный опрос Тестирование</p> <p>Выполнение практического задания</p>

		необходимых для решения профессиональных задач в сфере АПК; способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач, основными методами сбора и обработки информации для принятия решений.	
ОПК-3 - способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	Пороговый (удовлетворительно)	<p>Знает: инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей; методы теории вероятности и математической статистики для применения их в последующем при решении экономических задач.</p> <p>Умеет: осуществлять выбор инструментальных средств для обработки экономических данных в сфере АПК в соответствии с поставленной задачей; анализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы; использовать методы теории вероятности и математической статистики при решении экономических задач.</p> <p>Владеет: инструментальными средствами для обработки экономических данных в сфере АПК в соответствии с поставленной задачей; навыками анализа результатов расчетов; методами теории вероятности и математической статистики при решении экономических задач.</p>	<p>Выполнение контрольной работы</p> <p>Устный опрос</p> <p>Тестирование</p> <p>Выполнение практического задания</p>
	Продвинутый (хорошо)	Твердо знает: - инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной	<p>Выполнение контрольной работы</p> <p>Устный опрос</p>

		<p>задачей; методы теории вероятности и математической статистики для применения их в последующем при решении экономических задач.</p> <p>Уверенно умеет: осуществлять выбор инструментальных средств для обработки экономических данных в сфере АПК в соответствии с поставленной задачей; анализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы; использовать методы теории вероятности и математической статистики при решении экономических задач.</p> <p>Уверенно владеет: инструментальными средствами для обработки экономических данных в сфере АПК в соответствии с поставленной задачей; навыками анализа результатов расчетов; методами теории вероятности и математической статистики при решении экономических задач.</p>	<p>Тестирование</p> <p>Выполнение практического задания</p>
	<p>Высокий (отлично)</p>	<p>Сформировавшееся систематическое знание: инструментальных средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей; методы теории вероятности и математической статистики для применения их в последующем при решении экономических задач.</p> <p>Сформировавшееся систематическое умение: осуществлять выбор инструментальных средств для обработки экономических данных в сфере АПК в соответствии с поставленной задачей; анализировать результаты</p>	<p>Выполнение контрольной работы</p> <p>Устный опрос</p> <p>Тестирование</p> <p>Выполнение практического задания</p>

		<p>расчетов и обосновать полученные выводы; использовать методы теории вероятности и математической статистики при решении экономических задач.</p> <p>Сформировавшееся систематическое владение: инструментальными средствами для обработки экономических данных в сфере АПК в соответствии с поставленной задачей; навыками анализа результатов расчетов; методами теории вероятности и математической статистики при решении экономических задач.</p>	
--	--	---	--

2. Описание шкал оценивания

2.1 Шкала оценивания на этапе текущего контроля

Технология оценивания	Отсутствие усвоения (ниже порогового)*	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Устный опрос	В ответах обнаруживаются существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, большая часть материала не усвоена, имеет место пассивность на семинарах	Ответы отражают в целом понимание изучаемой темы, знание содержания основных категорий и понятий, лишь знакомство с лекционным материалом и рекомендованной основной литературой	Недостаточно полное раскрытие некоторых вопросов темы, допускаются незначительные неточности в формулировке основных категорий и понятий, меньшая активность на семинарах, неполное знание рекомендованной обязательной и дополнительной литературы	Активное участие в обсуждении проблем, вынесенных по тематике занятия, самостоятельность анализа и суждений, свободное владение материалом, полные и аргументированные ответы на вопросы, участие в дискуссиях, твердое знание лекционного материала, обязательной и рекомендованной дополнительной литературы

Выполнение контрольной работы	не выполнена или все задачи решены неправильно	решена только одна задача	решены все задачи, но имеются ошибки	все задачи решены без ошибок
-------------------------------	--	---------------------------	--------------------------------------	------------------------------

* Студенты, показавшие уровень усвоения ниже порогового, не допускаются к промежуточной аттестации по дисциплине «Теория вероятности и математическая статистика».

2.2 Шкала оценивания на этапе промежуточной аттестации (зачет, экзамен)

Технология оценивания	Отсутствие усвоения (ниже порогового)	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение итогового теста (из 15 возможных вопросов варианта) и решение практического задания	имеет только отдельные представления об изучаемом материале, правильных ответов на предложенный тест менее 8, практическое задание решено не правильно или не решено	испытывает затруднения при самостоятельном воспроизведении материала, практическое задание решено с ошибками, ответов на предложенный тест 9-11	умеет применять полученные знания на практике, в ответах и при решении практического задания не допускает серьезных ошибок, ответов на предложенный тест 12-13	свободно применяет знания на практике, в ответах и при решении практического задания не допускает ошибок, ответов на предложенный тест 14-15

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Примерные вопросы для подготовки к устному опросу для текущего контроля по дисциплине «Теория вероятности и математическая статистика»

Примерные вопросы к разделу 1

Тема	Вопросы
Случайные события	Элементы комбинаторики, элементы теории множеств при решении задач в сфере АПК, Определение вероятности, свойства. Формула Байеса. Схема Бернулли.
Случайные величины	Понятие случайной величины. Функция распределения. Числовые характеристики случайной величины. Законы распределения случайной величины при решении задач в сфере АПК. Многомерные случайные величины.
Законы больших чисел	Неравенство Бернулли при решении задач в сфере АПК. Теорема Чебышева. Теорема Ляпунова, формула Муавра-Лапласа.

Примерные вопросы к разделу 2

Тема	Вопросы
Выборочный метод.	Вариационный ряд и его характеристики в сфере АПК; Выборка; требования к статистическим оценкам; интервальное оценивание.
Статистические гипотезы.	Основные определения. Схема проверки статистической гипотезы при решении задач в сфере АПК. Параметрические критерии. Критерии согласия. Непараметрические критерии
Корреляционный анализ.	Корреляционная зависимость при решении задач в сфере АПК. Коэффициент корреляции. Корреляционное отношение. Уравнений регрессии.

**Комплект заданий для контрольной работы для текущего контроля
по дисциплине «Теория вероятности и математическая статистика»**

Раздел 1. Теория вероятности.

Вариант 1

Задание 1. Определить, сколько надо провести замеров поперечного сечения деревьев на большом участке, чтобы средний диаметр деревьев не более чем на 2 см отличался от среднего значения α с вероятностью не меньшей 0,95. Среднее квадратическое отклонение поперечного сечения не превышает 10 см.

