



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ
СОВЕТСКОГО СОЮЗА, ЛЕТЧИКА-КОСМОНАВТА А.А. ЛЕОНОВА»

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора

А.В. Троицкий

«__» _____ 2023 г.

***ИНСТИТУТ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ
ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ***

КАФЕДРА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ И СТАНДАРТИЗАЦИИ

**МОДУЛЬ
«МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЙ И ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ
«ТЕОРИЯ ВЫБОРОК»**

Направление подготовки: 27.03.02 Управление качеством

Профиль: Управление качеством в машиностроении

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная, заочная

Королев
2023

Рабочая программа является составной частью основной профессиональной образовательной программы и проходит рецензирование со стороны работодателей в составе основной профессиональной образовательной программы. Рабочая программа актуализируется и корректируется ежегодно.

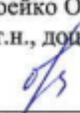
Автор: Жидкова Е.А., Юров В.М. Рабочая программа дисциплины: «Теория выборов» – Королев МО: «Технологический университет», 2023

Рецензент: к.т.н., доц. Воейко О.А.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки бакалавров 27.03.02 Управление качеством и Учебного плана, утвержденного Ученым советом Университета.

Протокол № 9 от 11.04.2023г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры:

Заведующий кафедрой (ФИО, ученая степень, звание, подпись)	Воейко О.А. к.т.н., доцент 	Воейко О.А. к.т.н., доцент		
Год утверждения (переподтверждения)	2023	2024	2025	2026
Номер и дата протокола заседания кафедры	№ 11 от 28.03.2023			

Рабочая программа согласована:

Руководитель ОПОП ВО  Ю.С. Попова к.э.н.

Рабочая программа рекомендована на заседании УМС:

Год утверждения (переподтверждения)	2023	2024	2025	2026
Номер и дата протокола заседания УМС	№ 5 от 11.04.2023			

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

Целью изучения дисциплины является подготовка специалистов, владеющих методами сбора, научной обработки и анализа статистической информации в области управления качеством.

В процессе обучения студент приобретает и совершенствует следующие компетенции.

Профессиональные компетенции:

- ПК-2. Способен анализировать информацию, полученную на различных этапах производства продукции, работ (услуг) по показателям качества.
- ПК-3. Способен осуществлять работы по управлению качеством процессов производства продукции и оказания услуг.

Основными **задачами** дисциплины являются:

1. Изучение и практическое применение основных методов статистического анализа, используемых в управлении качеством;
2. Освоение методов обработки статистической информации с применением универсальных и специализированных пакетов прикладных программ.

Показатель освоения компетенции отражают следующие индикаторы:

Трудовые действия:

ПК-2.2. Владеть навыками составления отчетов по показателям качества, характеризующих разрабатываемую и выпускаемую продукцию, работы (услуги);

ПК-3.2. Владеть основными методами квалитетического анализа продукции (услуг) и основными методами управления качеством при производстве изделий (оказании услуг);

ПК-3.4. Проводить инспекционный контроль производства.

Необходимые умения:

ПК-2.1. Уметь собирать и обрабатывать данные по показателям качества, характеризующих разрабатываемую и выпускаемую продукцию, работы (услуги) для различных этапов жизненного цикла изделий;

ПК-3.1. Уметь анализировать дефекты, вызывающие ухудшение качественных и количественных показателей продукции (услуг) на стадии производства продукции и оказания услуг и выявлять причины возникновения дефектов.

Необходимые знания:

ПК-2.3. Знать актуальную нормативную документацию в области управления качеством при проектировании продукции (оказании услуг);

ПК-3.3. Знать правила разработки корректирующих действий по устранению дефектов, вызывающих ухудшение качественных и количественных показателей продукции (услуг) на стадии производства продукции и оказания услуг.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Теория выборок» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению подготовки 27.03.02 «Управление качеством».

Дисциплина реализуется кафедрой управления качеством и стандартизации.

Изучение данной дисциплины базируется на ранее изученном модуле «Математика» и на компетенциях ОПК-1, ОПК-2.

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении дисциплин «Методы экспертного анализа качества», «Марковские процессы в управлении качеством», «Статистические методы в управлении качеством и инновациями» и выполнении выпускной квалификационной работы бакалавра.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 1

Виды занятий	Всего часов	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4
Общая трудоемкость	108		108	108	
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ					
Аудиторные занятия	48			48	
Лекции (Л)	16			16	
Практические занятия (ПЗ)	16			16	
Лабораторные работы (ЛР)	16			16	
Практическая подготовка	16			16	
Самостоятельная работа	60			60	
Курсовые, расчетно-графические работы	-			-	
Контрольная работа, домашнее задание	К.Р.			+	
Текущий контроль знаний (7 - 8, 15 - 16 недели)	Тест			+	
Вид итогового контроля	Экзамен			Экзамен	

Виды занятий	Всего часов	Курс 1	Курс 2	Курс 3	Курс ...
ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ					
Аудиторные занятия	12		12		
Лекции (Л)	4		4		
Практические занятия (ПЗ)	4		4		
Лабораторные работы (ЛР)	4		4		
Практическая подготовка	4		4		
Самостоятельная работа	96		96		
Курсовые, расчетно-графические работы	-		-		
Контрольная работа, домашнее задание	К.Р.		-		
Текущий контроль знаний (7 - 8, 15 - 16 недели)	Тест		-		
Вид итогового контроля	Экзамен		Экзамен		

4. Содержание дисциплины

4.1. Темы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

Наименование тем	Лекции, час. очн/заоч	Практические занятия, час. очн/заоч	Лабораторные занятия, час очн/заоч	Занятия в интерактивной форме, час. очн/заоч	Практическая подготовка, час. очн/заоч	Код компетенций
Тема 1. Понятие о статистике и статистических методах управления качеством. Выборочный контроль качества	2/0,5	2/-	-/-	2/-	2/-	ПК-2 ПК-3
Тема 2. Сводка и группировка статистических данных	2/0,5	4/1	2/-	2/-	2/1	ПК-2 ПК-3
Тема 3. Обобщающие статистические показатели	2/0,5	2/1	4/1	2/-	2/-	ПК-2 ПК-3

Тема 4. Статистическое наблюдение. Несплошные наблюдения.	2/0,5	2/-	-/-	2/-	2/-	ПК-2 ПК-3
Тема 5. Виды выборок. Выбор вида	2/0,5	2/1	-/-	2/-	2/-	ПК-2 ПК-3
Тема 6. Математические основы выборочного метода	2/0,5	2/1	4/1	2/2	2/1	ПК-2 ПК-3
Тема 7. Расчетные процедуры при выборочных обследованиях	2/0,5	-/-	4/2	2/-	2/1	ПК-2 ПК-3
Тема 8. Проектирование и проведение выборочного обследования	2/0,5	2/-	2/-	4/-	2/1	ПК-2 ПК-3
Итого:	16/4	16/4	16/4	18/2	16/4	

4.2. Содержание тем дисциплины

Тема 1. Понятие о статистике и статистических методах управления качеством. Выборочный контроль качества

Статистика как наука об обществе. Предмет, метод и задачи статистики

Основные категории статистики. Структура статистической науки. Организация статистической науки в РФ. Области применения статистических методов в управлении качеством. Выборочный контроль качества продукции.

