

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Альметьевский государственный нефтяной институт»



УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор АГНИ
Иванов А.Ф.
(подпись) (ФИО)
« 24 » 06 2019 г.

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.06.01

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Направление подготовки: 38.04.01 – «Экономика»

Направленность (профиль) программы: «HR-аналитика»

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Автор	З.Ф. Зарипова		5.06.2019
Рецензент	Л.Р. Загитова		7.06.2019
Зав. обеспечивающей кафедрой математики и информатики	З.Ф. Зарипова		10.06.2019
СОГЛАСОВАНО:			
Зав. выпускающей кафедрой экономики и управления предприятием	Р.Ш. Садыкова		19.06.2019

Альметьевск, 2019 г.

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине
 - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
6. Фонд оценочных средств по дисциплине
7. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины
8. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
10. Перечень программного обеспечения
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины

Приложение 2. Лист внесения изменений

Приложение 3. Фонд оценочных средств

Рабочая программа дисциплины «Математическая статистика» разработана доцентом кафедры математики и информатики Зариновой З.Ф.

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

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Математическая статистика»:

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ПК-9 - Способностью анализировать и использовать различные источники информации для проведения экономических расчетов	знать: - основные положения, методы и законы математической статистики; - основные понятия и термины математической статистики; -способы оценки параметров распределений; -алгоритмы проверки статистических гипотез; -основы корреляционно-регрессионного анализа; - приемы самообразования и самоорганизации в процессе изучения математической статистики; уметь: - воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты; - применять методы математической статистики в решении типовых задач; -проводить первичную обработку данных; -вычислять числовые характеристики выборки; -осуществлять проверку статистических гипотез; -самостоятельно пополнять и демонстрировать знания в области применения математической статистики в будущей профессиональной деятельности; -уметь использовать методы математической статистики для оценки эффективности производственных процессов, динамики экономических показателей, прогнозирования темпов динамики, выявления трендов; -уметь преобразовать результаты анализа в выводы при проведении экономических расчетов.	Текущий контроль: Тестирование компьютерное по темам 1-5, Практическое задание (учебная задача) по темам 1-5, Устный опрос по темам 1-5, Контрольная работа по темам 1-4 Промежуточная аттестация: Экзамен

	владеть: -основами выборочного метода, -оценкой параметров распределений, алгоритмами проверки статистических гипотез; - методикой анализа данных для оценки состояния, и прогноза развития экономических процессов и явлений средствами математической статистики, формированием выводов в процессе проведения экономических расчетов; - способностью приобретать новые знания в области математической статистики, используя современные образовательные и информационные технологии.	
--	--	--

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Дисциплина «Математическая статистика» входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к дисциплинам по выбору вариативной части основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 38.04.01-Экономика, направленность программы «HR-аналитика»– Б1.В.ДВ.06.01

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Контактная работа обучающихся с преподавателем:

- лекции 9ч.;
- практические занятия 18ч.;
- КСР 2ч.

Самостоятельная работа 43ч.

Контроль-36 ч.

Форма промежуточной аттестации дисциплины: экзамен в 3 семестре.

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

4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине

Тематический план дисциплины

№ п/п	Тема дисциплины	семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	КСР	
1.	Выборочный метод.	3	2	2	-	1	5
2.	Оценивание параметров распределений.	3	2	4	-		10
3.	Проверка статистических гипотез. Оценивание распределений.	3	2	4	-		10
4.	Корреляционно-регрессионный анализ. Ранговая корреляция.	3	2	4	-	1	10
5.	Дисперсионный анализ.	3	1	4	-		8
Итого по дисциплине			9	18	-	2	43

4.2 Содержание дисциплины

Тема	Кол-во часов	Используемый метод	Формируемые компетенции
Дисциплинарный модуль 3.1.			
Тема 1. Выборочный метод.– 4ч.			
<i>Лекция 1.</i> Генеральная совокупность. Выборка. Первичная обработка выборок: дискретный, интервальный вариационный ряд. Графические представления дискретного и интервального вариационных рядов: полигон, гистограмма, кумулята. Эмпирическая функция распределения. Выборочный метод математической статистики.	2	<i>Групповое обсуждение</i>	
<i>Практические занятия 1</i> Выборка и ее представление.	2	<i>Работа в малых группах</i>	
Тема 2. Оценивание параметров распределения. Теория оценок- 6ч.			
<i>Лекция 2.</i> Точечные оценки параметров распределения. Свойства оценок. Интервальные оценки неизвестных параметров распределения. Оценка неизвестного математического ожидания нормально распределенной генеральной совокупности при известном/неизвестном среднеквадратическом отклонении. Оценка неизвестного среднеквадратического отклонения нормально распределенной генеральной совокупности	2		
<i>Практическое занятие 2.</i> Точечные оценки. Выборочная средняя и выборочная дисперсия. Интервальные оценки.	2	<i>Работа в малых группах</i>	
<i>Практическое занятие 3.</i> Метод произведений	2	<i>Работа в малых</i>	

Тема	Кол-во часов	Используемый метод	Формируемые компетенции
вычисления выборочных средней и дисперсии (равноотстоящие варианты), асимметрии и эксцесса. Метод моментов.		группах	
Тема 3. Проверка статистических гипотез. Оценивание распределений. – 6ч.			
<i>Лекция 3.</i> Проверка статистических гипотез. Параметрическая и непараметрическая гипотеза. Виды гипотез. Статистический критерий. Ошибки первого и второго рода. Уровень значимости критерия. Мощность критерия. Критические точки. Виды критических областей. Алгоритм проверки статистической гипотезы. Критерий согласия Пирсона. Метод спрямленных диаграмм. Критерий Фишера. Критерий Стьюдента.	2	Лекция-визуализация	
<i>Практическое занятие 4.</i> Критерий Пирсона. Метод спрямленных диаграмм.	2		
<i>Практическое занятие 5.</i> Проверка гипотезы о равенстве дисперсий двух нормальных генеральных совокупностей. Сравнение двух средних генеральных совокупностей дисперсии, которых известны (большие независимые выборки). Сравнение исправленной выборочной дисперсии с генеральной дисперсией нормальной совокупности. Проверка гипотезы о равенстве средних двух нормальных генеральных совокупностей при неизвестной дисперсии (малые выборки). Критерий сравнения двух средних при известных дисперсиях.	2		
Дисциплинарный модуль 3.2.			
Тема 4. Корреляционно-регрессионный анализ. Ранговая корреляция.-6 ч.			
<i>Лекция 4.</i> Определение статистической зависимости. Основные задачи корреляционного –регрессионного анализа. Выборочный коэффициент корреляции. Его свойства. Коэффициент линейной регрессии, его свойства. Связь коэффициента регрессии и коэффициента корреляции. Построение уравнения линейной регрессии по выборочным данным. Коэффициент ранговой корреляции.	2	Лекция-презентация	
<i>Практическое занятие 6.</i> Корреляционно-регрессионный анализ с несгруппированными и сгруппированными данными.	2		
<i>Практическое занятие 7.</i> Коэффициент ранговой корреляции.	2		
Тема 5. Дисперсионный анализ.-5 ч.			
<i>Лекция 5.</i> Специфика дисперсионного анализа.	1		
<i>Практическое занятие 8.</i> Алгоритм дисперсионного анализа.	2		
<i>Практическое занятие 9.</i> Контрольная	2		

Тема	Кол-во часов	Используемый метод	Формируемые компетенции
работа			

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию преподавателя, без его непосредственного участия.