Задание 2. С помощью неравенства Чебышева оценить вероятность того, что нормально распределенная СВ отклонится от своего математического ожидания не менее, чем на три средних квадратических отклонения.

Вариант 2

Задание 1. Средний вес клубня картофеля равен 120 г. Оцените вероятность того, что наугад взятый клубень картофеля весит не более 360 г.

Задание 2. С конвейера сходит в среднем 85% изделий первого сорта. Сколько изделий необходимо взять, чтобы с вероятностью 0,997 отклонение частоты изделий первого сорта от вероятности $p = 0,85$ по модулю не превысило бы 0,01?

Вариант 3

Задание 1 Сумма всех вкладов в отделение банка составляет 1 млн. руб., вероятность того, что случайно взятый вклад не превысит 10 тыс. руб. – 0,5. Оцените число вкладчиков.

Задание 2 Посажено 600 семян кукурузы. Вероятность прорастания для каждого семени 0,9. Найти границу модуля отклонения частоты взошедших семян от вероятности $p = 0,9$, если эта граница должна быть гарантирована с вероятностью 0,995.

Вариант 4

Задание 1 СВ X имеет дисперсию $D(X) = 0,009$. Оценить вероятность того, что СВ X отличается от $M(X)$ более чем на 0,3.

Задание 2. Найти вероятность того, что при n независимых испытаниях, в каждом из которых вероятность появления события равна p ($0 < p < 1$), модуль отклонения частоты появления события от вероятности не превышает положительного числа ε .

Вариант 5

Задание 1 Вероятность того, что при одном дозвоне приемник телефонного аппарата сработает правильно, равна 0,95. Найти минимальное число звонков, которые надо осуществить, чтобы частота правильной работы автомата была бы заключена в границах от 0,94 до 0,96 включительно с вероятностью не менее 0,96.

Задание 2 Всхожесть семян данного растения равна 0,9. Найти вероятность того, что из 900 посаженных семян число проросших заключено от 790 до 830.

Вариант 6

Задание 1 При штамповке пластинок из пластмассы брак составляет 3%. Найти вероятность того, что при проверке партии в 1000 пластинок выявится отклонение от установленного процента брака меньше, чем на 3%.

Задание 2. Найти вероятность того, что среди 1000 новорожденных детей мальчиков будет:

а) не менее половины;

б) менее половины.

Вероятность рождения мальчика равна 0,51.

Вариант 7

Задание 1 Для определения средней урожайности поля площадью 1200 га взяли на выборку по 1 м² с каждого гектара. Известно, что дисперсия не превышает 4. Оценить вероятность того, что отклонение средней выборочной урожайности отличается от средней урожайности по всему полю не более, чем на 0,25 ц.

Задание 2. Выход цыплят в инкубаторе составляет 75% от числа заложенных яиц. Оценить вероятность того, что из 2000 заложенных яиц вылупится:

а) ровно 1500 цыплят;

б) от 1400 до 1600 цыплят

Вариант 8

Задание 1 Монета подбрасывается 1000 раз. Оценить снизу вероятность отклонения частоты появления герба от 1/2 на величину меньшую, чем на 0,1.

Задание 2. Найти вероятность того, что в результате 1000 бросаний монеты число выпадений герба будет заключено в интервале (475; 525).

Вариант 9

Задание 1 Вероятность того, что изделие является качественным, равна 0,9. Сколько следует проверить изделий, чтобы с вероятностью не меньшей 0,95 можно было утверждать, что абсолютная величина отклонения доли качественных изделий от 0,9 не превысит 0,01?

Задание 2. Вероятность поражения мишени при одном выстреле равна 0,84. Какова вероятность того, что из 60 выстрелов 52 попадут в мишень.

Вариант 10

Задание 1 Вероятность наступления события А в каждом испытании равна 0,3. Используя неравенство Чебышева, оценить вероятность того, что в 10000 испытаниях отклонение частоты события А от его вероятности не превышает по величине 0,01.

Задание 2. Выход цыплят в инкубаторе составляет 75% от числа заложенных яиц. Оценить вероятность того, что из 2000 заложенных яиц вылупится:

а) ровно 1500 цыплят;

б) от 1400 до 1600 цыплят

Раздел 2. Математическая статистика в сфере АПК.

Вариант 1

На основании данных, представленных в таблице, выполнить следующие задания, осуществить анализ, сделать выводы.

Задание 1. доверительные интервалы для неизвестного среднего надоя всей генеральной совокупности и генеральной дисперсии с надежностью 0,95;

Задание 2. вероятность того, что выборочная доля коров, имеющих годовой удой более 4 тыс. кг, отличается от генеральной доли не более, чем на 10% (по абсолютной величине);

Задание 3. объем повторной выборки, при которой те же границы для среднего удоя можно гарантировать с надежностью 0,975.

X_i	140 – 180	180 – 220	220 – 260	260 – 300	300 – 340
n_i	5	20	39	21	5

Вариант 2

На основании данных, представленных в таблице, выполнить следующие задания, осуществить анализ, сделать выводы.

Задание 1. доверительные интервалы для неизвестного среднего надоя всей генеральной совокупности и генеральной дисперсии с надежностью 0,95;

Задание 2. вероятность того, что выборочная доля коров, имеющих годовой удой более 4 тыс. кг, отличается от генеральной доли не более, чем на 10% (по абсолютной величине);

Задание 3. объем повторной выборки, при которой те же границы для среднего удода можно гарантировать с надежностью 0,975.

X_i	950 – 975	975 – 1000	1000 – 1025	1025 – 1050	1050 – 1075
n_i	6	38	34	34	8

Вариант 3

На основании данных, представленных в таблице, выполнить следующие задания, осуществить анализ, сделать выводы.

Задание 1. доверительные интервалы для неизвестного среднего надоя всей генеральной совокупности и генеральной дисперсии с надежностью 0,95;

Задание 2. вероятность того, что выборочная доля коров, имеющих годовой удой более 4 тыс. кг, отличается от генеральной доли не более, чем на 10% (по абсолютной величине);

Задание 3. объем повторной выборки, при которой те же границы для среднего удода можно гарантировать с надежностью 0,975.

X_i	6,4 – 6,5	6,5 – 6,6	6,6 – 6,7	6,7 – 6,8	6,8 – 6,9
n_i	8	42	51	37	12

Вариант 4

На основании данных, представленных в таблице, выполнить следующие задания, осуществить анализ, сделать выводы.