Тема 2. Сводка и группировка статистических данных

Понятие и виды сводок, группировок, группировочных признаков и интервалов. Ряды распределения. Графические изображения рядов. Статистические таблицы. Графические изображения статистических данных. Построение группировок.

Тема 3. Обобщающие статистические показатели

Абсолютные величины. Единицы измерения. Относительные величины. Средние величины. Степенные средние и структурные средние. Понятие вариации. Абсолютные и относительные показатели вариации. Общая, межгрупповая и средняя внутригрупповая дисперсии. Правило разложения дисперсии. Коэффициент детерминации.

Тема 4. Статистическое наблюдение. Несплошные наблюдения

Понятие статистического наблюдения. Требования к наблюдению. Клас-

сификация видов наблюдения. Способы получения первичных данных. Понятия и научные категории методологии несплошного наблюдения. Преимущества и слабые стороны несплошного наблюдения. Основные виды несплошного наблюдения и их характеристика: монографическое обследование, анкетное обследование, квотный отбор, типический отбор, цензовый (метод основного массива) отбор, выборочный метод. Ошибки статистического наблюдения.

Тема 5. Виды выборок. Выбор вида

Классификация видов выборочного наблюдения. Повторная и бесповторная выборка. Простая случайная выборка. Серийная (гнездовая) выборка. Стратифицированная выборка. Три вида стратифицированной выборки. Многоступенчатая выборка. Многофазная выборка. Взаимопроникающие выборки. Малая выборка.

Тема 6. Математические основы выборочного метода

Основные понятия и термины. О выборочном распределении. Нормальное распределение. Свойства нормального распределения. Распределение Стьюдента. Критерий t (коэффициент Стьюдента). Теоремы Чебышева–Ляпунова. Стандартная ошибка как оценка стандартного отклонения среднего выборочной совокупности для случайной выборки. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Предельная ошибка выборки. Интерпретация количественных значений уровня значимости. Теорема Бернулли. Средняя ошибка выборки для альтернативного признака. Стандартная ошибка бесповторной выборки. Сочетание выборочного метода с группировкой - стратифицированная выборка и ее ошибка репрезентативности.

Тема 7. Расчетные процедуры при выборочных обследованиях

Оценка ошибки выборки и пределов генеральных характеристик для различных видов выборки и способов отбора. Определение необходимого объема выборки. Способы определения показателя вариации изучаемого признака. Распространение результатов выборочного наблюдения на генеральную совокупность.

Тема 8. Проектирование и проведение выборочного наблюдения

Программно-методологические вопросы и проектирование инструментария. Оценка исходной информации. Формирование выборочной совокупности. Алгоритм случайной сортировки. Алгоритм прямой реализации. Алгоритм метода отбора-отказа. Компьютерное формирование выборочной совокупности. Проведение выборочного обследования и разработка итогов.

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

1. «Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины».

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Структура фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Теория выборок» приведена в Приложении 1.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Воейко, О. А. Статистические методы в управлении качеством и инновациями : учебное пособие / О. А. Воейко, Е. А. Жидкова. - Москва, Берлин : Директ-Медиа, 2021. - 177 с. : табл., ил. - ISBN 978-5-4499-1999-1.
URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=602510>
2. Леонов, О. А. Статистические методы в управлении качеством [Электронный ресурс] : учебник / Леонов О. А., Шкаруба Н. Ж., Темасова Г. Н. - 2-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 144 с. - Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки. - ISBN 978-5-8114-3666-8.
URL: <https://e.lanbook.com/book/122150>
3. Борбаць Н. М. Статистические методы в управлении качеством. Практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие для впо / Борбаць Н. М., Школина Т. В., Чистоклетов Н. Ю. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 228 с. - ISBN 978-5-8114-4724-4.
URL: <https://e.lanbook.com/book/142334>

Дополнительная литература:

1. Статистика. Краткий курс лекций и тестовые задания : Учебное пособие / Мусина Елена Михайловна. - 2 ; перераб. и доп. - Москва ; Москва : Издательство "ФОРУМ" : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-

- М", 2015. - 72 с. - ДЛЯ УЧАЩИХСЯ ПТУ И СТУДЕНТОВ СРЕДНИХ СПЕЦИАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ. - ISBN 978-5-00091-017-7.
URL: <http://znanium.com/go.php?id=493558>.
2. Математические основы управления качеством и надежностью изделий / Ю. М. Зубарев ; Зубарев Ю.М. - Москва : Лань, 2017. - ISBN 978-5-8114-2405-4.
URL: <https://e.lanbook.com/book/91887>.
3. Статистика и анализ внешней торговли : Учебное пособие / Сельцовский Вячеслав Леонович. - Москва ; Москва : Издательский Центр РИОР : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2014. - 251 с. - ДЛЯ СТУДЕНТОВ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ. - ISBN 978-5-369-01343-4.
URL: <http://znanium.com/go.php?id=454008>

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Интернет-ресурсы:

1. <http://eup.ru/catalog/all-all.asp> – научно-образовательный портал.
2. www.biblioclub.ru – электронно-библиотечная система Технологического университета.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для обучающихся, по освоению дисциплины «Теория выборок», приведены в Приложении 2.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения: *MSOffice*.

Информационные справочные системы:

1. Ресурсы информационно-образовательной среды Университета;
2. Рабочая программа и методическое обеспечение по дисциплине «Теория выборок»;

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия:

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран);
- комплект электронных презентаций/слайдов.

Практические занятия:

- компьютерный класс с проектором для интерактивного обучения и проведения лекций в форме слайд-презентаций, оборудованный современными лицензионными программно-техническими средствами: операционная система не ниже WindowsXP; офисные программы MSOffice 10.

- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;

- рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет.

Проведение компьютерного тестирования может осуществляться в компьютерном классе университета, а также с использованием возможностей информационно-обучающей среды.

