

0ЭКБ-1

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

энергетики и управления _____

(наименование факультета)

А.С. Гудим

(подпись, ФИО)

«30»

06

2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Теория вероятностей и математическая статистика

Направление подготовки	38.03.01 "Экономика"
Направленность (профиль) образовательной программы	Финансово-экономическая аналитика
Квалификация выпускника	бакалавр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2020
Форма обучения	очная
Технология обучения	традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
2	3	3

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Зачет	Кафедра «ПМ – Прикладная математика»

Комсомольск-на-Амуре 2021

Разработчик рабочей программы:

Доцент, канд. техн. наук, доцент
(должность, степень, ученое звание)


(подпись)

В.Н. Логинов
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой
«Прикладная математика»
(наименование кафедры)


(подпись)

А.Л. Григорьева
(ФИО)

Заведующий выпускающей
кафедрой «Экономика, финансы
и бухгалтерский учет»


(подпись)

Т.А. Яковлева
(ФИО)

1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1327 от 12.11.2015, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Финансово-экономическая аналитика» по направлению 38.03.01 «Экономика».

Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> ✓ развитие навыков математического мышления студентов; ✓ овладение методами исследования и решения математических задач; ✓ выработка у студентов умения самостоятельно расширять свои математические знания; ✓ развитие навыков использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности
Основные разделы / темы дисциплины	Случайные события и их вероятности. Случайные величины. Основы математической статистики.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Процесс изучения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и планируемые результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	Перечень знаний	Перечень умений	Перечень навыков
ОПК-3 Способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы.	<p>З1 (ОПК-3-3) правила статистического анализа при постановке экономических задач;</p> <p>З2 (ОПК-3-3): содержание теорем и следствий из них, используемых для обоснования выбираемых статистических методов;</p> <p>З3 (ОПК-3-3): содержание основных законов распределения величин, используемых для сведения экономических задач к статистическим алгоритмам.</p>	<p>У1 (ОПК-3-3): использовать методы математической статистики для анализа экономической деятельности;</p> <p>У2 (ОПК-3-3): применять навыки обработки информации, используя основные понятия и теоремы статистического анализа;</p> <p>У3 (ОПК-3-3): применять основные методы статистики для анализа финансовых диаграмм на экономическом рынке в реальной действительности/</p>	<p>Н1 (ОПК-3-3): навыками применения статистических методов для решения экономических задач;</p> <p>Н2 (ОПК-3-3): навыками сведения профессиональных экономических задач к статистическим задачам;</p> <p>Н3 (ОПК-3-3): статистическими методами анализа организационно-управленческих задач.</p>

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» изучается на 2 курсе в 3 семестре.

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к базовой части (Б1.Б.18).

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, сформированные при изучении курса математики в первом и втором семестрах.

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика», будут востребованы при изучении последующих дисциплин: «Социально-экономическая статистика», «Методы оптимальных решений», «Эконометрика», «Методы принятия управленческих решений».

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» в рамках воспитательной работы направлена на формирование умения самостоятельно мыслить и аргументированно излагать свою точку зрения.

4 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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 з.е., 108 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	10
В том числе:	
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	4
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	6
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	94
Промежуточная аттестация обучающихся – Зачет с оценкой	4

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			СРС
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
3 семестр				
Тема 1. «Случайные события и их вероятности». Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Конечное вероятностное пространство. Классическое определение вероятности. Независимость и несовместность событий. Условная вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности, формулы Байеса. Схема Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли.	4	6	–	24
Тема 2. «Случайные величины». Дискретная и непрерывная случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Функция распределения случайной величины. Плотность распределения непрерывной случайной величины. Основные распределения непрерывных случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайных величин. Ковариация и корреляция случайных величин. Условное распределение и условное математическое ожидание. Уравнения линейной регрессии.	–	–	–	30
Тема 3. «Основы математической статистики». Точечные оценки параметров распределения. Требования, предъявляемые к точечным оценкам. Методы получения точечных оценок. Интервальные оценки для параметров распределения. Проверка статистических гипотез. Корреляционный и регрессионный анализ.	–	–	–	40
ИТОГО 3 семестр	4	6	–	94
ИТОГО по дисциплине	4	6	–	94

6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

Компоненты самостоятельной работы	Количество часов
Изучение теоретических разделов дисциплины	42
Подготовка к занятиям семинарского типа	12
Подготовка и оформление: Контрольная работа, РГР	40
Всего	94

7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

1. Высшая математика: Специальные разделы: [сборник задач с решениями] /В. И. Афанасьев, О. В. Зими́на, А. И. Кириллов и др. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006; 2003. - 398с. чз-3экз аб-45экз
2. Высшая математика для экономистов : учебное пособие для вузов /Под ред. Н.Ш.Кремера. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Банки и Биржи: ЮНИТИ, 2003; 2002; 2001; 2000. – 472с.
Чз – 1 экз аб – 73 экз
3. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высшая школа, 2005.
4. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. – М.: Высшая школа, 2005.
5. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: ЮНИТИ, 2000.
6. Красс, М.С. Математика в экономике: математические методы и модели: учебник для бакалавров / М. С. Красс, Б. П. Чупрынов; Под ред. М.С.Красса. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2016. – 539с.
7. Логинов, В.Н. Теория вероятностей и математическая статистика. // <http://www.initkms.ru/library/main>;
8. Бочаров, П. П. Теория вероятностей. Математическая статистика [Электронный ресурс] / П. П. Бочаров, А. В. Печинкин. - 2-е изд. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2005. - 296 с. - ISBN 5-9221-0633-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/405754> (дата обращения: 18.11.2021). – Режим доступа: по подписке.

8.2 Дополнительная литература

1. Бочаров П.П., Печинкин А.В., Математическая статистика, – М.: Дружба народов, 1994.
2. Сапожников, П. Н. Теория вероятностей, математическая статистика в примерах, задачах и тестах : учебное пособие / П. Н. Сапожников, А. А. Макаров, М. В. Радионова. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2020. — 496 с. - ISBN 978-5-906818-47-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1027404> (дата обращения: 18.11.2021). – Режим доступа: по подписке.
3. Калинина В.Н., Панкин В.Н. Математическая статистика. – М.: Высшая школа, 1998.
4. Колемаев В.А., Калинина В.Н. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: ИНФРА-М, 2006.

8.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

1. ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА (Теория и задачи): Учебное пособие для вузов: Часть 5 / А.П. Рябушко, Т.А. Жур. – Минск: Вышэйшая школа, 2018.
2. Логинов, В.Н. Теория вероятностей и математическая статистика. // <http://www.initkms.ru/library/main>;
3. Хуснутдинов, Р.Ш. Математика для экономистов в примерах и задачах: учебное пособие для вузов / Р. Ш. Хуснутдинов, В. А. Жихарев. – СПб.: Лань, 2012. – 654 с.