Задание 1. доверительные интервалы для неизвестного среднего надоя всей генеральной совокупности и генеральной дисперсии с надежностью 0,95;

Задание 2. вероятность того, что выборочная доля коров, имеющих годовой удой более 4 тыс. кг, отличается от генеральной доли не более, чем на 10% (по абсолютной величине);

Задание 3. объем повторной выборки, при которой те же границы для среднего удода можно гарантировать с надежностью 0,975.

X_i	1,6 – 1,8	1,8 – 2,0	2,0 – 2,2	2,2 – 2,4	2,4 – 2,6	2,6 – 2,8	2,8 – 3,0
n_i	1	4	10	17	13	9	6

Вариант 5

На основании данных, представленных в таблице, выполнить следующие задания, осуществить анализ, сделать выводы.

Задание 1. доверительные интервалы для неизвестного среднего надоя всей генеральной совокупности и генеральной дисперсии с надежностью 0,95;

Задание 2. вероятность того, что выборочная доля коров, имеющих годовой удой более 4 тыс. кг, отличается от генеральной доли не более, чем на 10% (по абсолютной величине);

Задание 3. объем повторной выборки, при которой те же границы для среднего удода можно гарантировать с надежностью 0,975.

X_i	менее 5	5 – 8	8 – 11	11 – 14	14 – 17	17 – 20	более 20
n_i	8	19	36	65	45	23	4

Вариант 6

На основании данных, представленных в таблице, выполнить следующие задания, осуществить анализ, сделать выводы.

Задание 1. доверительные интервалы для неизвестного среднего надоя всей генеральной совокупности и генеральной дисперсии с надежностью 0,95;

Задание 2. вероятность того, что выборочная доля коров, имеющих годовой удой более 4 тыс. кг, отличается от генеральной доли не более, чем на 10% (по абсолютной величине);

Задание 3. объем повторной выборки, при которой те же границы для среднего удода можно гарантировать с надежностью 0,975.

X_i	11 – 13	13 – 15	15 – 17	17 – 19	19 – 21
n_i	8	42	51	37	12

Вариант 7.....

На основании данных, представленных в таблице, выполнить следующие задания, осуществить анализ, сделать выводы.

Задание 1. доверительные интервалы для неизвестного среднего надоя всей генеральной совокупности и генеральной дисперсии с надежностью 0,95;

Задание 2. вероятность того, что выборочная доля коров, имеющих годовой удой более 4 тыс. кг, отличается от генеральной доли не более, чем на 10% (по абсолютной величине);

Задание 3. объем повторной выборки, при которой те же границы для среднего удода можно гарантировать с надежностью 0,975.

X_i	200 – 210	210 – 220	220 – 230	230 – 240	240 – 250	250 – 260
n_i	3	15	18	22	17	5

Вариант 8

На основании данных, представленных в таблице, выполнить следующие задания, осуществить анализ, сделать выводы.

Задание 1. доверительные интервалы для неизвестного среднего надоя всей генеральной совокупности и генеральной дисперсии с надежностью 0,95;

Задание 2. вероятность того, что выборочная доля коров, имеющих годовой удой более 4 тыс. кг, отличается от генеральной доли не более, чем на 10% (по абсолютной величине);

Задание 3. объем повторной выборки, при которой те же границы для среднего удода можно гарантировать с надежностью 0,975.

X_i	2 – 4	4 – 6	6 – 8	8 – 10	10 – 12	12 – 14	14 – 16	16 – 18
n_i	5	7	8	14	12	8	3	1

Вариант 9

На основании данных, представленных в таблице, выполнить следующие задания, осуществить анализ, сделать выводы.

Задание 1. доверительные интервалы для неизвестного среднего надоя всей генеральной совокупности и генеральной дисперсии с надежностью 0,95;

Задание 2. вероятность того, что выборочная доля коров, имеющих годовой удой более 4 тыс. кг, отличается от генеральной доли не более, чем на 10% (по абсолютной величине);

Задание 3. объем повторной выборки, при которой те же границы для среднего удода можно гарантировать с надежностью 0,975.

X_i	11,0 – 11,5	11,5 – 12,0	12,0 – 12,5	12,5 – 13,0	13,0 – 13,5	13,5 – 14,0
n_i	5	11	20	19	9	6

Вариант 10

На основании данных, представленных в таблице, выполнить следующие задания, осуществить анализ, сделать выводы.

Задание 1. доверительные интервалы для неизвестного среднего надоя всей генеральной совокупности и генеральной дисперсии с надежностью 0,95;
 Задание 2. вероятность того, что выборочная доля коров, имеющих годовой удой более 4 тыс. кг, отличается от генеральной доли не более, чем на 10% (по абсолютной величине);
 Задание 3. объем повторной выборки, при которой те же границы для среднего удода можно гарантировать с надежностью 0,975.

X_i	2,5 – 2,8	2,8 – 3,1	3,1 – 3,4	3,4 – 3,7	3,7 – 4,0	4,0 – 4,3	4,3 – 4,6	4,6 – 4,9
n_i	3	5	9	11	14	10	6	2

КОМПЛЕКТ ПРИМЕРНЫХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (зачет) по дисциплине «Теория вероятности и математическая статистика»

Зачет по дисциплине проводится в виде итогового теста и решения практического задания. Тесты по дисциплине содержат основные вопросы по всем темам, включенным в рабочую программу дисциплины. Для выполнения заданий отводится 90 минут.

Примерные задания итогового теста

Вопрос 1. Какое из утверждений относительно генеральной и выборочной совокупностей является верным?

- A. выборочная совокупность – часть генеральной
- B. генеральная совокупность – часть выборочной
- C. выборочная и генеральная совокупности равны по численности
- D. правильный ответ отсутствует

Вопрос 2. Сумма частот признака равна:

- A. объему выборки n
- B. среднему арифметическому значений признака
- C. нулю
- D. единице

Вопрос 3. Ломаная, отрезки которой соединяют точки с координатами (x_i, n_i) , где x_i – значение вариационного ряда, n_i – частота, – это...

Вопрос 4. Какие из следующих утверждений являются верными?