***ИНСТИТУТ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ
ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ***

КАФЕДРА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ И СТАНДАРТИЗАЦИИ

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ**

«ТЕОРИЯ ВЫБОРОК»

(Приложение 1 к рабочей программе)

Направление подготовки: 27.03.02 *Управление качеством*

Профиль: *Управление качеством в машиностроении*

Уровень высшего образования: *бакалавриат*

Форма обучения: *очная, заочная*

Королев
2023

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции	Раздел дисциплины, обеспечивающий формирование компетенции	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции обучающийся приобретает:		
				Трудовые действия	Необходимые умения	Необходимые знания
1.	ПК-2	Способен анализировать информацию, полученную на различных этапах производства продукции, работ (услуг) по показателям качества.	Тема 3. Тема 4.	Владеть навыками составления отчетов по показателям качества, характеризующих разрабатываемую и выпускаемую продукцию, работы (услуги).	Уметь собирать и обрабатывать данные по показателям качества, характеризующих разрабатываемую и выпускаемую продукцию, работы (услуги) для различных этапов жизненного цикла изделий.	Знать актуальную нормативную документацию в области управления качеством при проектировании продукции (оказании услуг);
2.	ПК-3	Способен осуществлять работы по управлению качеством процессов производства продукции и оказания услуг.	Тема 1-7.	Владеть основными методами квалитетрического анализа продукции (услуг) и основными методами управления качеством при производстве изделий (оказании услуг). Проводить инспекционный контроль производства.	Уметь анализировать дефекты, вызывающие ухудшение качественных и количественных показателей продукции (услуг) на стадии производства продукции и оказания услуг и выявлять причины возникновения дефектов.	Знать правила разработки корректирующих действий по устранению дефектов, вызывающих ухудшение качественных и количественных показателей продукции (услуг) на стадии производства продукции и оказания услуг.

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

Код компетенции	Инструменты, оценивающие сформированность компетенции	Показатель оценивания компетенции	Критерии оценки
ПК-2 ПК-3	Выполнение контрольной работы	<p>А) полностью сформирована (компетенция, освоена на высоком уровне) - 5 баллов</p> <p>Б) частично сформирована:</p> <ul style="list-style-type: none"> • компетенция освоена на продвинутом уровне - 4 балла; • компетенция освоена на базовом уровне - 3 балла; <p>В) не сформирована (компетенция не сформирована) - 2 и менее баллов.</p>	<p>При определении сформированности компетенций критериями оценивания выступают методические рекомендации, разработанные по дисциплине для данного вида</p>
	Лабораторная работа	<p>А) полностью сформирована (компетенция освоена на высоком уровне) – 5 баллов</p> <p>Б) частично сформирована:</p> <ul style="list-style-type: none"> • компетенция освоена на продвинутом уровне – 4 балла; • компетенция освоена на базовом уровне – 3 балла; <p>В) не сформирована (компетенция не сформирована) – 2 и менее баллов.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Оформление в соответствии с требованиями (1 балл). 2. Выбор методов измерений и вычислений (1 балл). 3. Умение применять выбранные методы (1 балл). 4. Анализ и выводы, отражающие суть изучаемого явления с указанием конкретных результатов (2 балла). <p>Максимальная оценка – 5 баллов.</p>
	Задачи	<p>А) полностью сформирована (компетенция освоена на высоком уровне) – 5 баллов</p> <p>Б) частично сформирована:</p> <p>компетенция освоена на продвинутом уровне – 4 балла;</p> <p>компетенция освоена на базовом уровне – 3 балла;</p> <p>В) не сформирована (компетенция не сформирована) – 2 и менее баллов.</p>	<p>Проводится в письменной форме.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выбор оптимального метода решения задачи (1 балл). 2. Умение применить выбранный метод (1 балл). 3. Логический ход решения правильный, но имеются арифметические ошибки в расчетах (1 балл). 4. Решение задачи и получение правильного результата (2 балла). 5. Задача не решена вообще (0 баллов). <p>Максимальная оценка – 5 баллов.</p>

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

Примерные задачи:

1. Назовите четыре основных критерия приемлемости (качества) плана выборки. Можно ли считать выборкой в смысле теории выборки любую часть элементов генеральной совокупности?

2. В порядке случайной повторной выборки было отобрано 400 единиц готовой продукции предприятия, из которых 20 единиц было забраковано. С вероятностью 0,954 определите пределы, в которых находится доля бракованной продукции предприятия.

3. Для определения средней длины детали необходимо провести выборочное обследование методом случайного повторного отбора. Какое количество деталей необходимо отобрать, чтобы ошибка не превышала 2 мм с вероятностью 0,954 при среднеквадратическом отклонении 8 мм?

4. Чтобы сформировать выборку из всего населения города, была проведена выборка лиц из городского телефонного справочника, затем опрашивались члены их семей. Соответствует ли это принципам приемлемости? Объясните почему.

5. Для определения численности населения города была сделана выборка из школьников, посещающих школы города, и опрошены их семьи. Приведите две причины, по которым это не соответствует принципам приемлемости плана выборки.

6. Представьте, что вы работаете в крупной компании по опросу общественного мнения и должны оценить долю взрослого населения, считающего президента успешно выполняющим задачи по руководству экономикой страны. Определите генеральную совокупность, из которой вы должны произвести выборку.

7. Из имеющейся генеральной совокупности предприятий, предоставивших данные о рентабельности экономической деятельности (%), произведите с помощью таблицы случайных чисел 5 %-ную выборку: 10,05 5,8 2,12 12,48 8,26 12,77 2,44 3,59 7,5 14,65 2,72 14,38 4,07 7,27 9,09 5,79 3,91 15,97 1,78 4,71 4,58 8,71 14,82 7,89 1,29 1,1 8,44 13,57 12,86 11,32 7,65 2,71 8,68 13,68 11,2 3,72 6,28 5,42 5,36 16,55 4,37 4,42 1,4 1,25 4,33 15,34 1,01 6,6 3,15 7,48 9,72 7,35 5,55 8,52 1,11 5,25 10,33 14,24 11,1 15,48 9,77 6,39 10,24 11,1 2,52 11,05 10,35 3,68 9,38 12,45 8,46 16,57 2,51 3,76 5,82 13,36 9,77 14,9

8. Для определения средней продолжительности горения электроламп из партии в **100** тыс. шт. в порядке случайной бесповторной выборки обследовано **200** шт.

9. С вероятностью 0,997 вычислите:

предельную ошибку средней продолжительности горения всех электроламп, если среднеквадратическое отклонение продолжительности горения обследованных электроламп составило **100** ч;

доверительный интервал для средней продолжительности горения всех электроламп, если средняя продолжительность горения 200 обследованных электроламп составила 980 ч.