8.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

В процессе изучения дисциплины используются следующие ЭБС: ZNANIUM.COM., IPRbooks, "БиблиОроссика"; образовательная платформа «Юрайт».

8.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- 1 Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM. Договор № 4378 эбс ИКЗ 21 1 2727000769 270301001 0010 004 6311 244 от 13 апреля 2021 г.
- 2 Электронно-библиотечная система IPRbooks. Лицензионный договор № ЕП 44/4 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе IPRbooks ИКЗ 21 1 2727000769 270301001 0010 003 6311 244 от 05 февраля 2021 г.
- 3 Электронно-библиотечная система eLIBRARY.RU (периодические издания) Договор № ЕП 44/3 на оказание услуг доступа к электронным изданиям ИКЗ 211 272 7000769 270 301 001 0010 002 6311 244 от 04 февраля 2021 г.
- 4 Образовательная платформа Юрайт. Договор № ЕП44/2 на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ИКЗ 21 1 2727000769 270301001 0010001 6311 244 от 02 февраля 2021 г.

8.6 Лицензионное программное обеспечение, используемое для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 5 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты
-----------------	-----------

Microsoft Imagine Premium	Лицензионный договор АЭ223 №008/65 от 11.01.2019
OpenOffice	Свободная лицензия, условия использования по ссылке: https://www.openoffice.org/license.html

9 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

9.1. Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

9.2. Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

9.3. Занятия семинарского типа

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

9.4. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

9.5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

9.6. Методические указания при работе над конспектом лекции

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать

пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций ... и т.д.

9.7. Методические указания по самостоятельной работе над изучаемым материалом и при подготовке к практическим занятиям

Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы необходимо стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале... и т.д.

10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

10.1 Учебно-лабораторное оборудование

Отсутствует

10.2 Технические и электронные средства обучения

Лекционные занятия.

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Практические занятия.

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Самостоятельная работа.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КнАГУ:

- читальный зал НТБ КнАГУ;
- компьютерные классы.

11 Иные сведения

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор

и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ¹
по дисциплине

Теория вероятностей и математическая статистика

Направление подготовки	<i>38.03.01 "Экономика"</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Финансово-экономическая аналитика</i>
Квалификация выпускника	<i>бакалавр</i>
Год начала подготовки (по учебному плану)	<i>2020</i>
Форма обучения	<i>заочная</i>
Технология обучения	<i>традиционная</i>

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
2	3	3

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
<i>Зачет с оценкой</i>	<i>Кафедра «ПМ - Прикладная математика»</i>

¹ В данном приложении представлены типовые оценочные средства. Полный комплект оценочных средств, включающий все варианты заданий (тестов, контрольных работ и др.), предлагаемых обучающемуся, хранится на кафедре в бумажном и электронном виде.

**1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю),
соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы**

Таблица 1 – Компетенции и планируемые результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	Перечень знаний	Перечень умений	Перечень навыков
ОПК-3 Способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы.	З1 (ОПК-3-3) правила статистического анализа при постановке экономических задач; З2 (ОПК-3-3): содержание теорем и следствий из них, используемых для обоснования выбираемых статистических методов; З3 (ОПК-3-3): содержание основных законов распределения величин, используемых для сведения экономических задач к статистическим алгоритмам.	У1 (ОПК-3-3): использовать методы математической статистики для анализа экономической деятельности; У2 (ОПК-3-3): применять навыки обработки информации, используя основные понятия и теоремы статистического анализа; У3 (ОПК-3-3): применять основные методы статистики для анализа финансовых диаграмм на экономическом рынке в реальной действительности/.	Н1 (ОПК-3-3): навыками применения статистических методов для решения экономических задач; Н2 (ОПК-3-3): навыками сведения профессиональных экономических задач к статистическим задачам; Н3 (ОПК-3-3): статистическими методами анализа организационно-управленческих задач.

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
3 семестр			
Случайные события и их вероятности.	ОПК-3	Контрольная работа	Демонстрирует практическое использование математических методов и аналитических алгоритмов для анализа задач
Случайные величины.	ОПК-3	Тест	Демонстрирует практическое использование математических методов и аналитических алгоритмов для анализа задач
Основы математической статистики.	ОПК-3	Расчетно-графическая работа	Осуществляет выбор математических операций и аналитических алгоритмов для решения текущей математической задачи

2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
3 семестр <i>Промежуточная аттестация в форме Зачет с оценкой</i>				
1	Контрольная работа	6 неделя	40 баллов	<p>40 баллов – студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал отличные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала, контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.</p> <p>30 баллов – студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал хорошие умения навыки в рамках усвоенного учебного материала, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения, допущены одна или две неточности, есть недостатки в оформлении контрольной работы.</p> <p>20 баллов – студент полностью выполнил задание контрольной работы, но допустил существенные неточности и грубые ошибки, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления контрольной работы имеет недостаточный уровень.</p> <p>10 баллов – студент не полностью выполнил задание контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень умений и навыков, а также не способен пояснить полученный результат.</p>
2	Расчетно-графическая работа	15 неделя	40 баллов	40 баллов – студент полностью выполнил задание, показал отличные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала, контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				<p>30 баллов – студент полностью выполнил задание, показал хорошие умения навыки в рамках усвоенного учебного материала, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения, <i>допущены одна или две неточности</i>, есть недостатки в оформлении.</p> <p>20 баллов – студент полностью выполнил задание, но допустил существенные неточности и грубые ошибки, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления имеет недостаточный уровень.</p> <p>10 баллов – студент не полностью выполнил задание, при этом проявил недостаточный уровень умений и навыков, а также не способен пояснить полученный результат.</p>
3	Тест	16 неделя	20 баллов	<p>20 баллов – 91-100 % правильных ответов – высокий уровень знаний, умений и навыков;</p> <p>15 баллов – 71-90% % правильных ответов – достаточно высокий уровень знаний, умений и навыков;</p> <p>10 баллов – 61-70 % правильных ответов – средний уровень знаний, умений и навыков;</p> <p>5 баллов – 51-60 % правильных ответов – низкий уровень знаний, умений и навыков;</p> <p>0 баллов – 0-50 % правильных ответов – очень низкий уровень знаний, умений и навыков.</p>
	Текущий контроль:	-	100 баллов	-
	ИТОГО:	-	100 баллов	
<p>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: 0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине); 65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень); 75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень); 85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)</p>				