- A. выборочное среднее является интервальной оценкой математического ожидания $M(X)$, а выборочная дисперсия – интервальной оценкой дисперсии $D(X)$
- B. выборочное среднее является точечной оценкой математического ожидания $M(X)$, а выборочная дисперсия – интервальной оценкой дисперсии $D(X)$
- C. выборочное среднее является точечной оценкой математического ожидания $M(X)$, а выборочная дисперсия – точечной оценкой дисперсии $D(X)$
- D. выборочное среднее является интервальной оценкой математического ожидания $M(X)$, а выборочная дисперсия – точечной оценкой дисперсии $D(X)$

Вопрос 5. Уточненная выборочная дисперсия S^2 случайной величины X обладает следующими свойствами:

- A. является смещенной оценкой дисперсии случайной величины X
- B. является несмещенной оценкой дисперсии случайной величины X
- C. является смещенной оценкой среднеквадратического отклонения случайной величины X
- D. является несмещенной оценкой среднеквадратического отклонения случайной величины X

Вопрос 6. По выборке объема $n=10$ получена выборочная дисперсия $D^*=90$. Тогда уточненная выборочная дисперсия S^2 равна

- A. 100
- B. 80
- C. 90
- D. 81

Вопрос 7. Оценка a^* параметра a называется несмещенной, если:

- A. она не зависит от объема испытаний
- B. она приближается к оцениваемому параметру при увеличении объема испытаний
- C. выполняется условие $M(a^*)=a$
- D. она имеет наименьшую возможную дисперсию

Вопрос 8. При увеличении объема выборки n и одном и том же уровне значимости α , ширина доверительного интервала

- A. может как уменьшиться, так и увеличиться
- B. уменьшается
- C. не изменяется
- D. увеличивается

Вопрос 9. Может ли неизвестная дисперсия случайной величины выйти за границы, установленные при построении ее доверительного интервала с доверительной вероятностью γ ?

- A. может с вероятностью $1-\gamma$
- B. может с вероятностью γ
- C. может только в том случае, если исследователь ошибся в расчетах
- D. не может

Вопрос 10. Статистической гипотезой называют...

Вопрос 11. При проверке статистической гипотезы, ошибка первого рода - это:

- A. принятие нулевой гипотезы, которая в действительности является неверной
- B. отклонение альтернативной гипотезы, которая в действительности является верной
- C. принятие альтернативной гипотезы, которая в действительности является неверной
- D. отклонение нулевой гипотезы, которая в действительности является верной

Вопрос 12. Мощность критерия – это...

Вопрос 13. Какие из названных распределений используются при проверке гипотезы о числовом значении математического ожидания при неизвестной дисперсии?

- A. распределение Стьюдента
- B. распределение Фишера
- C. нормальное распределение
- D. распределение хи-квадрат

Вопрос 14. Что представляет собой критическая область?

- A. все возможные значения критерия, при которых принимается нулевая гипотеза
- B. все возможные значения критерия, при которых не может быть принята ни нулевая, ни альтернативная гипотеза
- C. все возможные значения критерия, при которых есть основание принять альтернативную гипотезу

D. нет правильного ответа

Вопрос 15. Для чего при проверке гипотезы о равенстве средних двух совокупностей должна быть проведена вспомогательная процедура?

Вопрос 16. Какое из утверждений относительно генеральной и выборочной совокупностей является верным?

- A. выборочная совокупность – часть генеральной
- B. генеральная совокупность – часть выборочной
- C. выборочная и генеральная совокупности равны по численности
- D. правильный ответ отсутствует

Вопрос 17. Сумма частот признака равна:

- A. объему выборки n
- B. среднему арифметическому значений признака
- C. нулю
- D. единице

Вопрос 18. Ломаная, отрезки которой соединяют точки с координатами (x_i, n_i) , где x_i – значение вариационного ряда, n_i – частота, – это...

Вопрос 19. Какие из следующих утверждений являются верными?

- A. выборочное среднее является интервальной оценкой математического ожидания $M(X)$, а выборочная дисперсия – интервальной оценкой дисперсии $D(X)$
- B. выборочное среднее является точечной оценкой математического ожидания $M(X)$, а выборочная дисперсия – интервальной оценкой дисперсии $D(X)$
- C. выборочное среднее является точечной оценкой математического ожидания $M(X)$, а выборочная дисперсия – точечной оценкой дисперсии $D(X)$
- D. выборочное среднее является интервальной оценкой математического ожидания $M(X)$, а выборочная дисперсия – точечной оценкой дисперсии $D(X)$

Вопрос 20. Уточненная выборочная дисперсия S^2 случайной величины X обладает следующими свойствами:

- A. является смещенной оценкой дисперсии случайной величины X
- B. является несмещенной оценкой дисперсии случайной величины X
- C. является смещенной оценкой среднеквадратического отклонения случайной величины X
- D. является несмещенной оценкой среднеквадратического отклонения случайной величины X

Вопрос 21. По выборке объема $n=10$ получена выборочная дисперсия $D^*=90$. Тогда уточненная выборочная дисперсия S^2 равна

- A. 100
- B. 80
- C. 90
- D. 81

Вопрос 22. Оценка a^* параметра a называется несмещенной, если:

- A. она не зависит от объема испытаний
- B. она приближается к оцениваемому параметру при увеличении объема испытаний
- C. выполняется условие $M(a^*)=a$
- D. она имеет наименьшую возможную дисперсию

Вопрос 23. При увеличении объема выборки n и одном и том же уровне значимости α , ширина доверительного интервала

- A. может как уменьшиться, так и увеличиться
- B. уменьшается
- C. не изменяется
- D. увеличивается

Вопрос 24. Может ли неизвестная дисперсия случайной величины выйти за границы, установленные при построении ее доверительного интервала с доверительной вероятностью γ ?

- A. может с вероятностью $1-\gamma$
- B. может с вероятностью γ
- C. может только в том случае, если исследователь ошибся в расчетах
- D. не может

Вопрос 25. Статистической гипотезой называют...

Вопрос 26. Какое из утверждений относительно генеральной и выборочной совокупностей является верным?

- A. выборочная совокупность – часть генеральной
- B. генеральная совокупность – часть выборочной
- C. выборочная и генеральная совокупности равны по численности
- D. правильный ответ отсутствует

Вопрос 27. Сумма частот признака равна:

- A. объему выборки n
- B. среднему арифметическому значений признака
- C. нулю
- D. единице

Вопрос 28. Ломаная, отрезки которой соединяют точки с координатами (x_i, n_i) , где x_i – значение вариационного ряда, n_i – частота, – это...