10. Методом бесповторной случайной выборки было обследовано 35 предприятий отрасли региона на предмет значений показателя энерговооруженности труда. Определите ошибку репрезентативности данной выборки, предельную ошибку выборки. С вероятностью 0,954 рассчитайте доверительный интервал для значений энерговооруженности труда на этих предприятиях. Рассчитайте коэффициент вариации и сделайте заключение о вариации признака в выборочной совокупности. Данные представлены в таблице:

Энерговооруженность,	Количество пред-
7,1-8,6	5
8,6-10,1	4
10,1-11,6	3
11,6-13,1	5
13,1-14,6	8
14,6-16,1	4
16,1-17,6	6

11. Методом бесповторной случайной выборки было обследовано 35 предприятий отрасли региона на предмет значений показателя "производительность труда". Определите ошибку репрезентативности данной выборки, предельную ошибку выборки. С вероятностью 0,997 рассчитайте доверительный интервал для значений энерговооруженности труда на этих предприятиях. Рассчитайте коэффициент вариации и сделайте заключение о вариации признака в выборочной совокупности. Данные представлены в таблице.

Производительность	Количество предприя-
14-17	9
17-20	5
20-23	6
23-26	4
26-29	4
29-32	7

12. Методом бесповторной случайной выборки было обследовано 5 % предприятий отрасли региона на предмет значений показателя "производительность труда". Определите ошибку репрезентативности данной выборки, предельную ошибку выборки. С вероятностью 0,997 рассчитайте доверительный интервал для значений производительности труда на этих предприятиях. Рассчитайте коэффициент вариации и сделайте заключение о вариации признака в выборочной совокупности. Данные представлены в таблице:

Производительность	Количество предприя-
14-17	9
17-20	5
20-23	6
23-26	4
26-29	4
29-32	7

13. Производится выборочная 5 %-ная разработка данных об успеваемости студентов дневной формы обучения вуза по результатам зимней сессии. Получены следующие данные об успеваемости:

Оценка, баллы					Всего
Число баллов					200

14. Принимая во внимание, что отбор был случайным и бесповторным, определите с вероятностью 0,954 по вузу в целом: а) предельную ошибку выборки среднего балла успеваемости; б) пределы, в которых находится средний балл успеваемости.

15. Найти среднюю и с вероятностью 0,954 – предельную ошибку среднего бала, если дисперсия успеваемости равна 0,56, а обследованию подвергнуто 100 студентов.

16. Что произойдет с ошибкой среднего балла, если обследовать 400 студентов? – Ошибка уменьшится в два раза. Это значит, что ошибку 0,06 можно будет гарантировать с вероятностью 0,954.

17. Какую ошибку доли отобранных деталей можно ожидать с вероятностью 0,9, если дисперсия равна 0,09, а обследованию подвергнуто 400 деталей?

18. Сколько изделий необходимо отобрать для исчисления процента бракованных с ошибкой не более ± 2 % при вероятности 0,954, если вариация изучаемого признака максимальная.

19. Какое количество станков надо обследовать, чтобы ошибка среднего срока службы не превышала 1 год с вероятностью 0,997, если дисперсия срока службы станка равна 25 годам.

20. Сколько учебных групп необходимо обследовать, чтобы ошибка среднего балла успеваемости по интересующей нас дисциплине не превышала 0,2 с вероятностью 0,954, если дисперсия оценок между группами равна 0,1.

Примерная тематика контрольной работы:

1. Группировка статистических данных и ее роль в анализе информации.
2. Абсолютные величины.

3. *Относительные величины.*
4. *Средние величины.*
5. *Статистическое оценивание.*
6. *Интервальная оценка.*
7. *Выборочное исследование.*
8. *Детерминированная выборка.*
9. *Вероятностная выборка.*
10. *Простая случайная выборка.*
11. *Таблицы случайных чисел и их использование.*
12. *Систематическая выборка.*
13. *Стратифицированная выборка и ее извлечение.*
14. *Кластерная выборка.*
15. *Событие. Вероятность события.*
16. *Статистическая вероятность события.*
17. *Случайная величина.*
18. *Практически невозможные и практически достоверные случайные события.*
19. *Непрерывные случайные величины.*
20. *Нормальный закон распределения.*
21. *Свойства нормального закона распределения.*

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Формой контроля знаний по дисциплине «Теория выборок» являются две текущие аттестации в виде тестов, а также экзамен.

Неделя текущего контроля	Вид оценочного средства	Код компетенций, оценивающий знания, умения, навыки	Содержание оценочного средства	Требования к выполнению	Срок сдачи (неделя семестра)	Критерии оценки по содержанию и качеству с указанием баллов
Проводится в сроки, установленные графиком образовательного процесса	тестирование	ПК-2 ПК-3	20 вопросов	Компьютерное тестирование; время, отведенное на процедуру - 30 минут	Результаты тестирования представляются через неделю после проведения процедуры	Критерии оценки определяются процентным соотношением. Не явка – 0 Удовлетворительно - от 51% правильных ответов. Хорошо - от 70%. Отлично – от 85%. Максимальная оценка – 5 баллов.
Проводится в сроки, установленные графиком образовательного процесса	тестирование	ПК-2 ПК-3	20 вопросов	Компьютерное тестирование; время, отведенное на процедуру – 30 минут	Результаты тестирования представляются через неделю после проведения процедуры	Критерии оценки определяются процентным соотношением. Не явка -0 Удовлетворительно - от 51% правильных ответов. Хорошо - от 70%.

						Отлично – от 85%. Максимальная оценка – 5 баллов.
Проводится в сроки, установленные графиком образовательного процесса	Экзамен	ПК-2 ПК-3	3 вопроса	Экзамен проводится в устной форме, путем ответа на вопросы. Время, отведенное на процедуру – 20 минут.	Результаты предоставляются в день проведения экзамена	<p>Критерии оценки:</p> <p>«Отлично»:</p> <ul style="list-style-type: none"> • знание основных понятий предмета; • умение использовать и применять полученные знания на практике; • работа на практических занятиях; • знание основных научных теорий, изучаемых предметов; • ответ на вопросы билета. <p>«Хорошо»:</p> <ul style="list-style-type: none"> • знание основных понятий предмета; • умение использовать и применять полученные знания на практике; • работа на практических занятиях; • знание основных научных теорий, изучаемых предметов; • ответы на вопросы билета • неправильно решено практическое задание <p>«Удовлетворительно»:</p> <ul style="list-style-type: none"> • демонстрирует частичные знания по темам дисциплин; • незнание неумение использовать и применять полученные знания на практике; • не работал на практических занятиях; <p>«Неудовлетворительно»:</p> <ul style="list-style-type: none"> • демонстрирует частичные знания по темам дисциплин; • незнание основных понятий предмета; • неумение использовать и применять полученные знания на практике; • не работал на практических занятиях; • не отвечает на вопросы.