Цель самостоятельной работы – подготовка современного компетентного специалиста и формирования способной и навыков к непрерывному самообразованию.

Самостоятельная работа способствует формированию аналитического и творческого мышления, совершенствует способы организации исследовательской деятельности, воспитывает целеустремленность, систематичность и последовательность в работе студентов, обеспечивает подготовку студента к текущим контактным занятиям и контрольным мероприятиям по дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности студента на занятиях и в качестве выполненных тестовых заданий, и других форм текущего контроля.

Самостоятельная работа может включать следующие виды работ:

- изучение понятийного аппарата дисциплины;
- проработка тем дисциплины, поиск информации в электронных библиотечных системах;
- подготовка к практическим занятиям;
- работа с основной и дополнительной литературой, представленной в рабочей программе;
- подготовка к промежуточной аттестации;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку;
- работа в электронных библиотечных системах, справочных, справочно-поисковых и иных системах.

Темы для самостоятельной работы обучающегося, порядок их контроля по дисциплине «Математическая статистика» приведены в методических указаниях:

Зарипова З.Ф. Математическая статистика: методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Математическая статистика» для студентов направления подготовки: 38.04.01 Экономика, направленность (профиль) программы «HR-аналитика» очной форм обучения - Альметьевск: АГНИ, 2019.

6. Фонд оценочных средств по дисциплине

Фонд оценочных средств создается для оценки уровня сформированности компетенций, установления степени соответствия уровня подготовки

обучающихся требованиям рабочей программы, установления уровня качества подготовки.

Перечень оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине приведен в Фонде оценочных средств (приложение 3 к данной рабочей программе).

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, решении задач на практических занятиях, выполнении контрольных работ, компьютерном тестировании

Итоговой оценкой освоения компетенций является промежуточная аттестация в форме экзамена, проводимая с учетом результатов текущего контроля.

6.1. Перечень оценочных средств

Этапы формирования компетенций	Вид оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Текущий контроль			
1	Тестирование компьютерное	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося по соответствующим компетенциям. Обработка результатов тестирования на компьютере обеспечивается специальными программами. Позволяет проводить самоконтроль(репетиционное тестирование), может выступать в роли тренажера при подготовке к зачету или экзамену	Фонд тестовых заданий
2	Практическое задание (учебная задача)	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий	Комплект практических задач

3	Контрольная работа	Комплексное средство проверки умений применить знания теории при решении задач. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий	Комплекты заданий для контрольной работы
Промежуточная аттестация			
4	Экзамен	Итоговая комплексная форма определения степени достижения запланированных результатов обучения (оценивания уровня освоения компетенций). Экзамен проводится в письменной форме или в форме компьютерного тестирования по всем темам дисциплины.	Перечень вопросов и задач к экзамену

6.2.Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения

№ п/п	Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Планируемые результаты обучения	Уровень освоения компетенций			
			Продвинутый уровень	Средний уровень	Базовый уровень	Компетенции не освоены
			Критерии оценивания результатов обучения			
			«отлично» (от 86 до 100 баллов)	«хорошо» (от 71 до 85 баллов)	«удовлетворительно» (от 55 до 70 баллов)	«неудовлетв.» (менее 55 баллов)
1	ПК-9 Способностью анализировать и использовать различные источники информации для проведения экономических расчетов	- знать: -основные положения, методы и законы математической статистики; - основные понятия и термины математической статистики; -способы оценки параметров распределений; -алгоритмы проверки статистических гипотез; -основы корреляционно-регрессионного анализа; - приемы самообразования и	Сформированные систематические представления об основных положениях, методах и законах математической статистики; основных понятиях и терминах математической статистики; способах оценки параметров распределений; алгоритмах проверки статистических гипотез; основах корреляционно-регрессионного анализа; приемах самообразования и	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных положениях, методах и законах математической статистики; основных понятиях и терминах математической статистики; способах оценки параметров распределений; алгоритмах проверки статистических гипотез; основах корреляционно-регрессионного	Неполные представления об основных положениях, методах и законах математической статистики; основных понятиях и терминах математической статистики; способах оценки параметров распределений; алгоритмах проверки статистических гипотез; основах корреляционно-регрессионного анализа; приемах самообразования и	Фрагментарные представления об основных положениях, методах и законах математической статистики; основных понятиях и терминах математической статистики; способах оценки параметров распределений; алгоритмах проверки статистических гипотез; основах корреляционно-регрессионного анализа; приемах самообразования и самоорганизации в

		самоорганизации в процессе изучения математической статистики;	самоорганизации в процессе изучения математической статистики;	анализа; приемах самообразования и самоорганизации в процессе изучения математической статистики;	самоорганизации в процессе изучения математической статистики;	процессе изучения математической статистики;
		уметь: -воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты; - применять методы математической статистики в решении типовых задач; -проводить первичную обработку данных; -вычислять числовые характеристики выборки; -осуществлять проверку статистических	Сформированные умения воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты; применять методы математической статистики в решении типовых задач; проводить первичную обработку данных; вычислять числовые характеристики выборки; осуществлять проверку статистических гипотез;	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты; применять методы математической статистики в решении типовых задач; проводить первичную обработку данных; вычислять числовые характеристики выборки; осуществлять	В целом успешные, но не систематические умения воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты; применять методы математической статистики в решении типовых задач; проводить первичную обработку данных; вычислять числовые характеристики выборки; осуществлять проверку	Фрагментарные умения воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты; применять методы математической статистики в решении типовых задач; проводить первичную обработку данных; вычислять числовые характеристики выборки; осуществлять

		гипотез; -самостоятельно пополнять и демонстрировать знания в области применения математической статистики в будущей профессиональной деятельности; уметь использовать методы математической статистики для оценки эффективности производственных процессов, динамики экономических показателей, прогнозирования темпов динамики, выявления трендов; -уметь преобразовать результаты анализа в выводы при проведении экономических расчетов.	самостоятельно пополнять и демонстрировать знания в области применения математической статистики в будущей профессиональной деятельности; уметь использовать методы математической статистики для оценки эффективности производственных процессов, динамики экономических показателей, прогнозирования темпов динамики, выявления трендов; -уметь преобразовать результаты анализа в выводы при проведении экономических расчетов.	проверку статистических гипотез; самостоятельно пополнять и демонстрировать знания в области применения математической статистики в будущей профессиональной деятельности; уметь использовать методы математической статистики для оценки эффективности производственных процессов, динамики экономических показателей, прогнозирования темпов динамики, выявления трендов; -уметь преобразовать результаты анализа в выводы при проведении экономических расчетов.	статистических гипотез;с амостоятельно пополнять и демонстрировать знания в области применения математической статистики в будущей профессиональной деятельности; уметь использовать методы математической статистики для оценки эффективности производственных процессов, динамики экономических показателей, прогнозирования темпов динамики, выявления трендов; -уметь преобразовать результаты анализа в выводы при проведении экономических расчетов.	проверку статистических гипотез; самостоятельно пополнять и демонстрировать знания в области применения математической статистики в будущей профессиональной деятельности; уметь использовать методы математической статистики для оценки эффективности производственных процессов, динамики экономических показателей, прогнозирования темпов динамики, выявления трендов; -уметь преобразовать результаты анализа в выводы при проведении экономических расчетов.
		владеть: -основами	Успешное и систематическое	В целом успешное, но содержащее	В целом успешное, но не систематическое	Фрагментарное владение основами