Вопрос 29. Какие из следующих утверждений являются верными?

- A. выборочное среднее является интервальной оценкой математического ожидания $M(X)$, а выборочная дисперсия – интервальной оценкой дисперсии $D(X)$
- B. выборочное среднее является точечной оценкой математического ожидания $M(X)$, а выборочная дисперсия – интервальной оценкой дисперсии $D(X)$
- C. выборочное среднее является точечной оценкой математического ожидания $M(X)$, а выборочная дисперсия – точечной оценкой дисперсии $D(X)$
- D. выборочное среднее является интервальной оценкой математического ожидания $M(X)$, а выборочная дисперсия – точечной оценкой дисперсии $D(X)$

Вопрос 30. Уточненная выборочная дисперсия S^2 случайной величины X обладает следующими свойствами:

- A. является смещенной оценкой дисперсии случайной величины X
- B. является несмещенной оценкой дисперсии случайной величины X
- C. является смещенной оценкой среднеквадратического отклонения случайной величины X
- D. является несмещенной оценкой среднеквадратического отклонения случайной величины X

Примерные варианты практического задания

Вариант 1

Задание 1. Определить, сколько надо провести замеров поперечного сечения деревьев на большом участке, чтобы средний диаметр деревьев не более чем на 2 см отличался от среднего значения а с вероятностью не меньшей 0,95. Среднее квадратическое отклонение поперечного сечения не превышает 10 см.

Задание 2. С помощью неравенства Чебышева оценить вероятность того, что нормально распределенная СВ отклонится от своего математического ожидания не менее, чем на три средних квадратических отклонения

Вариант 2

Задание 1. Средний вес клубня картофеля равен 120 г. Оцените вероятность того, что наугад взятый клубень картофеля весит не более 360 г.

Задание 2. С конвейера сходит в среднем 85% изделий первого сорта. Сколько изделий необходимо взять, чтобы с вероятностью 0,997 отклонение частоты изделий первого сорта от вероятности $p = 0,85$ по модулю не превысило бы 0,01?

Вариант 3

Задание 1 Сумма всех вкладов в отделение банка составляет 1 млн. руб., вероятность того, что случайно взятый вклад не превысит 10 тыс. руб. – 0,5. Оцените число вкладчиков.

Задание 2 Посажено 600 семян кукурузы. Вероятность прорастания для каждого семени 0,9. Найти границу модуля отклонения частоты взошедших семян от вероятности $p = 0,9$, если эта граница должна быть гарантирована с вероятностью 0,995.

Вариант 4

Задание 1 СВ X имеет дисперсию $D(X) = 0,009$. Оценить вероятность того, что СВ X отличается от $M(X)$ более чем на 0,3.

Задание 2. Найти вероятность того, что при n независимых испытаниях, в каждом из которых вероятность появления события равна p ($0 < p < 1$), модуль отклонения частоты появления события от вероятности не превышает положительного числа ε .

Вариант 5

Задание 1 Вероятность того, что при одном дозвоне приемник телефонного аппарата сработает правильно, равна 0,95. Найти минимальное число звонков, которые надо осуществить, чтобы частота правильной работы автомата была бы заключена в границах от 0,94 до 0,96 включительно с вероятностью не менее 0,96.

Задание 2 Всхожесть семян данного растения равна 0,9. Найти вероятность того, что из 900 посаженных семян число проросших заключено от 790 до 830.

Вариант 6

Задание 1 При штамповке пластинок из пластмассы брак составляет 3%. Найти вероятность того, что при проверке партии в 1000 пластинок выявится отклонение от установленного процента брака меньше, чем на 3%.

Задание 2. Найти вероятность того, что среди 1000 новорожденных детей мальчиков будет:

а) не менее половины;

б) менее половины.

Вероятность рождения мальчика равна 0,51.

Вариант 7

Задание 1 Для определения средней урожайности поля площадью 1200 га взяли на выборку по 1 м^2 с каждого гектара. Известно, что дисперсия не превышает 4. Оценить вероятность того, что отклонение средней выборочной урожайности отличается от средней урожайности по всему полю не более, чем на 0,25 ц.

Задание 2. Выход цыплят в инкубаторе составляет 75% от числа заложенных яиц. Оценить вероятность того, что из 2000 заложенных яиц вылупится:

а) ровно 1500 цыплят;

б) от 1400 до 1600 цыплят

Вариант 8

Задание 1 Монета подбрасывается 1000 раз. Оценить снизу вероятность отклонения частоты появления герба от $1/2$ на величину меньшую, чем на 0,1.

Задание 2. Найти вероятность того, что в результате 1000 бросаний монеты число выпадений герба будет заключено в интервале (475; 525).

Вариант 9

Задание 1 Вероятность того, что изделие является качественным, равна 0,9. Сколько следует проверить изделий, чтобы с вероятностью не меньшей 0,95 можно было утверждать, что абсолютная величина отклонения доли качественных изделий от 0,9 не превысит 0,01?

Задание 2. Вероятность поражения мишени при одном выстреле равна 0,84. Какова вероятность того, что из 60 выстрелов 52 попадут в мишень.

Вариант 10

Задание 1 Вероятность наступления события А в каждом испытании равна 0,3. Используя неравенство Чебышева, оценить вероятность того, что в 10000 испытаниях отклонение частоты события А от его вероятности не превышает по величине 0,01.

Задание 2. Выход цыплят в инкубаторе составляет 75% от числа заложенных яиц. Оценить вероятность того, что из 2000 заложенных яиц вылупится:

а) ровно 1500 цыплят;

б) от 1400 до 1600 цыплят

**КОМПЛЕКТ ПРИМЕРНЫХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
(экзамен)**

по дисциплине «Теория вероятности и математическая статистика»

Экзамен по дисциплине проводится в виде итогового теста и решения практического задания. Тесты по дисциплине содержат основные вопросы по всем темам, включенным в рабочую программу дисциплины. Для выполнения заданий отводится 90 минут.

Примерные задания итогового теста

1. Какой вид распределения используется при нахождении интервальной оценки математического ожидания при неизвестной генеральной дисперсии?

а) Пирсона;

б) Стьюдента;

в) Нормальное; г) Фишера-Снедекора.

2. При проверке значимости парного коэффициента корреляции используется распределение:

а) Нормальное; б) Стьюдента;
в) Пирсона; г) Пуассона.