Итоговое начисление баллов по дисциплине осуществляется в соответствии с разработанной и внедренной балльно-рейтинговой системой контроля и оценивания уровня знаний и внеучебной созидательной активности обучающихся, согласно приказу «О внедрении новой балльно-рейтинговой системы контроля и оценивания уровня знаний и внеучебной созидательной активности обучающихся».

Вопросы, выносимые на экзамен

1. Предмет, метод и задачи статистики. Основные категории статистики
2. Область применения статистических методов управления качеством
3. Выборочный контроль качества продукции
4. Понятие и виды сводок и группировок. Решаемые ими задачи.
5. Ряды распределения.
6. Статистические таблицы и графики.
7. Обобщающие статистические показатели. Абсолютные показатели.
8. Обобщающие статистические показатели. Средние величины.
9. Абсолютные показатели вариации.
10. Относительные показатели вариации.
11. Общая, межгрупповая и остаточная дисперсии. Правило сложения дисперсий. Коэффициент детерминации.
12. Понятие статистического наблюдения. Требования к наблюдению.
13. Классификация видов статистического наблюдения.
14. Преимущества и слабые стороны сплошного наблюдения.
15. Основные виды сплошного наблюдения. Монографическое и анкетное обследование.
16. Квотный отбор.
17. Типический и цензовый отбор.
18. Ошибки статистического наблюдения.
19. Классификация видов выборочного наблюдения
20. Простая случайная выборка.
21. Серийная (гнездовая) выборка.
22. Стратифицированная выборка.
23. Многоступенчатая выборка.
24. Многофазная выборка.
25. Нормальное распределение. Свойства нормального распределения.
26. Распределение Стьюдента. Критерий t (коэффициент Стьюдента).

27. Теоремы Чебышева–Ляпунова. Стандартная ошибка как оценка стандартного отклонения среднего выборочной совокупности для случайной выборки.

28. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Предельная ошибки выборки.

29. Теорема Бернулли. Средняя ошибка выборки для альтернативного признака.

30. Определение необходимого объема выборки.

31. Способы определения показателя вариации изучаемого признака.

32. Распространение результатов выборочного наблюдения на генеральную совокупность.

33. Программно-методологические вопросы и проектирование инструментария.

34. Оценка исходной информации.

35. Формирование выборочной совокупности.

Перечень тестовых заданий

Тесты используются в режиме промежуточного контроля. По форме заданий выбраны закрытые тесты (с выборочным ответом). Каждому вопросу соответствует один вариант ответа.

1. В настоящее время термин «статистика» используется:

- а) как отрасль знаний, специальная научная дисциплина;
- б) как отрасль практической деятельности;
- в) как синоним слова «данные»;
- г) как сумма знаний о государстве, государствоведение.

2. Предметом изучения статистики являются:

- а) показатели;
- б) единицы;
- в) таблицы;
- г) совокупности.

3. Статистическая совокупность – это:

- а) множество варьирующих явлений;
- б) множество однокачественных неварьирующих явлений;
- в) множество однокачественных варьирующих явлений;
- г) множество однокачественных явлений.

4. Статистическое исследование проводится в следующем порядке:

- а) анализ обобщающих показателей;
- б) наблюдение;

- в) расчет обобщающих показателей;
- г) сводка и группировка материалов.

5. Основное содержание закона больших чисел состоит:

- а) в учете вариантов, значение которых превышает некоторый уровень, характерный для всей совокупности в целом;
- б) в учете вариантов, частота которых превышает некоторый уровень, характерный для всей совокупности в целом;
- в) во взаимном погашении индивидуальных отклонений от некоторого уровня, характерного для всей совокупности в целом.

6. Вариацией признака называется:

- а) различие в значениях признака у отдельных единиц совокупности в данный момент;
- б) различие в значениях признака у отдельных единиц совокупности в разные периоды времени;
- в) различие частот вариантов в данный момент;
- г) различие частот вариантов в разные периоды времени.

7. Признак в статистике - это:

- а) суммарные показатели;
- б) числовые выражения единиц совокупности;
- с) свойство изучаемой единицы статистической совокупности;
- д) показатели структуры совокупности.

8. К атрибутивным признакам относятся (более одного варианта ответа): а) пол человека;

- б) посевная площадь;
- с) численность населения страны;
- д) национальность.

1. Количественные признаки группировок (более одного варианта ответа):

- а) место жительства;
- б) прибыль предприятия;
- с) национальность; д) возраст человека.

9. Выборочная совокупность - это:

соотношение, устанавливающее тем или иным способом связь между всеми возможными значениями и их вероятностями.

часть совокупности, случайным образом отобранная из генеральной совокупности.

все единицы совокупности, обладающие интересующими исследователя признаками.

10. Генеральная совокупность - это:

соотношение, устанавливающее тем или иным способом связь между всеми возможными значениями и их вероятностями.

часть совокупности, случайным образом отобранная из генеральной совокупности.

все единицы совокупности, обладающие интересующими исследователя признаками.

***ИНСТИТУТ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ
ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ***

КАФЕДРА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ И СТАНДАРТИЗАЦИИ

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

«ТЕОРИЯ ВЫБОРОК»

(Приложение 2 к рабочей программе)

Направление подготовки: 27.03.02 *Управление качеством*

Профиль: *Управление качеством в машиностроении*

Уровень высшего образования: *бакалавриат*

Форма обучения: *очная, заочная*

Королев
2023

1. Общие положения

Целью изучения дисциплины является:

Подготовка специалистов, владеющих методами сбора, научной обработки и анализа статистической информации в области управления качеством.

Основными задачами дисциплины являются:

1. Изучение и практическое применение основных методов статистического анализа, используемых в управлении качеством;
2. Освоение методов обработки статистической информации с применением универсальных и специализированных пакетов прикладных программ.

2. Указания по проведению практических (семинарских) занятий

Практическое занятие 1

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательная технология: групповое обсуждение, самостоятельное решение.

Тема и содержание практического занятия: Понятие о статистике и статистических методах управления качеством. Выборочный контроль

1. Опрос по материалам лекции 1 (контрольные вопросы к лекции).
2. Ответы на вопросы теста.
3. Доклады

1. История развития статистической науки.

2. История выборочного метода, в т.ч. в управлении качеством.

4. Задание

1. Составьте перечень признаков, характеризующих совокупность студентов вуза (персонала предприятия, совокупность предприятий отрасли и др.) (на выбор).

2. Проведите классификацию полученных признаков, результаты оформите в таблице.