3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

3.1 Задания для текущего контроля успеваемости

Контрольная работа

Вариант 1

- 1) Из 10 билетов выигрышными являются два. Определить вероятность того, что из 5 взятых наудачу билетов два выигрышных.
- 2) В электрическую цепь включены последовательно два предохранителя. Вероятность выхода из строя первого предохранителя равна 0,6, а второго – 0,2. Определить вероятность того, что питание прекратится в результате выхода из строя хотя бы одного предохранителя.
- 3) В продажу поступают телевизоры 3 заводов. Продукция первого завода содержит 20 % телевизоров со скрытым дефектом, второго – 10 %, третьего – 5 %. Какова вероятность приобрести исправный телевизор, если в магазин поступило 30 % с первого завода, 20 % – со второго и 50 % – с третьего?
- 4) Имеются 10 одинаковых урн, в девяти из которых находятся по 2 черных и по два белых шара, а в одной – 5 белых и один черный. Из урны, взятой наудачу, извлечен белый шар. Какова вероятность, что шар извлечен из урны, содержащей 5 белых шаров?
- 5) Вероятность поломки компьютера в течение гарантийного срока равна 0,2. Найти вероятность того, что в течение гарантийного срока из шести компьютеров: а) не более одного потребуют ремонта; б) хотя бы один потребует ремонта.
- 6) Вероятность появления события A в одном испытании равна p . Найти вероятность того, что в n независимых испытаниях событие A произойдет: а) m раз; б) от k_1 до k_2 раз.
а) $p = 0,14$; $n = 600$; $m = 80$; б) $n = 100$; $p = 0,3$; $k_2 = 20$.

Вариант 2

- 1) Слово "КЕРАМИТ" составлено из букв разрезной азбуки. Из них извлекают по очереди четыре карточки. Какова вероятность того, что эти четыре карточки в порядке выбора составят слово "РЕКА"?
- 2) Для сигнализации об аварии установлены три независимо работающих устройства. Вероятность того, что при аварии сработает первое – 0,8, для второго и третьего – 0,9 и 0,8 соответственно. Найти вероятность того, что при аварии сработает только одно устройство.
- 3) Имеется 2 партии изделий по 12 и 10 штук, причем в каждой партии одно изделие бракованное. Изделие, взятое из первой партии, переложено во вторую, после чего выбирается наудачу изделие из второй партии. Определить вероятность того, что из второй партии извлечено бракованное изделие.
- 4) Имеется 3 урны: в первой – 5 белых и 10 черных шаров; во второй – 7 белых и 3 черных; в третьей – 8 черных (белых нет). Некто выбирает наугад одну урну и вынимает из нее шар. Этот шар оказался черным. Найти вероятность того, что он вынут из третьей урны.
- 5) Вероятность того, что пассажир опоздает к отправлению поезда, равна 0,01. Найти наиболее вероятное число опоздавших из 1000 пассажиров и вычислить соответствующую этому числу вероятность.
- 6) Вероятность появления события A в одном испытании равна p . Найти вероятность того, что в n независимых испытаниях событие A произойдет: а) m раз; б) от k_1 до k_2 раз.

а) $p = 0,15$, $n = 600$, $m = 85$; б) $n = 100$, $p = 0,3$, $k_1 = 5$, $k_2 = 30$.

Вариант 3

- 1) В группе из 30 учеников на контрольной работе получили оценку "отлично" – 6 учеников, "хорошо" – 10 учеников, "удовлетворительно" – 9. Какова вероятность того, что все три ученика, вызванные к доске наугад, имеют по контрольной работе неудовлетворительные оценки.
- 2) В партии из 100 одинаковых по внешнему виду изделий смешаны 40 штук 1-го сорта и 60 штук – 2-го сорта. Найти вероятность того, что взятые наудачу 2 изделия окажутся одного сорта.
- 3) Из 1000 ламп 100 принадлежат первой партии, 250 – второй, остальные – третьей. В первой партии 6 %, во второй – 5 %, в третьей – 4 % бракованных ламп. Наудачу выбирается одна лампа. Определить вероятность того, что выбранная лампа не бракованная.
- 4) Пассажир может обратиться для получения билета в одну из трех касс. Вероятности обращения в каждую кассу зависят от их месторасположения и равны соответственно 0,5; 0,2; 0,3. Вероятность того, что к моменту прихода пассажира имеющиеся в кассе билеты будут распроданы, для каждой кассы соответственно равны 0,8; 0,6; 0,7. Пассажир отправился за билетом в одну из касс и приобрел билет. Найти вероятность того, что билет приобретен в первой кассе.
- 5) Вероятность того, что разменный автомат при опускании одной монеты сработает неправильно, равна 0,07. Сколько нужно опустить монет, чтобы наивероятнейшее число случаев правильной работы автомата было равно 100?
- 6) Вероятность появления события A в одном испытании равна p . Найти вероятность того, что в n независимых испытаниях событие A произойдет: а) m раз; б) от k_1 до k_2 раз.
а) $p = 0,16$, $n = 600$, $m = 90$; б) $n = 100$, $p = 0,3$, $k_1 = 5$, $k_2 = 40$.

Вариант 4

- 1) Из пяти карточек A, B, B, G, D , наугад одна за другой выбираются 3 и располагаются в ряд в порядке появления. Какова вероятность того, что получится слово "два"?
- 2) Два охотника стреляют в волка. Для первого охотника вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,7, для второго – 0,8. Какова вероятность попадания в волка (хотя бы при одном выстреле), если охотники делают по два выстрела.
- 3) В цехе работают 20 станков. Из них марки A – 10, марки B – 6, марки C – 4. Вероятность того, что качество детали окажется отличным, для этих станков соответственно равна – 0,9; 0,8; 0,7. Найти вероятность того, что взятая наудачу деталь окажется отличного качества.
- 4) На фабрике, изготавливающей болты, первая машина производит 25 %, вторая – 35 %, третья – 40 % всех изделий. В их продукции брак составляет соответственно 5 %, 4 %, 2 %. Случайно выбранный болт оказался дефектным. Какова вероятность того, что он сделан на третьей машине.
- 5) Вероятность того, что денежный автомат при опускании одной монеты сработает правильно, равна 0,97. Сколько нужно опустить монет, чтобы наивероятнейшее число случаев правильной работы автомата было 100?
- 6) Вероятность появления события A в одном испытании равна p . Найти вероятность того, что в n независимых испытаниях событие A произойдет: а) m раз; б) от k_1 до k_2 раз.
а) $p = 0,17$, $n = 600$, $m = 90$; б) $n = 100$, $p = 0,85$, $k_1 = 25$, $k_2 = 80$.