3. По 17 наблюдениям построено уравнение регрессии:

$\hat{y} = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2$. Для проверки значимости уравнения вычислено наблюдаемое значение статистики: 3.9. Вывод:

а) Уравнение значимо при $\alpha = 0.05$.
б) Уравнение значимо при $\alpha = 0.01$.
в) Уравнение незначимо при $\alpha = 0.01$.
г) Уравнение незначимо при $\alpha = 0.05$.

4. Получена матрица факторных нагрузок А, в которой пропущены значения: a_{12} , a_{22} и a_{13} . Восстановить a_{22} .

$$A = \begin{pmatrix} -0.90 & -0.30 & a_{13} \\ -0.54 & a_{22} & 0.03 \\ a_{31} & 0.20 & 0.30 \end{pmatrix}$$

а) 0.43; б) 0.84;
в) 0.51; г) 0.94.

5. На основе квартальных данных об объемах продаж продукции фирмы (тыс.шт.) за 5 лет была построена тренд - сезонная модель. Сезонность носила мультипликативный характер, а уравнение тренда имело вид $\hat{y}_t = 15,2 + 0,15 \cdot t$ ($t=1,2,\dots,20$).

Оценки коэффициентов сезонности представлены в таблице:

квартал	1	2	3	4
коэффициент сезонности	?	1,15	1,25	0,71

Прогнозная оценка уровня продаж в первом полугодии следующего года равна (тыс.шт.):

а) 55,3; б) 37,6;
в) 24,4; г) 18,9.

6. Какой вид распределения используется при нахождении интервальной оценки генеральной дисперсии по выборке объемом больше 30?

а) Стьюдента; б) Нормальное;
в) Пирсона ; г) Фишера-Снедекора.

7. Парный коэффициент корреляции значим при $\alpha=0.05$. Можно ли однозначно утверждать, что он будет значим при следующих α :

а) $\alpha=0.1$; б) $\alpha=0.02$;
в) $\alpha=0.01$; г) $\alpha=0.001$.

8. Для уравнения: $\hat{y} = 3.488 + 8.855x_1 + 0.361x_2$,

построенного на основании 20 наблюдений, найден множественный коэффициент корреляции: $r_{y/x1,x2} = 0.45$. Проверить: будет ли значимо уравнение при следующих α :

- а) 0,1; б) 0,05;
в) 0,01 ; г) 0,001.

9. Определить относительный вклад (в %) первой главной компоненты в суммарную дисперсию.

$$A = \begin{pmatrix} -0.90 & -0.30 & a_{13} \\ -0.54 & a_{22} & 0.03 \\ a_{31} & 0.20 & 0.30 \end{pmatrix}$$

- а) 53 ; б) 59;
в) 72 ; г) 66.

10. На основе квартальных данных об объемах продаж продукции фирмы (тыс.шт.) за 5 лет была построена тренд - сезонная модель. Сезонность носила аддитивный характер, а уравнение тренда имело вид $\hat{y}_t = 11,56 + 0,32 \cdot t$ ($t=1,2,\dots,20$).

Оценки сезонной составляющей представлены в таблице.

квартал	1	2	3	4
сезонная составляющая	?	-0,12	0,17	0,20

Прогнозная оценка уровня продаж в первом полугодии следующего года равна (тыс.шт.):

- а) 55,3; б) 87,6;
в) 14,4; г) 36,5.

11. При исследовании взаимосвязи показателей: - производительность труда (Y), - доля премий и вознаграждений в заработной плате (X_1), - удельный вес потерь от брака (X_2); по 20 наблюдениям получены парные коэффициенты корреляции: $r_{y,x1}=0.57$, $r_{y,x2}=0.36$, $r_{x1,x2}=0.18$. Проверить значимость множественного коэффициента корреляции: $r_{y/x1,x2}$ на уровне значимости 0.05 и найти разность между F_n и $F_{кр}$.

- а) 3.75 б) -0.80
в) 1.13 г) 6.27.

12. Получена матрица факторных нагрузок:

$$A = \begin{pmatrix} 0.94 & 0.35 \\ -0.94 & 0.35 \end{pmatrix}$$

Требуется определить матрицу собственных значений:

13. На основе квартальных данных о производстве продукции фирмы (тыс.шт.) за 6 лет были оценены коэффициенты модели, содержащей линейный тренд и сезонные фиктивные переменные для второго (d_2), третьего(d_3), четвертого(d_4) кварталов:

$$\hat{y}_t = 13,75 - 0,32 \cdot t + 4,08 \cdot d_2 + 3,02 \cdot d_3 + 3,01 \cdot d_4 \quad (t=1,2,\dots,24).$$

(Уравнение и коэффициенты - значимы). Чему равен прогноз производства продукции в первом полугодии следующего года?

14. При исследовании взаимосвязи показателей: - производительность труда (Y), - доля премий и вознаграждений в заработной плате (X_1), - удельный вес потерь от брака

(X_2); по 20 наблюдениям получены парные коэффициенты корреляции: $r_{y,x1}=0.57$, $r_{y,x2}=0.36$, $r_{x1,x2}=0.18$. Проверить значимость множественного коэффициента корреляции: $r_{y/x1,x2}$ на уровне значимости 0.05 и найти разность между F_n и $F_{кр}$.

15. По 20 наблюдениям построено уравнение регрессии:

$$\hat{y} = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3.$$

Для проверки значимости уравнения вычислено значение статистики: 4.2. Выводы:

- а) Уравнение значимо при $\alpha=0.05$.
- б) Уравнение незначимо при $\alpha=0.05$.
- в) Уравнение значимо при $\alpha=0.01$.
- г) Уравнение незначимо при $\alpha=0.01$.

16. Какой вид распределения используется при нахождении интервальной оценки математического ожидания при неизвестной генеральной дисперсии?

- а) Пирсона; б) Стюдента;
- в) Нормальное; г) Фишера-Снедекора.

17. При проверке значимости парного коэффициента корреляции используется распределение:

- а) Нормальное; б) Стюдента;
- в) Пирсона; г) Пуассона.

18. По 17 наблюдениям построено уравнение регрессии:

$\hat{y} = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2$. Для проверки значимости уравнения вычислено наблюдаемое значение статистики: 3.9. Вывод:

- а) Уравнение значимо при $\alpha = 0.05$.
- б) Уравнение значимо при $\alpha = 0.01$.
- в) Уравнение незначимо при $\alpha = 0.01$.
- г) Уравнение незначимо при $\alpha = 0.05$.