		выборочного метода, -оценкой параметров распределений, алгоритмами проверки статистических гипотез; - методикой анализа данных для оценки состояния, и прогноза развития экономических процессов и явлений средствами математической статистики, формированием выводов в процессе проведения экономических расчетов; -способностью приобретать новые знания в области математической статистики, используя современные образовательные и информационные технологии.	владение основами выборочного метода, навыками оценки параметров распределений, алгоритмами проверки статистических гипотез; методикой анализа данных для оценки состояния, и прогноза развития экономических процессов и явлений средствами математической статистики, формированием выводов в процессе проведения экономических расчетов; способностью приобретать новые знания в области математической статистики, используя современные образовательные и информационные технологии.	отдельные пробелы владение основами выборочного метода, навыками оценки параметров распределений, алгоритмами проверки статистических гипотез; методикой анализа данных для оценки состояния, и прогноза развития экономических процессов и явлений средствами математической статистики, формированием выводов в процессе проведения экономических расчетов; способностью приобретать новые знания в области математической статистики, используя современные образовательные и информационные технологии	владение основами выборочного метода, навыками оценки параметров распределений, алгоритмами проверки статистических гипотез; методикой анализа данных для оценки состояния, и прогноза развития экономических процессов и явлений средствами математической статистики, формированием выводов в процессе проведения экономических расчетов; способностью приобретать новые знания в области математической статистики, используя современные образовательные и информационные технологии	выборочного метода, навыками оценки параметров распределений, алгоритмами проверки статистических гипотез; методикой анализа данных для оценки состояния, и прогноза развития экономических процессов и явлений средствами математической статистики, формированием выводов в процессе проведения экономических расчетов; способностью приобретать новые знания в области математической статистики, используя современные образовательные и информационные технологии
--	--	--	---	--	--	--

6.3. Варианты оценочных средств

6.3.1. Тестирование компьютерное

6.3.1.1. Порядок проведения

Тестирование компьютерное по дисциплине «Математическая статистика» проводится 2 раза в течение семестра. Банк тестовых заданий содержит список вопросов и различные варианты ответов.

6.3.1.2. Критерии оценивания

Результат теста зависит от количества вопросов, на которые был дан правильный ответ.

6.3.1.3. Содержание оценочного средства

Тестовые задания для оценки уровня сформированности компетенции ПК-9

Формулировка вопроса	Варианты ответов				
	1	2	3	4	5
Дисциплинарный модуль 3.1.					
1.Если эксцесс $E_x > 0$, то ряд...	островершинен	низковершинен	сходится	расходится	
2.Известны: $\bar{x} = 101$, $\sigma = 5$, $n = 30$ Доверительный интервал с вероятностью $p=0,95$ для среднего совпадает с...	(99,2;102,8)	(97,2;102,8)	(99,2;109,8)	(89,2;102,8)	
3.Вероятность совершить ошибку первого рода называют...	уровнем значимости	уровнем надежности	критерием надежности	мощностью критерия	
4.Вероятность не совершить ошибку второго рода называют...	уровнем значимости	уровнем надежности	критерием надежности	мощностью критерия	
5.Точки, отделяющие критическую область от области принятия решения называют...	критическими	стационарными	надежными	условными	
6.Случайная величина K , построенная по результатам наблюдений называется...	эксцессом	стат.критерием	стат.рядом	распределением	
7.Несмещённая оценка генеральной средней	9,84	14	10	48	380
х	4	8	10	14	

п	12	24	38	26						
равна...										
8.Исправленная выборочная дисперсия равна...						25,6	0,69	6,93	7	69,3
х	-2	0	4							
п	2	3	5							
9.После 6 заездов автомобиля на определённой трассе были получены следующие значения его максимальной скорости: 27; 38; 30; 37; 35; 31. Значение несмещённой оценки математического ожидания максимальной скорости автомобиля равно...						30	33	31	38	37
10.Мода ряда чисел 32, 26, 18, 26, 15, 21, 26 равна...						23	21	18	26	22
11.Медиана ряда чисел 30, 32, 37, 40, 41, 42, 45, 49, 52 равна..						45	37	42	40	41
12.Выборочное среднее равна... 3,8; 7,2 ;6,4 ;6,8 ;7,2						6,6	6,28	6,4	6	6,8
13.Случайная величина подчиняется нормальному закону распределения. Произведена выборка. Оценка параметра «а» равна...						0,63	100	9,48	10	8
x_i	3	5	7	9	11	13	15			
п	6	9	16	25	20	16	8			
14.Условный момент первого порядка по выборке равен...						1,27	23	0,23	2,3	12,7
х	12	14	16	18	20	22				
п	5	15	50	16	10	4				
15.Если $\bar{x} = 9$, $\sigma_x = 3$, то $\overline{x^2} = ?$						81	84	90	18	48
16.Если $\overline{x^2} = 269$, $\bar{x} = 10$, то $\sigma_x = ?$						100	13	96	69	11
17.Асимметрия по данным $D_8 = 4,87$ и $m_3 = 5,124$						0,23	5,95	1,27	5,104	0,47
18.Если основная гипотеза $H_0 : a = 12$, то конкурирующей может быть						$a \leq 12$	$a \geq 12$	$a \geq 3$	$a \neq 12$	$a \neq 3$
19.Если основная гипотеза $H_0 : p = 0,4$, то конкурирующей может быть						$p > 0,4$	$p \neq 0,3$	$p \geq 0,4$	$p \leq 0,4$	$p > 4$
Дисциплинарный модуль 3.2.										

20.Выборочное уравнение парной регрессии имеет вид $y = -3,2 + 1,6x$. Тогда выборочный коэффициент корреляции равен..	-3,2	0,9	-0,5	-0,9	-2
21.Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 13. Тогда его интервальная оценка может иметь вид...	(13;14,6)	(11,8;12,8)	(11,6;13)	(11,8;14,2)	(11;15)
22.Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 12. Тогда его интервальная оценка может иметь вид..	(11,4;11,6)	(11,4;12)	(11,4;12,6)	(11,8;14,2)	(11;15)
23. $\bar{x} = 200$, $\bar{y} = 11$, $\bar{y} = 14$, $\sigma_x = 6$, $\sigma_y = 8$, то $r_{выб} = ?$	0,925	0,958	0,875	0,986	0,853
24. $\bar{x} = 200$, $\bar{y} = 11$, $\bar{y} = 14$, $\sigma_x = 6$, $\sigma_y = 8$, то $r_{выб} = ?$	0,925	0,958	0,875	0,986	0,853
25. Если график регрессии кривая, то корреляция называется...	криволинейной	показательной	линейной	квазилинейной	
26. Коэффициенты выборочного уравнения регрессии определяют..	методом произведений	методом моментов	методом наименьших квадратов	методом правдоподобия	

6.3.2. Практическое задание (учебная задача).

6.3.2.1. Порядок проведения

Учебная задача – это учебная ситуация (вопрос), которая требует решения посредством использования определенных умений, знаний, навыков. Задача является средством оценки умения применять полученные теоретические знания в учебной ситуации. Задача направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению по определенной теме в данной дисциплине. Комплект задач по темам дисциплины представлен в методических указаниях:

Зарилова З.Ф. Математическая статистика: методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Математическая статистика» для студентов направления подготовки: 38.04.01 Экономика, направленность (профиль) программы «HR-аналитика» очной форм обучения - Альметьевск: АГНИ, 2019.