Вариант 5

- 1) В коробке имеется пять одинаковых изделий, причем три из них окрашены. Наудачу извлечены 2 изделия. Найти вероятность того, что среди извлеченных двух изделий одно окрашено.
- 2) Рабочий обслуживает три станка. Известно, что вероятность бесперебойной работы на протяжении одного часа после наладки для первого станка равна 0,9, для второго – 0,8 и для третьего – 0,7. Найти вероятность того, что за этот час лишь один станок потребует внимания рабочего.
- 3) В каждой из двух урн содержится 2 белых и три черных шара. Из первой урны наудачу извлечен один шар и переложен во вторую, после чего из второй урны наудачу извлечен шар. Найти вероятность того, что этот шар черный.
- 4) Прибор состоит из двух узлов, работа каждого узла, безусловно, необходима для работы прибора в целом. Надежность (вероятность безотказной работы в течение времени t) первого узла равна p_1 , второго – p_2 . Прибор испытывался в течение времени t , в результате чего обнаружено, что он вышел из строя (отказал). Найти вероятность того, что отказал только первый узел, а второй исправен.
- 5) Вероятность производства бракованной детали равна 0,008. Найти наивероятнейшее число бракованных среди 1000 деталей и вероятность такого количества их в партии.
- 6) Вероятность появления события A в одном испытании равна p . Найти вероятность того, что в n независимых испытаниях событие A произойдет: а) m раз; б) от k_1 до k_2 раз.
а) $p = 0,13$, $n = 500$, $m = 30$; б) $n = 100$, $p = 0,7$, $k_1 = 60$, $k_2 = 85$.

Вариант 6

- 1) В урне a белых и b черных шаров. Из урны вынимают сразу два шара. Найти вероятность того, что эти шары будут разного цвета.
- 2) Вероятность того, что деталь, изготовленная на первом станке, будет первосортной, равна 0,7, при изготовлении такой же детали на втором станке равна 0,8. На первом станке изготовлено две детали, на втором – три. Найти вероятность того, что все детали первосортные.
- 3) Радиолампа может принадлежать к одной из трех партий с вероятностями: 0,25, 0,5; 0,25. Вероятность того, что лампа из первой партии проработает заданное число часов равна 0,1, для двух других эта вероятность равна 0,2 и 0,4 соответственно. Определить вероятность того, что лампа проработает заданное число часов.
- 4) Прибор состоит из двух узлов, работа каждого узла, безусловно, необходима для работы прибора в целом. Надежность (вероятность безотказной работы в течение времени t) первого узла – 0,9, второго – 0,8. Прибор испытывался в течение времени t , в результате чего обнаружено, что он вышел из строя (отказал). Найти вероятность того, что отказал только второй узел, а первый исправен.
- 5) Вероятность того, что в магазине очередной будет продана пара мужской обуви 45-го размера, равна 0,02. Сколько нужно продать пар обуви, чтобы с вероятностью, не меньшей 0,9, ожидать, что среди них будет хотя бы одна пара 45-го размера?
- 6) Вероятность появления события A в одном испытании равна p . Найти вероятность того, что в n независимых испытаниях событие A произойдет: а) m раз; б) от k_1 до k_2 раз.

а) $p = 0,16$, $n = 500$, $m = 72$; б) $n = 100$, $p = 0,6$, $k_1 = 65$, $k_2 = 75$.

Вариант 7

- 1) Одновременно бросаются две игральные кости. Какова вероятность того, что сумма очков, выпавших на двух костях, равна восьми?
- 2) Разрыв электрической цепи происходит в том случае, когда выходит из строя хотя бы один из трех последовательно соединенных элементов. Определить вероятность того, что не будет разрыва в цепи, если элементы выходят из строя с вероятностями 0,3; 0,4 и 0,6.
- 3) Группа студентов состоит из a отличников, b – хорошо успевающих и c – занимающихся слабо. Отличники на предстоящем экзамене могут получить только отличные или хорошие оценки, хорошо успевающие с равной вероятностью могут получить отличные, хорошие и удовлетворительные оценки, занимающиеся слабо с равной вероятностью могут получить хорошие, удовлетворительные и неудовлетворительные оценки. Для сдачи экзамена вызывается один студент. Найти вероятность того, что он получит хорошую или отличную оценку.
- 4) Противотанковая батарея состоит из 10 орудий, причем для первой группы из 6 орудий вероятность того, что при одном выстреле произойдет недолет, попадание или перелет, равна соответственно 0,1; 0,7; 0,2. Для каждого из остальных четырех орудий вероятности тех же событий равны соответственно – 0,2; 0,6; 0,2. Наудачу выбранное орудие произвело три выстрела по цели, в результате чего было зафиксировано одно попадание, один недолет и один перелет. Какова вероятность того, что стрелявшее орудие принадлежит к первой группе?
- 5) Вероятность того, что на некотором предприятии расход электроэнергии не превысит суточной нормы, равна 0,8. Какова вероятность того, что в течение пяти дней из семи перерасхода электроэнергии не произойдет?
- 6) Вероятность появления события A в одном испытании равна p . Найти вероятность того, что в n независимых испытаниях событие A произойдет: а) m раз; б) от k_1 до k_2 раз.
а) $p = 0,17$, $n = 500$, $m = 68$; б) $n = 100$, $p = 0,6$, $k_1 = 75$, $k_2 = 400$.

Вариант 8

- 1) Студент знает 20 из 25 вопросов программы. Зачет считается сданным, если студент ответил не менее, чем на три вопроса из 4 поставленных. Какова вероятность того, что студент сдаст зачет?
- 2) Набор трехзначного номера выигравшей облигации выполняется трехкратным автоматическим выбрасыванием из урны подряд трех жетонов из общего числа пяти жетонов с номерами 1 – 5. Найти вероятность того, что набранный таким образом номер не содержит цифры 3.
- 3) Литье в болванках для дальнейшей обработки поступает из двух заготовительных цехов: 70 % из первого цеха имеет 10 % брака, а материал второго цеха – 20 %. Найти вероятность того, что одна взятая наудачу болванка не имеет дефектов.
- 4) Имеется три урны с шарами. В первой 4 белых и 3 черных, во второй – 5 белых и 2 черных, в третьей – 2 белых и 5 черных шаров. Найти вероятность того, что извлеченный белый шар – шар из второй урны.
- 5) В расчетно-кассовом зале банка с посетителями работают независимо друг от друга три оператора-кассира. Вероятность работы с клиентом в данный момент для каждого оператора-кассира составляет 0,2. Какова вероятность того, что в данный момент работает хотя бы один оператор-кассир?
- 6) Вероятность появления события A в одном испытании равна p . Найти вероятность того, что в n независимых испытаниях событие A произойдет: а) m раз; б) от k_1 до k_2 раз.

а) $p = 0,18$, $n = 500$, $m = 80$; б) $n = 100$, $p = 0,6$, $k_1 = 50$, $k_2 = 90$.