19. Получена матрица факторных нагрузок A , в которой пропущены значения: a_{12} , a_{22} и a_{13} . Восстановить a_{22} .

$$A = \begin{pmatrix} -0.90 & -0.30 & a_{13} \\ -0.54 & a_{22} & 0.03 \\ a_{31} & 0.20 & 0.30 \end{pmatrix}$$

- а) 0.43; б) 0.84;
- в) 0.51; г) 0.94.

20. На основе квартальных данных об объемах продаж продукции фирмы (тыс.шт.) за 5 лет была построена тренд - сезонная модель. Сезонность носила мультипликативный характер, а уравнение тренда имело вид $\hat{y}_t = 15,2 + 0,15 \cdot t$ ($t=1,2,\dots,20$).

Оценки коэффициентов сезонности представлены в таблице:

квартал	1	2	3	4
коэффициент сезонности	?	1,15	1,25	0,71

Прогнозная оценка уровня продаж в первом полугодии следующего года равна (тыс.шт.):

- а) 55,3; б) 37,6;

- в) 24,4; г) 18,9.

21. Какой вид распределения используется при нахождении интервальной оценки генеральной дисперсии по выборке объемом больше 30?

- а) Стьюдента; б) Нормальное;
в) Пирсона ; г) Фишера-Снедекора.

22. Парный коэффициент корреляции значим при $\alpha=0.05$. Можно ли однозначно утверждать, что он будет значим при следующих α :

- а) $\alpha=0.1$; б) $\alpha=0.02$;
в) $\alpha=0.01$; г) $\alpha=0.001$.

23. Для уравнения: $\hat{y} = 3.488 + 8.855x_1 + 0.361x_2$, построенного на основании 20 наблюдений, найден множественный коэффициент корреляции: $r_{y/x_1, x_2} = 0.45$. Проверить: будет ли значимо уравнение при следующих α :

- а) 0,1; б) 0,05;
в) 0,01 ; г) 0,001.

24. Определить относительный вклад (в %) первой главной компоненты в суммарную дисперсию.

$$A = \begin{pmatrix} -0.90 & -0.30 & a_{13} \\ -0.54 & a_{22} & 0.03 \\ a_{31} & 0.20 & 0.30 \end{pmatrix}$$

- а) 53 ; б) 59;
в) 72 ; г) 66.

25. На основе квартальных данных об объемах продаж продукции фирмы (тыс.шт.) за 5 лет была построена тренд - сезонная модель. Сезонность носила аддитивный характер, а уравнение тренда имело вид $\hat{y}_t = 11,56 + 0,32 \cdot t$ ($t=1,2,\dots,20$).

Оценки сезонной составляющей представлены в таблице.

квартал	1	2	3	4
сезонная составляющая	?	-0,12	0,17	0,20

Прогнозная оценка уровня продаж в первом полугодии следующего года равна (тыс.шт.):

- а) 55,3; б) 87,6;
в) 14,4; г) 36,5.

26. При исследовании взаимосвязи показателей: - производительность труда (Y), - доля премий и вознаграждений в заработной плате (X_1), - удельный вес потерь от брака (X_2); по 20 наблюдениям получены парные коэффициенты корреляции: $r_{y,x_1}=0.57$, $r_{y,x_2}=0.36$, $r_{x_1,x_2}=0.18$. Проверить значимость множественного коэффициента корреляции: $r_{y/x_1, x_2}$ на уровне значимости 0.05 и найти разность между F_n и $F_{кр}$.

- а) 3.75 б) -0.80
в) 1.13 г) 6.27.

27. Получена матрица факторных нагрузок:

$$A = \begin{pmatrix} 0.94 & 0.35 \\ -0.94 & 0.35 \end{pmatrix}$$

Требуется определить матрицу собственных значений:

28. На основе квартальных данных о производстве продукции фирмы (тыс.шт.) за 6 лет были оценены коэффициенты модели, содержащей линейный тренд и сезонные фиктивные переменные для второго (d_2), третьего(d_3), четвертого(d_4) кварталов:

$$\hat{y}_t = 13,75 - 0,32 \cdot t + 4,08 \cdot d_2 + 3,02 \cdot d_3 + 3,01 \cdot d_4 \quad (t=1,2,\dots,24).$$

(Уравнение и коэффициенты - значимы). Чему равен прогноз производства продукции в первом полугодии следующего года?

29. При исследовании взаимосвязи показателей: - производительность труда (Y), - доля премий и вознаграждений в заработной плате (X_1), - удельный вес потерь от брака (X_2); по 20 наблюдениям получены парные коэффициенты корреляции: $r_{y,x1}=0.57$, $r_{y,x2}=0.36$, $r_{x1,x2}=0.18$. Проверить значимость множественного коэффициента корреляции: $r_{y/x1,x2}$ на уровне значимости 0.05 и найти разность между F_n и $F_{кр}$.

30. По 20 наблюдениям построено уравнение регрессии:

$$\hat{y} = b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2 + b_3 x_3.$$

Для проверки значимости уравнения вычислено значение статистики: 4.2. Выводы:

- а) Уравнение значимо при $\alpha=0.05$.
- б) Уравнение незначимо при $\alpha=0.05$.
- в) Уравнение значимо при $\alpha=0.01$.
- г) Уравнение незначимо при $\alpha=0.01$.

Примерные варианты практического задания

Вариант 1

На основании данных, представленных в таблице, выполнить следующие задания, осуществить анализ, сделать выводы.

Задание 1. доверительные интервалы для неизвестного среднего надоя всей генеральной совокупности и генеральной дисперсии с надежностью 0,95;

Задание 2. вероятность того, что выборочная доля коров, имеющих годовой удой более 4 тыс. кг, отличается от генеральной доли не более, чем на 10% (по абсолютной величине);

Задание 3. объем повторной выборки, при которой те же границы для среднего удоя можно гарантировать с надежностью 0,975.

X_i	140 – 180	180 – 220	220 – 260	260 – 300	300 – 340
n_i	5	20	39	21	5

Вариант 2

На основании данных, представленных в таблице, выполнить следующие задания, осуществить анализ, сделать выводы.