6.3.2.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных (максимальный балл приведен в п. 6.4) ставятся, если обучающийся:

- умеет правильно выбрать математический инструментарий, представить альтернативные варианты решения практических задач, продемонстрировать навыки критического анализа проблем, анализирует и обосновывает результаты задач в рамках поставленной задачи.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- способен правильно выбрать математический инструментарий, показать умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, но допускает не критичные неточности в доказательстве, алгоритме или ответе, или обосновании полученных результатов.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- в состоянии выбрать математический инструментарий, решать задачи в соответствии с заданным алгоритмом, однако допускает ряд ошибок в решении конкретной задачи из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- не может выбрать математический инструментарий, допускает грубые ошибки в решении типовых практических задач (неумение с помощью указаний преподавателя получить правильное решение конкретной задачи из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины).

6.3.2.3. Содержание оценочного средства

Примеры задач, направленных на оценку уровня сформированности компетенции ПК-9

1. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n=12$.

x_i	-0,5	-0,4	-0,2	0	0,2	0,6	0,8	1	1,2	1,5
n_i	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1

С надежностью 0,95 оценить математическое ожидание а нормально распределенного признака генеральной совокупности с помощью доверительного интервала.

2. На нефтехимическом предприятии получены следующие данные о зависимости выхода продукта Y (кг/ч) от температуры реакции $X(^{\circ}\text{C})$

X	51	32	80	73	64	45	83	44	93
Y	52,7	15,2	89,5	94,8	76,0	39,3	114,8	36,5	137,4
X	28	35	40	29	53	58	65	75	78
Y	5,3	20,7	21,7	9,2	55,4	64,5	79,1	101,1	101,6

Предполагая, что зависимость X от Y описывается моделью простой линейной регрессии, построить МНК оценки неизвестных параметров.

6.3.3 Устный опрос

6.3.3.1 Порядок проведения

Устный опрос- форма контроля и средство оценки усвоения основных учебных действий обучающихся. Устный опрос применяется для актуализации опорных знаний, проверки правильности применения и усвоенных способов математических действий, полноты выполнения операций, входящих в состав действий. Проводится в вопросно-ответной форме. Может выполняться в индивидуальном порядке или групповой деятельности обучающихся.

6.3.3.2 Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных (максимальный балл приведен в п. 6.4) ставятся, если обучающимся:

в ответе полно раскрыто содержание материала, в объеме, предусмотренном программой. Грамотно выполнены чертежи, графики. Теоретические положения иллюстрированы конкретными примерами. Учащийся применяет знания, умения в новой ситуации. Продемонстрированы сформированность и устойчивость используемых навыков. Ответ самостоятельный, без наводящих вопросов.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных (максимальный балл приведен в п. 6.4) ставятся, если обучающимся:

в изложении допущены пробелы, не исказившие математического содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя. Допущена 1 ошибка или не более 2 недочетов при освещении вопросов. Продемонстрировано устойчивое понимание обязательной части материала. Продемонстрирована способность применять материал в новой ситуации после указаний преподавателя.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных (максимальный балл приведен в п. 6.4) ставятся, если обучающимся:

дан неполный, непоследовательный ответ. Имелись затруднения и ошибки в определениях конкретных понятий, в используемой математической терминологии. Не продемонстрирована способность применять материал в новой ситуации. Однако показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных (максимальный балл приведен в п. 6.4) ставятся, если обучающимся:

не раскрыто содержание учебного материала, продемонстрировано незнание или непонимание большей части понятийного аппарата. Допущены ошибки в определении понятий, математической теории, рисунках, графиках. Не продемонстрировано знание обязательной части материала.

6.3.3.3. Содержание оценочного средства

Примерные вопросы для устного опроса для оценки сформированности компетенции ПК-9

1. Как определить исправленную дисперсию?
2. Как определить доверительный интервал для математического ожидания нормально распределенной случайной величины?
3. Как по выборке определить эмпирическую функцию распределения $F(X)$?
4. Если задана функция плотности вероятности, то как определить математическое ожидание случайной величины X ?
5. Что такое уровень надежности?
6. Какое распределение называют показательным?
7. Какими свойствами должна обладать оценка параметра?
8. Каковы ограничения корреляционного анализа?
9. Каковы свойства коэффициента корреляции?
10. В чем суть дисперсионного анализа?

6.3.4. Контрольная работа

6.3.4.1 Порядок проведения

Средство оценки применения знаний теории к решению задач. Контрольная работа проводится после изучения темы (модуля). При изучении дисциплины предусмотрено выполнение 1 контрольной работы. Контрольная работа необходима для выявления уровня усвоения материала, уровня сформированности компетенций. Контрольные работы выполняются по индивидуальным вариантам. При выполнении контрольных работ обязательны краткие обоснования этапов решения, графические иллюстрации.

Комплект заданий для контрольных работ представлен в ФОС (приложение 3). В задачи могут быть внесены определенные изменения.

6.3.4.2 Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных (максимальный балл приведен в п. 6.4) ставятся, если обучающимся:

правильно выбраны математические инструменты, приемы или способы решения заданий, решение сопровождается необходимыми объяснениями, подкрепленными ссылками на положения теории. Нет математических ошибок. Верно выполнены все преобразования и вычисления. Последовательно и аккуратно записано решение. Обоснованы полученные результаты. Решены задания повышенного уровня сложности, требующие знания дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных (максимальный балл приведен в п. 6.4) ставятся, если обучающимся:

правильно выбраны математические инструменты, успешно выполнены задания обязательного уровня, предусмотренные программой. Способы решения выбраны правильно, но недостаточны обоснования. Допущены: 1 вычислительная ошибка или 1-2 недочета в чертежах, графиках, не искажившие математического содержания решений. В целом, верно, обоснованы результаты решения. Запись решений заданий грамотна. Задания повышенного уровня сложности решены с вычислительной ошибкой или не доведены до конца.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных (максимальный балл приведен в п. 6.4) ставятся, если обучающимся:

работа выполнена не полностью, или выбраны нерациональные приемы математического инструментария. Выполнена только минимальная обязательная часть работы, при этом продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала. Результаты решения без обоснований. Решение содержит более 2 ошибок, более 2 недочетов.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных (максимальный балл приведен в п. 6.4) ставятся, если обучающимся:

работа полностью не выполнена, или выполнена в объеме, недостаточном для дальнейшего усвоения учебного материала и определения уровня степени сформированности компетенции. Продemonстрировано отсутствие обязательных умений выбора математического инструментария, навыков анализа в рамках поставленной задачи, незнание основной литературы.

6.3.4.3. Содержание оценочного средства

Примерный вариант контрольной работы (ПК-9)

1.В результате эксперимента получены данные, записанные в виде статистического ряда:

17,1;21,4;15,9;19,1;22,4;20,7;17,9;18,6;21,8;16,1;19,1;20,5;14,2;16,9;17,8;
18,1;19,1;15,8;18,8;17,2;16,2;17,3;22,5;19,9;21,1;15,1;17,7;19,8;14,9;20,5;
17,5;19,2;18,5;15,7;14,0;18,6;21,2;16,8;19,3;17,8;18,8;14,3;17,1;19,5;16,3;
20,3;17,9;23,0;17,2;15,2;15,6;17,4;21,3;22,1;20,1;14,5;19,3;18,4;16,7;18,2;
16,4;18,7;14,3;18,2;19,1;15,3;21,5;17,2;22,6;20,4;22,8;17,5;20,2;15,5;21,6;
18,1;20,5;14,0;18,9;16,5;20,8;16,6;18,3;21,7;17,4;23,0;21,1;19,8;15,4;18,1;
18,9;14,7;19,5;20,9;15,8;20,2;21,8;18,2;21,2;20,1.