Вариант 9

- 1) Достаточным условием сдачи коллоквиума является ответ на один из двух вопросов, предлагаемых преподавателем студенту. Студент не знает ответов на 8 вопросов из тех 40, которые могут быть предложены. Какова вероятность того, что студент сдаст коллоквиум?
- 2) Рабочий обслуживает одновременно четыре станка, из которых на первом вероятность нарушения нормальной работы в течение часа после проверки составляет 0,1, на втором – 0,15, на третьем – 0,2, на четвертом – 0,25. Какова вероятность бесперебойной работы всех четырех станков на протяжении часа?
- 3) Прибор, установленный на борту самолета, может работать в двух режимах: в условиях нормального крейсерского полета и в условиях перегрузки при взлете и посадке. Крейсерский режим осуществляется в 80 % всего времени полета, условия перегрузки – 20 %. Вероятность выхода прибора из строя за время полета в нормальном режиме равно 0,1; в условиях перегрузки – 0,4. Вычислить надежность прибора за время полета.
- 4) Имеется 3 урны: в первой – 3 белых и 5 черных шаров; во второй – 4 белых и 5 черных, в третьей – 7 белых (черных нет). Некто выбирает наугад одну урну и вынимает один шар. Этот шар оказался белым. Найти вероятность того, что шар вынут из второй урны.
- 5) Вероятность хотя бы одного попадания в цель при двух выстрелах равна 0,96. Найти вероятность двух попаданий при трех выстрелах.
- 6) Вероятность появления события A в одном испытании равна p . Найти вероятность того, что в n независимых испытаниях событие A произойдет: а) m раз; б) от k_1 до k_2 раз.
а) $p = 0,12$, $n = 600$, $m = 70$; б) $n = 100$, $p = 0,8$, $k_1 = 90$, $k_2 = 100$.

Вариант 10

- 1) ОТК проверяют изделия на стандартность. Вероятность того, что изделие нестандартно, равна 0,1. Найти вероятность того, что из трех проверенных изделий только одно окажется нестандартным.
- 2) Партия из 100 деталей подвергается выборочному контролю. Условием непригодности всей партии является наличие хотя бы одной непригодной детали среди пяти проверяемых. Какова вероятность для данной партии быть не принятой, если она содержит 5 % неисправных деталей?
- 3) В двух ящиках имеются радиолампы. В первом – 12, из них одна лампа нестандартная, во втором – 10, из них одна нестандартная. Из первого ящика наудачу взята лампа и переложена во второй. Найти вероятность того, что наудачу извлеченная из второго ящика лампа будет нестандартной.
- 4) Некоторое изделие в случайном порядке может поступить для обработки на один из трех станков с вероятностями, соответственно равными 0,2; 0,3; 0,5. При обработке на первом станке вероятность брака 0,02, на втором – 0,03, а на третьем – 0,05. Изделие после обработки оказалось бракованным. Чему равна вероятность того, что изделие фактически обрабатывалось на первом станке?
- 5) Монету бросают 5 раз. Найти вероятность того, что "герб" выпадет менее двух раз.
- 6) Вероятность появления события A в одном испытании равна p . Найти вероятность того, что в n независимых испытаниях событие A произойдет: а) m раз; б) от k_1 до k_2 раз.
а) $p = 0,13$, $n = 400$, $m = 65$; б) $n = 100$, $p = 0,8$, $k_1 = 70$, $k_2 = 95$.

Расчетно-графическая работа

Вариант 1

1. Дан закон распределения системы двух случайных величин (μ, η) .

Требуется: а) вычислить коэффициент корреляции и проанализировать тесноту связи между μ и η ; б) составить условный закон распределения случайной величины μ и найти условное математическое ожидание; в) составить уравнение прямой регрессии μ на η и построить ее график.

$\mu \backslash \eta$	-1	0	1
1	0,10	0,10	0,10
2	0,20	0,40	0,01
3	0,03	0,04	0,02

2. Получены результаты выборочного обследования по выполнению плана выработки на одного рабочего (в %):

90,0 96,0 98,0 98,0 98,5 99,0 101,5 102,0 102,0 102,5 103,0 103,0 103,5
104,0 104,0 104,0 104,5 105,5 106,0 108,0 108,2 108,7 109,0 112,0 113,5

Требуется:

- а) найти выборочную среднюю;
- б) составить интервальное распределение выборки с шагом h , взяв за начало первого интервала x_0 ;
- в) построить полигон и гистограмму частот;
- г) проверить с помощью критерия Пирсона при заданном уровне значимости α гипотезу о том, что случайная величина μ – количественный признак генеральной совокупности имеет нормальное распределение;
- д) найти с надёжностью γ доверительный интервал для оценки неизвестного математического ожидания признака μ генеральной совокупности.

$$\alpha = 0,05; \gamma = 0,98; \sigma = 4,7; h = 5; x_0 = 90.$$

3. В таблице дано распределение 100 заводов по объёму валовой продукции η (млн руб.) и среднесписочной численности работающих μ (тыс. чел.).

x	y					n_x
	10	20	30	40	50	
2	8	2				10
4	12	20	8			40
6			11	10		21
8			9	6	2	17
10				4	8	12
n_y	20	22	28	20	10	100

Требуется:

- а) вычислить условные средние \bar{y}_x ; б) вычислить выборочный коэффициент корреляции и проанализировать тесноту связи между признаками η и μ ; в) составить выборочное уравнение прямой регрессии и построить ее график.

Вариант 2

1. Дан закон распределения системы двух случайных величин (μ, η) .

Требуется: а) вычислить коэффициент корреляции и проанализировать тесноту связи между μ и η ; б) составить условный закон распределения случайной величины μ и найти условное математическое ожидание; в) составить уравнение прямой регрессии μ на η и построить ее график.

η		1	2	3
μ		1	2	3
-1		0,20	0,10	0,10
0		0,05	0,15	0,05
1		0,03	0,07	0,25

2. Выборочным путём получены следующие данные об урожайности подсолнечника (в ц/га):

16,8 17,2 17,6 17,6 17,9 18,0 18,2 18,4 18,6 18,9 18,9 19,0 19,1
19,2 19,2 19,3 19,7 19,9 20,0 20,0 20,2 20,3 20,4 20,8 21,5.

Требуется:

- а) найти выборочную среднюю;
- б) составить интервальное распределение выборки с шагом h , взяв за начало первого интервала x_0 ;
- в) построить полигон и гистограмму частот;
- г) проверить с помощью критерия Пирсона при заданном уровне значимости α гипотезу о том, что случайная величина μ – количественный признак генеральной совокупности - имеет нормальное распределение;
- д) найти с надёжностью γ доверительный интервал для оценки неизвестного математического ожидания признака μ генеральной совокупности.

$$\alpha = 0,05; \gamma = 0,95; \sigma = 1; h = 1; x_0 = 16,5.$$

3) В таблице дано распределение 100 проб руды по содержанию окиси железа η (%) и закиси железа μ (%):

x	y						n_x
	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	
0-6					4	6	10
6-12			6	6	8		20
12-18	1	2	14	3			20
18-24	6	18	2				26
24-30	4	10	2				16
30-36	6	2					8
n_y	17	32	24	9	12	6	100

- Требуется: а) вычислить условные средние \bar{y}_x ; б) вычислить выборочный коэффициент корреляции и проанализировать тесноту связи между признаками η и μ ;
- в) составить выборочное уравнение прямой регрессии и построить ее график.

Вариант 3

1. Дан закон распределения системы двух случайных величин (μ, η) .