Задание 1. доверительные интервалы для неизвестного среднего надоя всей генеральной совокупности и генеральной дисперсии с надежностью 0,95;

Задание 2. вероятность того, что выборочная доля коров, имеющих годовой удой более 4 тыс. кг, отличается от генеральной доли не более, чем на 10% (по абсолютной величине);

Задание 3. объем повторной выборки, при которой те же границы для среднего удоя можно гарантировать с надежностью 0,975.

X_i	950 – 975	975 – 1000	1000 – 1025	1025 – 1050	1050 – 1075
n_i	6	38	34	34	8

Вариант 3

На основании данных, представленных в таблице, выполнить следующие задания, осуществить анализ, сделать выводы.

Задание 1. доверительные интервалы для неизвестного среднего надоя всей генеральной совокупности и генеральной дисперсии с надежностью 0,95;

Задание 2. вероятность того, что выборочная доля коров, имеющих годовой удой более 4 тыс. кг, отличается от генеральной доли не более, чем на 10% (по абсолютной величине);

Задание 3. объем повторной выборки, при которой те же границы для среднего удоя можно гарантировать с надежностью 0,975.

X_i	6,4 – 6,5	6,5 – 6,6	6,6 – 6,7	6,7 – 6,8	6,8 – 6,9
n_i	8	42	51	37	12

Вариант 4

На основании данных, представленных в таблице, выполнить следующие задания, осуществить анализ, сделать выводы.

Задание 1. доверительные интервалы для неизвестного среднего надоя всей генеральной совокупности и генеральной дисперсии с надежностью 0,95;

Задание 2. вероятность того, что выборочная доля коров, имеющих годовой удой более 4 тыс. кг, отличается от генеральной доли не более, чем на 10% (по абсолютной величине);

Задание 3. объем повторной выборки, при которой те же границы для среднего удоя можно гарантировать с надежностью 0,975.

X_i	1,6 – 1,8	1,8 – 2,0	2,0 – 2,2	2,2 – 2,4	2,4 – 2,6	2,6 – 2,8	2,8 – 3,0
n_i	1	4	10	17	13	9	6

Вариант 5

На основании данных, представленных в таблице, выполнить следующие задания, осуществить анализ, сделать выводы.

Задание 1. доверительные интервалы для неизвестного среднего надоя всей генеральной совокупности и генеральной дисперсии с надежностью 0,95;

Задание 2. вероятность того, что выборочная доля коров, имеющих годовой удой более 4 тыс. кг, отличается от генеральной доли не более, чем на 10% (по абсолютной величине);

Задание 3. объем повторной выборки, при которой те же границы для среднего удоя можно гарантировать с надежностью 0,975.

X_i	менее 5	5 – 8	8 – 11	11 – 14	14 – 17	17 – 20	более 20
n_i	8	19	36	65	45	23	4

Вариант 6

На основании данных, представленных в таблице, выполнить следующие задания, осуществить анализ, сделать выводы.

Задание 1. доверительные интервалы для неизвестного среднего надоя всей генеральной совокупности и генеральной дисперсии с надежностью 0,95;

Задание 2. вероятность того, что выборочная доля коров, имеющих годовой удой более 4 тыс. кг, отличается от генеральной доли не более, чем на 10% (по абсолютной величине);

Задание 3. объем повторной выборки, при которой те же границы для среднего удоя можно гарантировать с надежностью 0,975.

X_i	11 – 13	13 – 15	15 – 17	17 – 19	19 – 21
n_i	8	42	51	37	12

Вариант 7.....

На основании данных, представленных в таблице, выполнить следующие задания, осуществить анализ, сделать выводы.

Задание 1. доверительные интервалы для неизвестного среднего надоя всей генеральной совокупности и генеральной дисперсии с надежностью 0,95;

Задание 2. вероятность того, что выборочная доля коров, имеющих годовой удой более 4 тыс. кг, отличается от генеральной доли не более, чем на 10% (по абсолютной величине);

Задание 3. объем повторной выборки, при которой те же границы для среднего удода можно гарантировать с надежностью 0,975.

X_i	200 – 210	210 – 220	220 – 230	230 – 240	240 – 250	250 – 260
n_i	3	15	18	22	17	5

Вариант 8

На основании данных, представленных в таблице, выполнить следующие задания, осуществить анализ, сделать выводы.

Задание 1. доверительные интервалы для неизвестного среднего надоя всей генеральной совокупности и генеральной дисперсии с надежностью 0,95;

Задание 2. вероятность того, что выборочная доля коров, имеющих годовой удой более 4 тыс. кг, отличается от генеральной доли не более, чем на 10% (по абсолютной величине);

Задание 3. объем повторной выборки, при которой те же границы для среднего удода можно гарантировать с надежностью 0,975.

X_i	2 – 4	4 – 6	6 – 8	8 – 10	10 – 12	12 – 14	14 – 16	16 – 18
n_i	5	7	8	14	12	8	3	1

Вариант 9

На основании данных, представленных в таблице, выполнить следующие задания, осуществить анализ, сделать выводы.

Задание 1. доверительные интервалы для неизвестного среднего надоя всей генеральной совокупности и генеральной дисперсии с надежностью 0,95;

Задание 2. вероятность того, что выборочная доля коров, имеющих годовой удой более 4 тыс. кг, отличается от генеральной доли не более, чем на 10% (по абсолютной величине);

Задание 3. объем повторной выборки, при которой те же границы для среднего удода можно гарантировать с надежностью 0,975.

X_i	11,0 – 11,5	11,5 – 12,0	12,0 – 12,5	12,5 – 13,0	13,0 – 13,5	13,5 – 14,0
n_i	5	11	20	19	9	6

Вариант 10

На основании данных, представленных в таблице, выполнить следующие задания, осуществить анализ, сделать выводы.

Задание 1. доверительные интервалы для неизвестного среднего надоя всей генеральной совокупности и генеральной дисперсии с надежностью 0,95;

Задание 2. вероятность того, что выборочная доля коров, имеющих годовой удой более 4 тыс. кг, отличается от генеральной доли не более, чем на 10% (по абсолютной величине);

Задание 3. объем повторной выборки, при которой те же границы для среднего удода можно гарантировать с надежностью 0,975.

X_i	2,5 – 2,8	2,8 – 3,1	3,1 – 3,4	3,4 – 3,7	3,7 – 4,0	4,0 – 4,3	4,3 – 4,6	4,6 – 4,9
n_i	3	5	9	11	14	10	6	2