Продолжительность занятия – 2/- ч.

Практическое занятие 2

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательная технология: самостоятельное решение и групповое обсуждение результатов.

Тема и содержание практического занятия: Группировка статистических данных и ее роль в анализе информации.

Вопросы для обсуждения

1. Типологические группировки.
2. Структурные группировки.
3. Аналитические группировки.

Задания

1. Указать, к какому виду относятся группировки:

1. Группировка населения по полу
6. Групп-ка населения по соц.положению
2. Групп-ка предприятий по формам собств.
7. Групп-ка предприятий по отраслям
3. Групп-ка студентов по успеваемости
8. Групп-ка пр-тий по размеру ОФ и выпуску прод-ции
4. Групп-ка сотрудников по доходам
5. Групп-ка рабочих по стажу и квалификации
9. Групп-ка банков по величине УК
10. Групп-ка объектов произв. и непроизв. назначения
11. Групп-ка сотрудников по з/плате и квалификации
12. Групп-ка магазинов по объему товарооборота.

2. Составить структурную группировку предприятий города по объему валовой продукции, рассчитав предварительно длину интервала (*i*). Исходной является первичная статистическая информация об объеме товарооборота на отдельных предприятий. Структурную группировку представить в виде групповой таблицы. Проанализировать полученную структуру предприятий.

Данные к задаче 2

Объем валовой продукции на предприятиях города (тыс.руб), варианты									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
240	640	720	850	800	700	170	680	300	520
225	625	712	858	785	680	166	520	110	400
115	580	520	680	760	650	150	400	225	380
210	420	698	820	750	625	142	430	160	360
190	560	590	710	730	610	134	560	290	425
200	610	652	600	610	600	125	610	320	510
185	600	640	750	680	580	110	600	250	500
160	520	648	810	820	575	780	590	140	470
174	470	625	870	645	560	760	480	100	425
165	560	590	730	715	650	140	525	270	250
140	430	540	615	630	625	625	615	210	415
155	545	700	798	790	550	530	420	250	510
180	415	545	780	640	670	500	590	150	615
160	542	620	742	725	560	640	630	120	630
145	510	710	615	600	550	240	670	240	490
135	600	500	695	770	615	290	540	270	580

110	590	540	700	810	540	325	500	135	550
132	425	625	610	760	610	360	440	215	410
165	500	510	830	610	625	440	660	200	620
118	450	715	725	790	730	400	435	150	395

Продолжительность занятия – 4/1 ч.

Практическое занятие 3

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательная технология: самостоятельное решение и групповое обсуждение результатов.

Тема и содержание практического занятия: Обобщающие статистические показатели.

Вопросы для обсуждения

Абсолютные величины. Относительные величины. Степенные средние и структурные средние. Абсолютные и относительные показатели вариации. Общая, межгрупповая и средняя внутригрупповая дисперсии. Правило разложения дисперсии. Коэффициент детерминации.

Задачи и упражнения:

1. По плану отчетного года уровень годовой производительности труда работников должен возрасти против прошлого года на 3,0%. План по уровню производительности труда перевыполнен на 2,0%.

2. Определить фактический уровень производительности труда, если известно, что в прошлом году уровень годовой производительности труда составил 680 тыс. руб.

3. Планом предусмотрено снижение затрат на 1 руб. продукции на 4,0%; фактически по сравнению с прошлым годом затраты возросли на 1,8%.

Определить, на сколько процентов фактические затраты на 1 руб. продукции отличаются от плановых.

4. Распределение рабочих предприятия по тарифному разряду имеет следующий вид:

Тарифный разряд	1	2	3	4	5	6
Число рабочих, чел.	2	3	26	74	18	4

Определить средний уровень квалификации рабочих предприятия.

5. Цехом произведены бракованные детали в трех партиях: в первой партии – 90 шт., что составило 3,0% общего числа деталей; во второй партии – 140 шт., или 2,8%, в третьей партии – 160 шт., или 2,0%. Определить средний процент бракованных деталей.

6. По предприятию имеются следующие данные за два месяца:

Категория	Август	Сентябрь
-----------	--------	----------

работников	Численность работников	Фонд заработной платы, руб.	Средняя месячная заработная плата, руб.	Фонд заработной платы, руб.
Рабочие	1400	39830000	29700	41877000
Служащие	300	6750000	2780	6561000

Определить относительное изменение среднего уровня месячной заработной платы рабочих и служащих, а также средней заработной платы всех работников предприятия в сентябре по сравнению с августом.

Продолжительность занятия – 2/1 ч.

Практическое занятие 4

Вид практического занятия: *практическая работа в группе.*

Образовательные технологии: *групповая дискуссия и рассмотрение практических ситуаций.*

Тема и содержание практического занятия: Несплошные наблюдения.

Понятие статистического наблюдения. Требования к наблюдению.

Вопросы для обсуждения

Основные виды сплошного наблюдения и их характеристика: монографическое обследование, анкетное обследование, квотный отбор, типический отбор, цензовый (метод основного массива) отбор, выборочный метод. Ошибки статистического наблюдения.

Ситуации

1. Назовите четыре основных критерия приемлемости (качества) плана выборки. Можно ли считать выборкой в смысле теории выборки любую часть элементов генеральной совокупности?

2. Чтобы сформировать выборку из всего населения города, была проведена выборка лиц из городского телефонного справочника, затем опрашивались члены их семей. Соответствует ли это принципам приемлемости? Объясните почему.

3. Для определения численности населения города была сделана выборка из школьников, посещающих школы города, и опрошены их семьи. Приведите две причины, по которым это не соответствует принципам приемлемости плана выборки. (Подумайте о семьях, имеющих детей школьного возраста, не посещающих школу, и о семьях, не имеющих детей.)

4. Представьте, что вы работаете в крупной компании по опросу общественного мнения и должны оценить долю взрослого населения, считающего президента успешно выполняющим задачи по руководству экономикой страны. Определите генеральную совокупность, из которой вы должны произвести выборку.

Продолжительность занятия – 2/- ч.

Практическое занятие 5

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательные технологии: *групповая дискуссия.*

Тема и содержание практического занятия: Виды выборок. Выбор вида.

Вопросы для обсуждения

Классификация видов выборочного наблюдения. Характеристика основных видов выборочного наблюдения: собственно-случайная; механическая; серийная (гнездовая) выборка; стратифицированная выборка; многоступенчатая выборка; многофазная выборка; взаимопроникающие выборки; малая выборка.

Выбор вида выборки для различных ситуаций.