Требуется: а) вычислить коэффициент корреляции и проанализировать тесноту связи между μ и η ; б) составить условный закон распределения случайной величины μ и найти условное математическое ожидание; в) составить уравнение прямой регрессии μ на η и построить ее график.

$\eta \backslash \mu$	-1	0	1
1	0,20	0,10	0,05
2	0,10	0,20	0,02
3	0,08	0,10	0,15

2. В районной сберегательной кассе проведено выборочное обследование 25 вкладов, которое дало следующие результаты (в тыс. руб.):

175 210 350 350 400 520 540 560 590 680 700 700 720
750 780 790 810 850 875 890 1000 1000 1100 1200 1250.

Требуется:

- а) найти выборочную среднюю;
- б) составить интервальное распределение выборки с шагом h , взяв за начало первого интервала x_0 ;
- в) построить полигон и гистограмму частот;
- г) проверить с помощью критерия Пирсона при заданном уровне значимости α гипотезу о том, что случайная величина μ – количественный признак генеральной совокупности - имеет нормальное распределение;
- д) найти с надёжностью γ доверительный интервал для оценки неизвестного математического ожидания признака μ генеральной совокупности.

$$\alpha = 0,05; \gamma = 0,95; \sigma = 280; h = 250; x_0 = 50.$$

3. Данные о живом весе η (кг) и молочной продуктивности μ (кг) 80 коров приведены в таблице.

x	y					n _x
	325-375	375-425	425-475	475-525	525-575	
1250-1750	3					3
1750-2250	2	8	2			12
2250-2750		7	5	13		25
2750-3250		1	10	10	7	28
3250-3750				7	5	12
n _y	5	16	17	30	12	80

- Требуется: а) вычислить условные средние \bar{y}_x ; б) вычислить выборочный коэффициент корреляции и проанализировать тесноту связи между признаками η и μ ; в) составить выборочное уравнение прямой регрессии и построить ее график.

Вариант 4

1. Дан закон распределения системы двух случайных величин (μ, η) .

Требуется: а) вычислить коэффициент корреляции и проанализировать тесноту связи между μ и η ; б) составить условный закон распределения случайной величины μ и найти условное математическое ожидание; в) составить уравнение прямой регрессии μ на η и построить ее график.

$\mu \backslash \eta$	2	3	4
1	0,10	0,10	0,10
2	0,20	0,30	0,01
3	0,03	0,04	0,12

2. При промывке 25 кубометров песка драгой было намыто золота (в миллиграммах):

331 346 362 385 404 411 419 429 435 437 441 445 458
468 469 477 481 491 507 518 536 542 543 544 544.

Требуется:

1) найти выборочную среднюю;
2) составить интервальное распределение выборки с шагом h , взяв за начало первого интервала x_0 ;

3) построить полигон и гистограмму частот;

4) проверить с помощью критерия Пирсона при заданном уровне значимости α гипотезу о том, что случайная величина μ – количественный признак генеральной совокупности - имеет нормальное распределение;

5) найти с надёжностью γ доверительный интервал для оценки неизвестного математического ожидания признака μ генеральной совокупности.

$\alpha = 0,05$; $\gamma = 0,59$; $\sigma = 55$; $h = 50$; $x_0 = 325$.

3. В таблице дано распределение 50 заводов по объёму валовой продукции η (млн руб.) и себестоимости μ (руб.).

x	y					n_x
	1500	2500	3500	4500	5500	
2,0				1	6	7
2,5			4	6	3	13
3,0		3	6	4		13
3,5	2	6	3	1		12
4,0	3	2				5
n_y	5	11	13	12	9	50

Требуется: а) вычислить условные средние \bar{y}_x ; б) вычислить выборочный коэффициент корреляции и проанализировать тесноту связи между признаками η и μ ; в) составить выборочное уравнение прямой регрессии и построить ее график.

Вариант 5

1. Дан закон распределения системы двух случайных величин (μ, η) .

Требуется: а) вычислить коэффициент корреляции и проанализировать тесноту связи между μ и η ; б) составить условный закон распределения случайной величины μ и найти условное математическое ожидание; в) составить уравнение прямой регрессии μ на η и построить ее график.

$\mu \backslash \eta$	-3	-2	-1
1	0,20	0,15	0,05
2	0,10	0,30	0,01
3	0,03	0,04	0,12

2. Были испытаны 25 ламп на продолжительность горения и получены следующие результаты (в часах):

773 792 815 827 843 861 869 877 886 889 892 895 901
 903 905 911 918 919 923 929 937 941 955 981 990.

Требуется:

- а) найти выборочную среднюю;
- б) составить интервальное распределение выборки с шагом h , взяв за начало первого интервала x_0 ;
- в) построить полигон и гистограмму частот;
- г) проверить с помощью критерия Пирсона при заданном уровне значимости α гипотезу о том, что случайная величина μ – количественный признак генеральной совокупности – имеет нормальное распределение;
- д) найти с надёжностью γ доверительный интервал для оценки неизвестного математического ожидания признака μ генеральной совокупности.

$$\alpha = 0,05; \gamma = 0,92; \sigma = 50; h = 40; x_0 = 760.$$

3. В таблице дано распределение 100 предприятий по производительности труда одного рабочего η (тыс. руб.) и валовой продукции μ (млн руб.).

x	y					n_x
	8	9	10	11	12	
100	2	3	5			10
110	2	6	20	7		35
120	1	3	10	9	5	28
130	1	2	5	4	7	19
140			2	3	3	8
n_y	6	14	42	23	15	100

Требуется: а) вычислить условные средние \bar{y}_x ; б) вычислить выборочный коэффициент корреляции и проанализировать тесноту связи между признаками η и μ ; в) составить выборочное уравнение прямой регрессии и построить ее график.

Вариант 6

1. Дан закон распределения системы двух случайных величин (μ, η) .

Требуется: а) вычислить коэффициент корреляции и проанализировать тесноту связи между μ и η ; б) составить условный закон распределения случайной величины μ и найти условное математическое ожидание; в) составить уравнение прямой регрессии μ на η и построить ее график.

$\mu \backslash \eta$	0	1	2
2	0,20	0,10	0,05
3	0,12	0,30	0,16
4	0,03	0,04	0,10

2. При сравнении энергии роста новой породы крупного рогатого скота со стандартом оказалось, что у 25 обследованных особей этой породы энергия роста превышала стандарт в процентном соотношении на:

22,3 23,7 24,3 25,9 26,1 26,6 27,3 27,9 28,2 28,5 28,8 29,1 29,2
29,9 30,5 30,7 31,4 32,2 32,3 33,5 34,2 34,4 34,9 35,7 38,9.