Следует:

- а) записать значения результатов эксперимента в виде вариационного ряда;
- б) найти размах варьирования и разбить его на 9 интервалов;
- в) построить полигон частот, гистограмму относительных частот и график эмпирической функции распределения;
- г) найти числовые характеристики выборки: среднее $\bar{x}$, выборочную дисперсию D_x , выборочное среднее квадратическое отклонение S , коэффициент вариации V , оценку коэффициента асимметрии s_k , эксцесс E_x , выборочную медиану Me , выборочную моду Mo ;

д) найти доверительные интервалы для математического ожидания и среднего квадратического отклонения при надежности $\gamma = 0,95$;

е) приняв в качестве нулевой гипотезы H_0 : генеральная совокупность, из которой извлечена выборка, имеет нормальное распределение, проверить ее, пользуясь критерием Пирсона при уровне значимости $\alpha = 0,025$.

2. По выборке X, Y построить корреляционную таблицу для сгруппированных данных и корреляционное поле для двумерной выборки X, Y . Найти соответствующие уравнения регрессии X_y и Y_x , построить их графики. Найти выборочные коэффициенты регрессии, проверить их значимость.

X	32	34	36	40	36	34	33	35	36	43	29	35
Y	177	213	189	213	180	185	177	175	189	229	153	181
X	41	44	36	37	40	40	28	39	28	32	40	34
Y	208	221	186	185	212	214	142	196	143	162	200	187
X	37	30	32	34	40	40	36	36	34	34	33	42
Y	191	163	177	187	208	213	196	199	180	180	177	218
X	31	33	42	26	43	38	40	33	29	38	39	27
Y	159	182	223	130	224	205	205	181	147	202	210	145
X	41	40	32	40	36	32	40	33	36	32		
Y	206	204	172	219	197	173	211	177	187	179		

6.3.5. Экзамен

6.3.5.1. Порядок проведения

Экзамен- итоговая комплексная форма оценки компетенций, сформированных в ходе изучения дисциплины. Проводится экзамен в письменной форме или форме компьютерного тестирования. Примерные вопросы для подготовки к экзамену выдаются заранее. Для подготовки письменного ответа студенту отводится 1 час, на прохождение экзаменационного теста не менее 45 минут.

6.3.5.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует продвинутый уровень владения знаниями, умениями и навыками соответствующих компетенций, что позволяет ему решать широкий круг типовых и нетиповых задач;
- проявил высокую эрудицию и свободное владение материалом дисциплины, доказывает утверждения теорем;
- дал ответы на вопросы четкие, обоснованные и полные, проявил готовность к решению задач повышенной трудности.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует знания, умения, навыки, сформированные на среднем уровне соответствующих компетенций;
- способен самостоятельно воспроизводить и применять соответствующие знания, умения и навыки для решения типовых задач дисциплины;
- может произвести доказательства утверждений, но допускает неточности;
- дал ответы на вопросы преимущественно правильные, но недостаточно четкие.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует знания, умения, навыки, сформированные на базовом уровне соответствующих компетенций;
- частично, с использованием наводящих вопросов может воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки;
- дает ответы на вопросы не полные.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- не ответил на большую часть вопросов;
- демонстрирует полную некомпетентность в материале дисциплины, не способен ни самостоятельно, ни с помощью наводящих вопросов, воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки при решении базовых заданий.

6.3.5.3. Содержание оценочного средства.

Примерные вопросы к экзамену, направленные на оценку сформированности ПК-9

1. Выборка и её представление:
 - а) распределение частот;
 - б) эмпирическая функция распределения;
 - в) полигон и гистограмма.
2. Точечные оценки. Свойства оценок. Выборочная средняя и выборочная дисперсия.
3. Метод моментов. Определение моментов случайной величины.
4. Асимметрия. Вычисление. Свойства.
5. Эксцесс. Вычисление. Свойства.
6. Метод произведения для вычисления выборочной средней и дисперсии.
7. Условные моменты. Отыскание центральных моментов по условным.
8. Отыскание асимметрии по центральным и условным моментам.
9. Метод наибольшего правдоподобия.
10. Интервальные оценки для математического ожидания нормально распределенного признака.
11. Интервальные оценки для среднего квадратического отклонения.
12. Основы корреляционно-регрессионного анализа.
13. Линейная регрессия со сгруппированными данными.
14. Линейная регрессия с несгруппированными данными.

15. Выборочное уравнение регрессии. Корреляционная таблица. Отыскание параметров выборочного уравнения прямой.

16. Проверка гипотез. Ошибки первого и второго рода. Критическая область. Критерий, его мощность.

17. Критерий проверки нулевой гипотезы.

18. Сравнение двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей.

19. Сравнение исправленной выборочной дисперсии с генеральной дисперсией нормальной совокупности.

19. Сравнение двух средних генеральных совокупностей, дисперсии которых известны (большие независимые выборки)

20. Сравнение двух средних нормальных совокупностей, дисперсии которых неизвестны и одинаковы (малые независимые выборки).

21. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий Пирсона. Случай последовательно равностоящих вариантов.

22. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий Пирсона. Случай последовательных интервалов одинаковой длины.

23. Графическая проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Метод спрямленных диаграмм. Случай сгруппированных данных.

24. Графическая проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Метод спрямленных диаграмм. Случай не сгруппированных данных.

25. Ранговая корреляция.

26. Однофакторный дисперсионный анализ.

27. Двухфакторный дисперсионный анализ.

***Примерные задачи к экзамену, направленные на оценку компетенции
ПК-9***

1. Выборочная проверка размеров дневной выручки оптовой базы от реализации товаров по 100 рабочим дням дала следующие результаты.

i	1	2	3	4	5	6	7	8
J_i	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40
n_i	2	7	14	19	25	20	10	3

Требуется: а) построить гистограмму частот; б) найти несмещенные оценки для математического ожидания и дисперсии случайной величины X - дневной выручки оптовой базы соответственно; в) определить вероятность того, что в наудачу выбранный рабочий день дневная выручка составит не менее 15 условных денежных единиц.

2. При опросе 100 жителей г. Альметьевска о количестве поездок в такси, совершаемых ими в течение месяца, получены следующие данные:

Число поездок	0-3	3-6	6-9	9-12	12-15	15-18	18-21	21-24	24-27	27-30	Итого
Число жителей	6	9	15	19	20	14	9	5	2	1	100

Требуется:

1) Построить эмпирическую функцию распределения случайной величины X - количества поездок в месяц для наугад выбранного жителя г. Альметьевска.

2) Найти доверительный интервал для оценки с надежностью 0,98 среднего значения случайной величины X .

Ответ. 2) (9;11,6).

3. Анализируется выборка из 100 малых предприятий региона. Цель исследования - измерение коэффициента соотношения заемных и собственных средств (x_i) на каждом i -ом предприятии. Результаты представлены в таблице.