Задание: объясните, почему каждая из приведенных ниже выборок не является собственно-случайной выборкой из соответствующей генеральной совокупности или может не обеспечить требуемую информацию:

В1 - для опроса мнения в целях прогнозирования результатов муниципальных выборов были случайно отобраны номера телефонов из городского телефонного справочника;

В2 - для определения общественного настроения относительно правил внешней торговли (торговых пошлин) интервьюеры задавали вопрос респондентам: "Считаете ли Вы, что эта несправедливая практика должна быть прекращена?";

В3 - для определения среднего годового дохода своих выпускников через 10 лет после выпуска университетский отдел по работе с выпускниками в 2018 г. разослал анкеты всем выпускникам 2008 г.; оценка основана на полученных ответах;

В4 - для изучения отношения потребителей к новому продуктивному магазину по утрам рабочих дней проводился опрос жителей района на дому в близлежащих жилых строениях, причем без обязанности интервьюера возвращаться в другое время, если хозяев не оказалось дома.

Продолжительность занятия – 2/1 ч.

Практическое занятие 6

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательные технологии: групповая дискуссия и решение задач.

Тема и содержание практического занятия: Математические основы выборочного метода

Основные понятия и термины. Нормальное распределение. Свойства нормального распределения. Распределение Стьюдента. Критерий t (коэффициент Стьюдента). Теоремы Чебышева–Ляпунова. Стандартная ошибка выборки. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Предельная

ошибки выборки. Теорема Бернулли. Средняя ошибка выборки для альтернативного признака. Стандартная ошибка бесповторной выборки.

Решение задач.

Продолжительность занятия– 2/1 ч.

Практическое занятие 7

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия*.
Образовательная технология: групповая дискуссия и решение задач.

Тема и содержание практического занятия: **Проектирование и проведение выборочного обследования**

Вопросы для обсуждения

Оценка исходной информации. Формирование выборочной совокупности. Алгоритм случайной сортировки. Алгоритм прямой реализации. Алгоритм метода отбора-отказа. Компьютерное формирование выборочной совокупности.

Задачи

1. Какие признаки следует регистрировать при проведении:

а) обследования промышленной фирмы с целью изучения текучести рабочей силы;

б) обследования работы городского транспорта с целью изучения роли различных его видов в перевозках пассажиров;

в) обследования студентов вуза с целью изучения бюджета времени.

2. С целью изучения мнения студентов об организации учебного процесса университета необходимо провести специальное обследование.

Требуется определить:

а) объект и единицу наблюдения;

б) признаки, подлежащие регистрации;

в) вид и способ наблюдения;

г) разработать формуляр и написать краткую инструкцию к его заполнению;

д) составить организационный план обследования.

Продолжительность занятия– 2/- ч.

3. Указания по проведению лабораторного практикума

Цель и задачи выполнения лабораторных работ:

- закрепление материала лекций по теории выборочных исследований;
- выработка умений и навыков применения методов теории выборок.

Методика выполнения лабораторных работ определяется моделью соответствующей задачи, решаемой студентом на занятии по заданию преподавателя.

Средства выполнения лабораторных работ: программное обеспечение *MSOffice*.

Этапы выполнения лабораторных работ

1. Постановка задачи лабораторной работы.
2. Ознакомление студента с содержанием и объемом лабораторной работы.
3. Порядок выполнения лабораторной работы.
4. Регистрация результатов и оформление отчета о лабораторной работе.
5. Заключительная часть лабораторной работы. Выводы.

Тематика лабораторных работ и задания к ним.

Лабораторная работа 1.

Тема «Сводка и группировка статистических данных»

Цель занятия: Научиться группировать статистические данные для последующего проведения анализа.

Продолжительность занятия – 2/1 ч.

Исходные данные

Основные показатели деятельности 30 предприятий одного из регионов России на 1 января 20.. г. представлены в таблице 1.

Таблица 1. Основные показатели деятельности предприятий

№ предприятия	Сумма активов, тыс. руб.	Численность занятых, человек	Балансовая прибыль, тыс. руб.
1	570	95	75
2	1 050	98	108
3	6 470	418	2 031
4	3910	278	342
5	2 000	205.	283
6	4 150	302	1341
7	1760	178	186
8	3 840	270	421
9	2 330	201	264
10	5 480	308	1424
11	480	72	55
12	1 120	94	147
13	3 540	205	345
14	2 150	144	247

15	3 780	294	485
16	4 750	297	1 152
17	830	87	94
18	6 940	422	1 980
19	2710	198	258
20	3 660	254	365
21	3 820	300	334
22	780	144	125
23	7010	500	2 053
24	2 980	250	300
25	1 980	184	185
26	3 120	214	289
27	580	100	155
28	2 480	196	197
29	5 520	350	1 705
30	3 370	199	320

Каждый студент должен убрать из таблицы 2-3 строки.

Задание:

1. Произвести группировку предприятий по сумме активов, образовав 6 групп.
2. На основе полученной группировки построить структурную группировку.
3. Для определения взаимосвязи показателей построить аналитическую группировку.

Порядок выполнения представлен в методических рекомендациях. Построение группировок проводить в Excel.

Лабораторная работа 2.

Тема «Обобщающие статистические показатели»

Цель занятия: закрепить теоретические знания и получить навыки расчета обобщающих статистических показателей результатов сводки и группировки.

Продолжительность занятия – 4/1 ч.

Задания

1. Хронометраж операций пайки радиаторов на ремонтном предприятии дал следующие результаты:

Время пайки, мин.	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	Итого
Количество радиаторов	2	5	10	7	1	26

Требуется:

- определить среднее время пайки радиатора и показатели вариации;
- дать графическое изображение ряда в виде гистограммы и полигона частот;
- определить численное значение моды и медианы, используя графические изображения.
- сделать вывод о степени однородности совокупности и законе распределения.

2. На втором курсе экономического факультета имеются две учебные группы. В первой группе занимаются студенты после окончания колледжа экономического профиля, во второй – после школы. По результатам зимней экзаменационной сессии средний балл в первой группе $\bar{x}=3,6$ балла, среднее квадратическое отклонение $s_1=0,1$ балла, число студентов $n_1 = 24$ чел., во второй группе $\bar{x}=3,1$ балла, $s_2= 0,2$ балла, $n_2 = 21$ чел..

Определить общую, среднюю внутригрупповую и межгрупповую дисперсии, а также степень влияния на средний балл студентов предварительной экономической подготовки.

Порядок выполнения представлен в методических рекомендациях. Построение группировок проводить в Excel.

Лабораторная работа 3.

Тема «Определение ошибок собственно-случайной выборки и расчет ее необходимой численности»

Цель занятия: закрепить теоретические знания и получить навыки определения ошибки собственно-случайной выборки и расчета ее объема.