Требуется:

- а) найти выборочную среднюю;
- б) составить интервальное распределение выборки с шагом h , взяв за начало первого интервала x_0 ;
- в) построить полигон и гистограмму частот;
- г) проверить с помощью критерия Пирсона при заданном уровне значимости α гипотезу о том, что случайная величина μ – количественный признак генеральной совокупности – имеет нормальное распределение;
- д) найти с надёжностью γ доверительный интервал для оценки неизвестного математического ожидания признака μ генеральной совокупности.

$$\alpha = 0,05; \gamma = 0,95; \sigma = 4; h = 5; x_0 = 20.$$

3. В таблице дано распределение 50 однотипных предприятий по основным фондам (млн руб.) и себестоимости единицы продукции μ (руб.):

x	y					n_x
	8	13	18	23	28	
1,25				2	6	8
1,50			4	7	4	15
1,75	1	1	7	5		14
2,00	2	4	1			7
2,75	3	3				6
n_y	6	8	12	14	10	50

Требуется: а) вычислить условные средние \bar{y}_x ; б) вычислить выборочный коэффициент корреляции и проанализировать тесноту связи между признаками η и μ ; в) составить выборочное уравнение прямой регрессии и построить ее график.

Вариант 7

1. Дан закон распределения системы двух случайных величин (μ, η) .

Требуется: а) вычислить коэффициент корреляции и проанализировать тесноту связи между μ и η ; б) составить условный закон распределения случайной величины μ и найти условное математическое ожидание; в) составить уравнение прямой регрессии μ на η и построить ее график.

$\mu \backslash \eta$	5	6	7
1	0,20	0,10	0,01
2	0,02	0,20	0,10
3	0,03	0,14	0,20

2. В течение 35 лет наблюдался подъём уровня воды в реке во время паводков.

Получены следующие значения (в см):

266 278 315 336 347 354 368 368 391 408 411 416 427
 437 444 448 457 462 481 483 895 512 518 536 576.

Требуется:

- а) найти выборочную среднюю;
- б) составить интервальное распределение выборки с шагом h , взяв за начало первого интервала x_0 ;
- в) построить полигон и гистограмму частот;
- г) проверить с помощью критерия Пирсона при заданном уровне значимости α гипотезу о том, что случайная величина μ – количественный признак генеральной совокупности – имеет нормальное распределение;
- д) найти с надёжностью γ доверительный интервал для оценки неизвестного математического ожидания признака μ генеральной совокупности.

$$\alpha = 0,05; \gamma = 0,96; \sigma = 65; h = 50; x_0 = 250.$$

3. В таблице дано распределение 100 заводов по объёму валовой продукции η (млн руб.) и среднесписочной численности работающих μ (тыс. чел.).

x	y					n_x
	20	30	40	50	60	
1	8	2				10
3	12	20	8			40
5			10	1		11
7			9	6	2	17
9			4	10	8	22
n_y	20	22	31	17	10	100

Требуется: а) вычислить условные средние \bar{y}_x ; б) вычислить выборочный коэффициент корреляции и проанализировать тесноту связи между признаками η и μ ; в) составить выборочное уравнение прямой регрессии и построить ее график.

Вариант 8

1. Дан закон распределения системы двух случайных величин (μ, η) .

Требуется: а) вычислить коэффициент корреляции и проанализировать тесноту связи между μ и η ; б) составить условный закон распределения случайной величины μ и найти условное математическое ожидание; в) составить уравнение прямой регрессии μ на η и построить ее график.

$\eta \backslash \mu$	-1	0	1
2	0,15	0,10	0,07
3	0,06	0,24	0,07
4	0,04	0,06	0,21

2. По данным пчеловодческого хозяйства от 25 наудачу взятых пчелиных семей было получено мёда (в кг):

69 76 77 79 83 86 87 88 89 89 90 91 91
92 93 93 94 94 96 96 99 101 103 107 108.

Требуется:

- а) найти выборочную среднюю;
- б) составить интервальное распределение выборки с шагом h , взяв за начало первого интервала x_0 ;
- в) построить полигон и гистограмму частот;
- г) проверить с помощью критерия Пирсона при заданном уровне значимости α гипотезу о том, что случайная величина μ – количественный признак генеральной совокупности – имеет нормальное распределение;
- д) найти с надёжностью γ доверительный интервал для оценки неизвестного математического ожидания признака μ генеральной совокупности.

$$\alpha = 0,05; \gamma = 0,98; \sigma = 9,5; h = 10; x_0 = 65.$$

3. В таблице дано распределение 80 совхозов по числу рабочих на 100 га сельскохозяйственных угодий η (человек) и объёму валовой продукции μ (тыс. руб.).

x	y					n_x
	8-16	16-24	24-32	32-40	40-48	
30-70	2	3				5
70-110	3	4	8	1		16
110-150	1	5	16	8	1	31
150-190			12	3	2	17
190-230			1	4	6	11
n_y	6	12	37	16	9	80

Требуется: а) вычислить условные средние \bar{y}_x ; б) вычислить выборочный коэффициент корреляции и проанализировать тесноту связи между признаками η и μ ; в) составить выборочное уравнение прямой регрессии и построить ее график.

Вариант 9

1. Дан закон распределения системы двух случайных величин (μ, η) .

Требуется: а) вычислить коэффициент корреляции и проанализировать тесноту связи между μ и η ; б) составить условный закон распределения случайной величины μ и найти условное математическое ожидание; в) составить уравнение прямой регрессии μ на η и построить ее график.

$\eta \backslash \mu$	-2	0	2
1	0,16	0,12	0,04
2	0,12	0,34	0,04
3	0,02	0,04	0,12

2. Произведено выборочное обследование роста 25 студентов и получены следующие результаты (в см):

159 162,5 164 164,5 165,5 166 168,5 169 169 170,5 171 171 171
173 174,5 174,5 176 176,5 178 179 182 183,5 184 185 188.

Требуется:

- а) найти выборочную среднюю;
- б) составить интервальное распределение выборки с шагом h , взяв за начало первого интервала x_0 ;
- в) построить полигон и гистограмму частот;
- г) проверить с помощью критерия Пирсона при заданном уровне значимости α гипотезу о том, что случайная величина μ – количественный признак генеральной совокупности – имеет нормальное распределение;
- д) найти с надёжностью γ доверительный интервал для оценки неизвестного математического ожидания признака μ генеральной совокупности.

$$\alpha = 0,05; \gamma = 0,95; \sigma = 7; h = 5; x_0 = 155.$$

3. В таблице дано распределение 50 гастрономических магазинов области по уровню издержек обращения η (%) и годовому объёму товарооборота μ (млн руб.):

x	y					n_x
	4-6	6-8	8-10	10-12	12-14	
0,5-2,0			2	3	1	6
2,0-3,5		4	5	1		10
3,5-5,0		8	5	5		18
5,0-6,5	3	8	2			13
6,5-8,0	2	1				3
n_y	5	21	14	9	1	50

Требуется: а) вычислить условные средние \bar{y}_x ; б) вычислить выборочный коэффициент корреляции и проанализировать тесноту связи между признаками η и μ ; в) составить выборочное уравнение прямой регрессии и построить ее график.