Коэффициенты соотношений заемных и собственных средств предприятий

5,56	5,45	5,48	5,45	5,39	5,37	5,46	5,59	5,61	5,31
5,46	5,61	5,11	5,41	5,31	5,57	5,33	5,11	5,54	5,43
5,34	5,53	5,46	5,41	5,48	5,39	5,11	5,42	5,48	5,49
5,36	5,40	5,45	5,49	5,68	5,51	5,50	5,68	5,21	5,38
5,58	5,47	5,20	5,19	5,60	5,63	5,48	5,27	5,22	5,37
5,33	5,49	5,46	5,54	5,40	5,58	5,42	5,27	5,05	5,79
5,79	5,65	5,50	5,71	5,85	5,44	5,47	5,29	5,47	5,55
5,67	5,71	5,70	5,05	5,35	5,72	5,49	5,48	5,57	5,69
5,54	5,39	5,73	5,21	5,73	5,59	5,38	5,61	5,26	5,81
5,27	5,64	5,32	5,23	5,33	5,37	5,24	5,60	5,60	5,51

Требуется построить гистограмму и график накопленных частот.

4. В таблице даны данные о числе сделок на фондовой бирже за квартал для 400 инвесторов.

X_i	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
n_i	146	97	73	34	23	10	6	3	4	2	2

Построить гистограмму, полигон, график накопленных частот.

5. Найти несмещенную и состоятельную оценку доли рабочих цеха с выработкой не менее 124% по выборке, представленной в таблице.

i	Выработка в отчетном году, %	Частота (колич. рабочих)	Частость (доля рабочих)	Накопленная частота	Накопл. частость
1	94-100	3	0,03	3	0,03
2	100-106	7	0,07	10	0,10
3	106-112	11	0,11	21	0,21
4	112-118	20	0,20	41	0,41

5	118-124	28	0,28	69	0,69
6	124-130	19	0,19	88	0,88
7	130-136	10	0,10	98	0,98
8	136-142	2	0,02	100	1,00
		100	1,00		

Ответ. $P(X > 124) = 0,31$.

6. По данным выборки в условиях задачи 5 найти несмещенную и состоятельные оценки дисперсии и средней случайной величины X - выработки рабочих цеха; вычислить коэффициент асимметрии и эксцесс распределения рабочих по выработке.

7. В партии из 500 деталей, изготовленных первым станком- автоматом, оказалось 60 нестандартных, а из 600 деталей второго станка- 42 нестандартных. При уровне значимости 0,01 проверить нулевую гипотезу $H_0: p_1 = p_2$ о равенстве вероятностей изготовления нестандартной детали обоими станками в противоположность конкурирующей гипотезы: $H_1: p_1 \neq p_2$.

8. В таблице представлены данные о числе сделок на фондовой бирже за квартал, для 517 инвесторов.

i	0	1	2	3	4	5	6	7
n_i	112	168	130	68	32	5	1	1

В первой строке приведено число сделок, во второй- число инвесторов, заключивших указанное число сделок за квартал. Проверить, используя критерий Пирсона, что на уровне значимости 0,05 число сделок, заключенных одним инвестором за квартал, распределено по закону Пуассона с параметром $\lambda = 1,5$.

9. В таблице приведены сгруппированные данные о коэффициентах соотношения заемных и собственных средств на 100 малых предприятий региона.

Номер интервала	Интервал	Середина интервала	Число наблюдений
1	5,05-5,15	5,1	5
2	5,15-5,25	5,2	8
3	5,25-5,35	5,3	12
4	5,35-5,45	5,4	20
5	5,45-5,55	5,5	26
6	5,55-5,65	5,6	15
7	5,65-5,75	5,7	10
8	5,75-5,85	5,8	4

При уровне значимости 0,05 проверить гипотезу о том, что коэффициенты можно описать нормальным распределением.

10. Измерялась длина x и диаметр y 50 роликов. Результаты измерений (в мм) представлены в корреляционной таблице.

Y / X	5	15	25	35	45	55	65	n_y
4	2		2					4
8		1	4					5
12		4	3	10				17
16		2		2	3	6		13
20					5	4		9
24						1	1	2
n_x	2	7	9	12	8	11	1	$N=50$

Написать эмпирические уравнения прямых регрессий X на Y и Y на X . Найти выборочный коэффициент корреляции.

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

В ГБОУ ВО АГНИ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся.

Общие положения:

- Для допуска к экзамену студенту необходимо набрать не менее **35 баллов** по результатам текущего контроля знаний.

- Если студент по результатам текущего контроля в учебном семестре набрал от **55 до 60** баллов и по данной дисциплине предусмотрен экзамен, то по желанию студента в экзаменационную ведомость и зачетную книжку экзаменатором без дополнительного опроса может быть проставлена оценка «удовлетворительно».

- Выполнение контрольных работ и тестов принимается в установленные сроки..

- При наличии уважительных причин срок сдачи может быть продлен, но не более чем на две недели.

- Рейтинговая оценка регулярно доводится до студентов и передается в деканат в установленные сроки.

Порядок выставления рейтинговой оценки:

1. До начала семестра преподаватель формирует рейтинговую систему оценки знаний студентов по дисциплине, с разбивкой по текущим аттестациям.

2. Преподаватель обязан на первом занятии довести до сведения студентов условия рейтинговой системы оценивания знаний и умений по дисциплине.

3. После проведения контрольных испытаний преподаватель обязан ознакомить студентов с их результатами и по просьбе студентов объяснить объективность выставленной оценки.

4. В случае пропусков занятий по неуважительной причине студент имеет право добрать баллы после изучения всех модулей до начала экзаменационной сессии.

5. Студент имеет право добрать баллы во время консультаций, назначенных преподавателем.

6. Преподаватель несет ответственность за правильность подсчета итоговых баллов.

7. Преподаватель не имеет права аннулировать баллы, полученные студентом во время семестра, обязан учитывать их при выведении итоговой оценки.

Распределение рейтинговых баллов по дисциплине

По дисциплине «Математическая статистика» предусмотрено два дисциплинарных модуля.

Дисциплинарный модуль	ДМ 3.1	ДМ 3.2
Текущий контроль (практические задания, устный опрос)	5-10	5-10
Текущий контроль (контрольная работа)	-	5-10
Текущий контроль (тестирование)	15-20	5-10
Общее количество баллов	20-30	15-30
Итоговый балл:	35-60	

Дисциплинарный модуль 3.1

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	<i>Практическое занятие 1.</i> Выборка и ее представление.	2
2	<i>Практическое занятие 2.</i> Точечные оценки. Выборочная средняя и выборочная дисперсия. Интервальные оценки.	2
3	<i>Практическое занятие 3.</i> Метод произведений вычисления выборочных средних и дисперсии (равноотстоящие варианты), асимметрии и эксцесса. Метод моментов.	2
4	<i>Практическое занятие 4.</i> Критерий Пирсона. Метод спрямленных диаграмм.	2
5	<i>Практическое занятие 5.</i> Проверка гипотезы о равенстве дисперсий двух нормальных генеральных совокупностей. Сравнение двух средних генеральных совокупностей дисперсии, которых известны (большие независимые выборки). Сравнение исправленной выборочной дисперсии с генеральной дисперсией нормальной совокупности. Проверка гипотезы о равенстве средних двух нормальных генеральных совокупностей при неизвестной дисперсии (малые выборки). Критерий сравнения двух средних при известных дисперсиях.	2
Итого:		10
Промежуточный контроль		
1	Компьютерное тестирование	20
Итого по ДМ 3.1:		30

Дисциплинарный модуль 3.2

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	<i>Практическое занятие 6. Корреляционно-регрессионный анализ с несгруппированными и сгруппированными данными.</i>	3
2	<i>Практическое занятие 7. Коэффициент ранговой корреляции.</i>	3
3	<i>Практическое занятие 8. Алгоритм дисперсионного анализа.</i>	3
4	<i>Практическое занятие 9. Контрольная работа.</i>	1
Итого:		10
Промежуточный контроль		
1	Контрольная работа.	10
2	Тестирование по ДМ 3.2	10
Итого по ДМ 3.2:		30

Студентам могут быть добавлены **дополнительные баллы** за следующие виды деятельности:

- участие в научно-исследовательской работе кафедры (до 7 баллов);
- выступление с докладами (по профилю дисциплины) на конференциях различного уровня (до 5 баллов);
- участие в написании статей с преподавателями кафедры (до 5 баллов);
- участие в тематических Круглых столах, проводимых кафедрой математики и информатики (до 5 баллов), на олимпиадах в других вузах (до 10 баллов).

При этом, если в течение семестра студент набирает более 60 баллов (по результатам дисциплинарных модулей и полученных дополнительных баллов), то итоговая сумма баллов округляется до 60 баллов.

В соответствии с Учебным планом направления 38.04.01 «Экономика», направленность программы «HR-аналитика» по дисциплине «Математическая статистика» предусмотрен **экзамен в 3 семестре.**

Для получения экзаменационной оценки общая сумма баллов (за дисциплинарные модули и экзамен) должна составлять от 55 до 100 баллов (см. шкалу перевода рейтинговых баллов).

Шкала перевода рейтинговых баллов

Общее количество набранных баллов	Оценка
55-70	3 (удовлетворительно)
71-85	4 (хорошо)
86-100	5 (отлично)

Экзамен по дисциплине «Математическая статистика» проводится в письменной форме или в форме компьютерного тестирования. Примерные тестовые экзаменационные задания аналогичны тестовым заданиям, представленным в п. 6.3.1.3., содержатся в ФОС (приложении 3). Обе формы

экзамена предполагают проверку овладения компетенцией ПК-9. В соответствии со спецификой дисциплины «Математическая статистика» основное внимание уделяется практической составляющей, когда овладение теоретическими положениями проверяется опосредованно через умение решать задачи. Структура билета отвечает задаче оценки уровня сформированности компетенции ПК-9.

Критерии оценки знаний студентов на экзамене по дисциплине «Математическая статистика»

№	Структура экзаменационного билета	Макс. балл
1	Теоретический вопрос	15
2	Задача 1	10
3	Задача 2	15

Если экзамен проводится в форме компьютерного тестирования, то предполагается, что генерируемый билет состоит из 20 заданий, правильность выполнения каждого из которых оценивается 2 баллами.

7. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Библиографическое описание	Количество печатных экземпляров или адрес электронного ресурса	Коэффициент обеспеченности
Основная литература			
1.	Воскобойников Ю.Е. Теория вероятностей и математическая статистика (с примерами в Excel) [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.Е. Воскобойников, Т.Т. Баланчук. — Электрон.текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2013. — 201 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/68848.html	1
2.	Мельниченко А.С. Математическая статистика и анализ данных [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.С. Мельниченко. — Электрон.текстовые	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/78563.html	1

	данные. — М. : Издательский Дом МИСиС, 2018. — 45 с.		
3.	Балдин К.В. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебник / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукосуев. — Электрон.текстовые данные. — М. : Дашков и К, 2014. — 473 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/4444.html	
Дополнительная литература			
1.	Тюрин, Ю. Н. Многомерная статистика. Гауссовские линейные модели [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю. Н. Тюрин. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2011. — 136 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/13143.html	1
2.	Федин, Ф. О. Анализ данных. Часть 1. Подготовка данных к анализу [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ф. О. Федин, Ф. Ф. Федин. — Электрон. текстовые данные. — М.: Московский городской педагогический университет, 2012. — 204 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/26444.html	1
3.	Федин, Ф. О. Анализ данных. Часть 2. Инструменты Data Mining [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ф. О. Федин, Ф. Ф. Федин. — Электрон. текстовые данные. — М.: Московский городской педагогический университет, 2012. — 308 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/26445.html	1
4.	Александровская Ю.П. Многомерный статистический анализ в экономике [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.П. Александровская. — Электрон.текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. — 96 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/79330.html	1
5.	Добринина О.А. Анализ данных в социологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.А. Добринина. — Электрон.текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин),	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/68743.html	1

	ЭБС АСВ, 2013. — 101 с.		
6.	Логинов В.А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: лекции для студентов, обучающихся по специальности 080100.62 (Экономика) / В.А. Логинов. — Электрон.текстовые данные. — М. : Московская государственная академия водного транспорта, 2013. — 188 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/46854.html	1
7.	Седаев А.А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Седаев, В.К. Каверина. — Электрон.текстовые данные. — Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 132 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/55060.html	1
8.	Буренин С.Н. Англоязычный статистический пакет PSPP (свободный аналог SPSS) [Электронный ресурс]: учебный практикум / С.Н. Буренин, А.С. Буренина. — Электрон.текстовые данные. — М. : Московский гуманитарный университет, 2017. — 68 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/76588.html	1
9.	Билл Фрэнкс. Укрощение больших данных [Электронный ресурс]: как извлекать знания из массивов информации с помощью глубокой аналитики / Фрэнкс Билл. — Электрон.текстовые данные. — М. : Манн, Иванов и Фербер, 2014. — 340 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/39433.html	1
10.	Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т.А. Гулай [и др.]. — Электрон.текстовые данные. — Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, АГРУС, 2013.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/47360.html	1
11.	Осетрова, И. С. Microsoft Excel 2010 для аналитиков / И. С. Осетрова, Н. А. Осипов. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2013. — 65 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/65741.html	1
Учебно-методические издания			
1.	Зарипова З.Ф. Математическая статистика: методические указания по	http://elibrary.agni-rt.ru	1

	проведению практических занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Математическая статистика» для студентов направления подготовки: 38.04.01 Экономика, направленность (профиль) программы «HR-аналитика» очной форм обучения - Альметьевск: АГНИ, 2019.	
--	---	--

8. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Наименование	Адрес в Интернете
1	Единое окно доступа к информационным ресурсам	http://window.edu.ru/
2	Российская государственная библиотека	http://www.rsl.ru
3	Электронная библиотека Elibrary	http://elibrary.ru
4	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://iprbookshop.ru
5	Электронная библиотека АГНИ	http://elibrary.agni-rt.ru

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Цель методических указаний по освоению дисциплины – обеспечить обучающемуся оптимальную организацию процесса изучения дисциплины, а также выполнения различных форм самостоятельной работы.

Изучение дисциплины обучающимся требует систематического, упорного и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить как пропущенную тему, так и всю дисциплину в целом. Именно поэтому контроль над систематической работой студентов должен находиться в центре внимания преподавателя.

При подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс) обучающимся необходимо:

- перед очередной лекцией необходимо изучить по конспекту материал предыдущей лекции, просмотреть рекомендуемую литературу;

- при затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам, рекомендованным рабочей программой дисциплины. Если разобраться в материале самостоятельно не удалось, то следует обратиться к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических, лабораторных занятиях.

При подготовке к практическим занятиям, обучающимся необходимо:

- приносить с собой рекомендованную в рабочей программе литературу к конкретному занятию;

- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей теме;

- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;

- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов, в случае затруднений – обращаться к преподавателю.