Вариант 10

1. Дан закон распределения системы двух случайных величин (μ, η) .

Требуется: а) вычислить коэффициент корреляции и проанализировать тесноту связи между μ и η ; б) составить условный закон распределения случайной величины μ и найти условное математическое ожидание; в) составить уравнение прямой регрессии μ на η и построить ее график.

$\mu \backslash \eta$	2	4	6
1	0,31	0,11	0,02
2	0,11	0,22	0,03
3	0,03	0,07	0,10

2. Для определения себестоимости строительно-монтажных работ было произведено обследование 25 строительно-монтажных управлений и получены следующие результаты (млн руб.):

1250 1450 1550 1700 1760 1820 1880 1960 2100 2175 2190 2200 2220
2275 2280 2310 2400 2550 2580 2600 2670 2800 2950 3000 3075.

Требуется:

- а) найти выборочную среднюю;
- б) составить интервальное распределение выборки с шагом h , взяв за начало первого интервала x_0 ;
- в) построить полигон и гистограмму частот;
- г) проверить с помощью критерия Пирсона при заданном уровне значимости α гипотезу о том, что случайная величина μ – количественный признак генеральной совокупности – имеет нормальное распределение;
- д) найти с надёжностью γ доверительный интервал для оценки неизвестного математического ожидания признака μ генеральной совокупности.

$$\alpha = 0,05; \gamma = 0,94; \sigma = 446; h = 400; x_0 = 1100.$$

3. В таблице дано распределение 200 совхозов по затратам труда η (человеко-дней на 1 ц зерна) и себестоимости зерна μ (руб. за 1 ц зерна).

x	y						n_x
	0,4-0,8	0,8-1,2	1,2-1,6	1,6-2,0	2,0-2,4	2,4-2,8	
7,25-9,25	14	22					36
9,5-11,25		10	38	6			54
11,25-13,25			30	30	4		64
13,25-15,25					20	26	46
n_y	14	32	68	36	24	26	200

Требуется: а) вычислить условные средние \bar{y}_x ; б) вычислить выборочный коэффициент корреляции и проанализировать тесноту связи между признаками η и μ ; в) составить выборочное уравнение прямой регрессии и построить ее график.

Тест

Вопрос № 1: Случайные события A и B – несовместны. Тогда выполнено...

Варианты ответов: (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. $P(A) + P(B) \leq 1$; 2. $P(A) + P(B) = 1$; 3. $P(A + B) < 1$; 4. $P(AB) = 1$.

Вопрос № 2: Литье в болванках для дальнейшей обработки поступает из двух заготовительных цехов: 70 % из первого цеха имеет 10 % брака, а материал второго цеха – 20 %. Найти вероятность того, что одна взятая наудачу болванка не имеет дефектов.

Варианты ответов: (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. 0,51; 2. 0,49; 3. 0,72; 4. 0,87.

Вопрос № 3: При бросании точки на плоскость достоверно ее попадание в круг площади S ; попадание в любую точку круга равновероятно. Вероятность $P(A)$ ее попадания в концентрический круг площади s равна ...

Варианты ответов: (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. $P(A) = \frac{s}{S}$; 2. $P(A) = \sqrt{\frac{s}{S}}$; 3. $P(A) = 1 - \frac{s}{S}$; 4. $P(A) = S - s$.

Вопрос № 4: A и B – случайные события. Верным является утверждение...

Варианты ответов: (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. $P(A + B) = P(A) + P(B)$; 2. $P(A + B) = P(A) + P(B) - P(AB)$;
3. $P(A + B) = P(A) + P(B) + P(AB)$; 4. $P(A + B) = P(A) + P(B) - 2P(AB)$.

Вопрос № 5: A – случайное событие. H_1 и H_2 образуют полную группу событий. Верным является утверждение...

Варианты ответов: (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. $P(A) = P_{H_1}(A) \cdot P_{H_2}(A)$; 2. $P(A) = P_{H_1}(A) + P_{H_2}(A)$;
3. $P(A) = P(H_1)P_{H_1}(A) + P(H_2)P_{H_2}(A)$; 4. $P(A) = 1 - P_{H_1}(A) \cdot P_{H_2}(A)$.

Вопрос № 7: Монета брошена 4 раза. Тогда вероятность того, что орел выпадет хотя бы один раз, равна ...

Варианты ответов: (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. $\frac{1}{16}$; 2. $\frac{1}{2}$; 3. $\frac{3}{4}$; 4. $\frac{15}{16}$.

Вопрос № 8: Дискретная случайная величина задана законом распределения вероятностей:

X	-1	2	4
P	0,1	a	b

Тогда её математическое ожидание равно 3,3 если ...

Варианты ответов: (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. $a = 0,1$; $b = 0,9$; 2. $a = 0,2$; $b = 0,7$; 3. $a = 0,8$; $b = 0,1$; 4. $a = 0,1$; $b = 0,8$.

Вопрос № 9: Непрерывная случайная величина X задана плотностью распределения

вероятностей $f(x) = \frac{1}{3\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-4)^2}{18}}$. Тогда математическое ожидание этой нормально

распределённой случайной величины равно ...

Варианты ответов: (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. 3; 2. 9; 3. 18; 4. 4.

Вопрос № 10: Проведено 5 измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 4; 5; 8; 9; 11. Тогда несмещённая оценка математического ожидания равна

Варианты ответов: (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. 7,6; 2. 7,4; 3. 8; 4. 9,25

Вопрос № 11: Дана выборка объема n . Если каждый элемент выборки увеличить в 5 раз, то выборочное среднее \bar{x} ...

Варианты ответов: (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. увеличится в 25 раз; 2. уменьшится в 5 раз
3. не изменится; 4. увеличится в 5 раз

Вопрос № 12: Дана выборка объема n . Если каждый элемент выборки увеличить на 5 единиц, то выборочное среднее \bar{x} ...

Варианты ответов: (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. уменьшится на 5 единиц; 2. увеличится на 10 единиц
3. не изменится; 4. увеличится на 5 единиц

Вопрос № 13: Выборочное уравнение парной регрессии имеет вид $y = 2x - 3$. Тогда выборочный коэффициент корреляции может быть равен...

Варианты ответов: (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. -2 ; 2. $0,6$; 3. $-0,6$; 4. -3

Вопрос № 14: Если основная гипотеза имеет вид $H_0: a = 20$, то конкурирующей может быть гипотеза ...

Варианты ответов: (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. $H_0: a > 20$ 2. $H_0: a \geq 10$ 3. $H_0: a \leq 20$ 4. $H_0: a \geq 20$.

Вопрос № 15: В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 11, 13, 15. Тогда несмещенная оценка дисперсии измерений равна...

Варианты ответов: (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. 13; 2. 8; 3. 4; 4. 3.