Обучающимся, пропустившим занятия (независимо от причин), рекомендуется не позже, чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии.

Самостоятельная работа студентов имеет систематический характер и складывается из следующих видов деятельности:

подготовка ко всем видам контрольных испытаний, в том числе к текущему контролю успеваемости (в течение семестра), промежуточной аттестации (по окончании семестра),

- решение практических задач;

- самостоятельное изучение теоретического материала;

Для выполнения указанных видов работ необходимо изучить соответствующие темы теоретического материала, используя конспект лекций, учебники и учебно-методическую литературу, а также интернет-ресурсы.

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам для подготовки к занятиям и выполнению самостоятельной работы, а также методические материалы на бумажных и/или электронных носителях, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий, представлены в пункте 7 рабочей программы.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в электронно-библиотечной системе «IPRbooks», доступ к которым предоставлен студентам.

10. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Лицензия	Договор
1	Microsoft Office Professional Plus 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint, Access)	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
2	Microsoft Office Standard 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint)	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
3	Microsoft Windows Professional 10 Rus Upgrade Academic OLP	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
4	ABBYY FineReader 12 Professional	№197059 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	№24C4-181023-142527-330-872	№591/BP00181210-СТ от 04.10.2018
6	Электронно-библиотечная система IPRbooks		Государственный контракт №578 от 07.11.2018г.
7	ПО «Автоматизированная тестирующая	Свидетельство	

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Лицензия	Договор
	система	государственной регистрации программ для ЭВМ №2014614238 от 01.04.2014г.	
8	7-Zip File Manager	Свободно распространяемое ПО	

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

Освоение дисциплины «Математическая статистика» предполагает использование нижеперечисленного материально-технического обеспечения:

№ п/п	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-411 (для проведения занятий лекционного, семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций)	1. Компьютер в комплекте с монитором 2.Проектор BenQMX704 3. Экран с электроприводом
2.	Ул.Ленина,2 Учебный корпус А, аудитория А302 (для проведения лекционных, семинарских (практических) занятий, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций).	1.Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3260 2.Проектор BenQ W1070+ 3.Проекционный экран с электроприводом Lumien Master Control
3.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-408 компьютерный класс (для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы)	1. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3250 – 14 шт. с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института. 2.Проектор BenQ MX704 3.Экран на штативе 4.Принтер HP LJ P3015d 5.Сканер Epson Perfection V33
4.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-412(для проведения занятий лекционного, семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций)	1. Компьютер в комплекте с монитором 2. Проектор BenQ MX704 3.Экран с электроприводом.

*Специальные помещения – учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися лицам с ограниченными возможностями здоровья:

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся лицам с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки 38.04.01–Экономика, направленность (профиль) программы: «HR-аналитика» очной формы обучения.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины Б1.В.ДВ.06.01

«МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»

Направление подготовки
38.04.01 - ЭКОНОМИКА

Направленность (профиль) программы
«HR-аналитика»

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ПК-9 - Способностью анализировать и использовать различные источники информации для проведения экономических расчетов	знать: - основные положения, методы и законы математической статистики; - основные понятия и термины математической статистики; -способы оценки параметров распределений; -алгоритмы проверки статистических гипотез; -основы корреляционно-регрессионного анализа; - приемы самообразования и самоорганизации в процессе изучения математической статистики; уметь: - воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты; - применять методы математической статистики в решении типовых задач; -проводить первичную обработку данных; -вычислять числовые характеристики выборки; -осуществлять проверку статистических гипотез; -самостоятельно пополнять и демонстрировать знания в области применения математической статистики в будущей профессиональной деятельности; -уметь использовать методы математической статистики для оценки эффективности производственных процессов, динамики экономических показателей, прогнозирования темпов динамики, выявления трендов; -уметь преобразовать результаты анализа в выводы при проведении экономических расчетов. владеть:	Текущий контроль: Тестирование компьютерное по темам 1-5, Практическое задание (учебная задача) по темам 1-5, Устный опрос по темам 1-5, Контрольная работа по темам 1-4 Промежуточная аттестация: Экзамен

	-основами выборочного метода, -оценкой параметров распределений, алгоритмами проверки статистических гипотез; - методикой анализа данных для оценки состояния, и прогноза развития экономических процессов и явлений средствами математической статистики, формированием выводов в процессе проведения экономических расчетов; - способностью приобретать новые знания в области математической статистики, используя современные образовательные и информационные технологии.	
--	--	--

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	Б1.В.ДВ.06.01 Дисциплина «Математическая статистика» входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к дисциплинам по выбору вариативной части основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 38.04.01-Экономика, направленность программы «HR-аналитика» Осваивается на 2 курсе в 3 семестре.
Общая трудоемкость дисциплины (в зачетных единицах и часах)	Зачетных единиц по учебному плану: 3 ЗЕ. Часов по учебному плану: 108ч.
Виды учебной работы	Контактная работа обучающихся с преподавателем: - лекции 9ч.; - практические занятия 18ч.; - КСР 2 ч. Самостоятельная работа 43ч. Контроль (экзамен) - 36 ч.
Изучаемые темы (разделы)	Тема 1. Выборочный метод. Тема 2. Оценивание параметров распределений. Тема 3. Проверка статистических гипотез. Оценивание распределений. Тема 4. Корреляционно-регрессионный анализ. Ранговая корреляция. Тема 5. Дисперсионный анализ.
Форма промежуточной аттестации	Экзамен в 3 семестре

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. ректора АГНИ

А.Ф. Иванов

« 22 » 06 2020г.

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ**к рабочей программе дисциплины Б1.В.ДВ.06.01****МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА**Направление подготовки: 38.03.01Направленность (профиль) программы : HR-аналитика
на 2020/2021 учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п. 7 **Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины** внесены изменения в подпункт **Дополнительная литература** следующего содержания:

№ п/п	Библиографическое описание	Количество печатных экземпляров или адрес электронного ресурса	Коэффициент обеспеченности
Дополнительная литература			
1.	Рябушко, А. П. Высшая математика. Теория и задачи. В 5 частях. Ч.5. Операционное исчисление. Элементы теории устойчивости. Теория вероятностей. Математическая статистика : учебное пособие / А. П. Рябушко, Т. А. Жур. — Минск : Вышэйшая школа, 2018. — 336 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/90758.html	1

2. В п. 10 Перечень программного обеспечения внесены изменения следующего содержания:

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	№ 24C4191023143020830784	BP00347095-СТ/582 от 10.10.2019г.
Электронно-библиотечная система IPRbooks		Лицензионный договор №494 от 01.10.2019г.

3. В п. 9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины добавлено:

Для изучения дисциплины также, используется система дистанционного обучения АГНИ «Цифровой университет» (СДО АГНИ), созданная на платформе MOODLE, которая позволяет организовать контактную работу обучающихся посредством сети «Интернет» в удаленном режиме доступа. При этом трудоемкость дисциплины и контактной работы, материалы, используемые для проведения занятий, соответствуют учебному плану, РПД и позволяют полностью освоить заданные компетенции. Вид и форма лекционного материала и материала для практических занятий определяется преподавателем и размещается в СДО АГНИ «Цифровой университет».

Изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры

математики и информатики

(наименование кафедры)

протокол № 11 от " 10 " 06 20 19 г.

Заведующий кафедрой:

К.п.н, доцент

(ученая степень, ученое звание)



(подпись)

З.Ф. Зарипова

(И. О. Фамилия)