Продолжительность занятия – 4/1 ч.

Задания

1. С целью изучения резервов повышения индивидуальной производительности труда из совокупности рабочих-сдельщиков механического цеха машиностроительного завода в порядке 10 %-ной *собственно-случайной* выборки отобраны 170 рабочих, распределившихся по уровню выполнения норм выработки следующим образом:

Уровень выполнения норм выработки, %	Численность рабочих-сдельщиков
До 90	22
90-100	29
100-110	55
110-120	26
120-130	21
130 и выше	17
Итого	170

Установите с вероятностью 0,954 ($t = 2$) границы:

- а) среднего уровня выполнения норм выработки всеми рабочими-сдельщиками цеха;
- б) доли рабочих-сдельщиков с уровнем выполнения норм выработки свыше 120 %.

Решение обеих задач заключается:

- 1) в нахождении средней арифметической либо доли значений исследуемого признака в выборочной совокупности;
- 2) в вычислении значений выборочных дисперсий;
- 3) в определении средних ошибок выборки для средней и для доли;
- 4) в расчете предельных ошибок выборки;
- 5) в установлении пределов, в которых заключены соответствующие характеристики генеральной совокупности.

2. В процессе 10% - ного выборочного контроля качества продукции выявлено, что из 400 единиц продукции, попавших в собственно-случайную выборку, 40 единиц не соответствуют установленным стандартам. С вероятностью 0,997 вычислите пределы доли нестандартной продукции в общем объеме

3. Определите, какой объем собственно-случайной бесповторной выборки из 3000 рабочих механического цеха потребовалось бы осуществить, чтобы с вероятностью $F(t) = 0,997$ ($t = 3$) предельное расхождение генеральной и выборочной средних значений уровней выполнения норм выработки не превышало 5 %. Каким образом изменится объем выборки при различной величине предельной ошибки: 3; 5; 7 %

4. Для определения средней длины детали необходимо провести выборочное обследование методом случайного повторного отбора. Какое количество деталей необходимо отобрать, чтобы ошибка не превышала 2 мм с различными значениями доверительных вероятностей ($t=1; 2; 3$) при среднеквадратическом отклонении 8 мм?

4. Для определения средней продолжительности горения электроламп из партии в 100 тыс. шт. в порядке случайной бесповторной выборки обследовано 200 шт. С вероятностью 0,997 вычислите: 1) предельную ошибку средней продолжительности горения всех электроламп, если среднее квадратическое отклонение продолжительности горения обследованных электроламп составило 100 ч; 2) доверительный интервал для средней продолжительности горения всех электроламп, если средняя продолжительность горения 200 обследованных электроламп составила 980 ч

Порядок выполнения представлен в методических рекомендациях. Построение группировок проводить в Excel.

Лабораторная работа 4.

Тема «Определение ошибок и расчет необходимой численности выборок при различных способах отбора»

Цель занятия: закрепить теоретические знания и получить навыки определения ошибки и расчета объема выборки при различных способах отбора.

Продолжительность занятия – 4/2 ч.

Задания

1. Необходимо установить средний стаж работы 10 000 заводских рабочих, используя метод механической выборки. Предварительное обследование показало, что среднее квадратическое отклонение по 41 стажу работы равно 5 годам. Определите минимально возможный объем выборки.
2. Для изучения влияния стажа работы на уровень квалификации рабочих предприятия была осуществлена типическая выборка с повторным отбором, пропорциональным численности типических групп:

Стаж рабочих	Общее число рабочих	Объем выборки	В том числе по квалификационным разрядам					
			1	2	3	4	5	6
До 10 лет	200	20	3	9	5	2	1	-
10 лет и более	200	20	-	3	4	6	5	2
Итого	400	40	3	12	9	8	6	2

Определите с вероятностью 68,3%:

- a) средний разряд рабочих на предприятии;
 - b) долю рабочих предприятия, имеющих высокий уровень квалификации (5-й и 6-й разряды).
3. Для изучения влияния стажа работы на уровень квалификации рабочих предприятия была осуществлена 10 %-ная типическая выборка с бесповторным отбором, пропорциональным колеблемости признака в каждой типической группе:

Стаж рабочих	Общее число рабочих	Средний разряд рабочих в группе	Среднее квадратическое отклонение
До 10 лет	300	2.2	0.87
10 лет и более	200	4.1	1.14
Итого	500		

Определите численность каждой типической группы и средний разряд рабочих на предприятии с вероятностью 95,4 %.

4. Рабочих одного из предприятий разделили на 20 бригад по 10 чел. в каждой. Для изучения производственного стажа в порядке серийной бесповторной выборки были отобраны две бригады (с равновеликими сериями). Стаж работы рабочих каждой бригады представлен в таблице:

Бригада	Стаж рабочих, лет
№ 1	30, 13, 6, 5, 11, 19, 11, 1, 12, 21
№ 2	4, 5, 4, 3, 1, 21, 19, 4, 4, 10

Определите:

- 1) с вероятностью 0,997 средний стаж всех рабочих предприятия;
- 2) объем случайной бесповторной серийной выборки, чтобы с вероятностью 0,954 предельная ошибка выборки при установлении среднего стажа не превышала 2 года.

Для контроля качества комплектующих из партии изделий, упакованных в 100 ящиков по 20 изделий в каждом, была произведена 5%-ная серийная выборка. По попавшим в выборку ящикам среднее отклонение параметров изделия от нормы соответственно составило 10, 11, 12, 8 и 14 мм. С вероятностью 0,954 определить среднее отклонение параметров по всей партии в целом, установите пределы доли бракованных деталей во всей партии.

5. На предприятии работает 20 бригад по 10 рабочих в каждой. С целью определения уровня квалификации рабочих планируется серийная выборка методом механического отбора. Какое количество бригад необходимо отобрать, чтобы с вероятностью 0,963 ошибка выборки не превышала 0,5? По данным предыдущих обследований дисперсия серийной выборки равна 0,8.

Порядок выполнения представлен в методических рекомендациях. Построение группировок проводить в Excel.

Лабораторная работа 5.

Тема «Формирование выборочной совокупности»

Цель занятия: Научиться формировать выборочную совокупность».

Продолжительность занятия – 2/- ч.

Задания

Генеральная совокупность, подлежащая изучению, насчитывает 120 элементов (мотков проволоки). В соответствии с полученными расчетами для доверительной вероятности $P=0,95$ и доверительного интервала $\Delta x=\pm 3$ объем случайной выборки n должен составить 12 единиц. Случайным образом надлежит сформировать выборку именно такого размера. Полагаем, что все мотки поименованы – им присвоены номера от 1 до 120.

Требуется:

Сформировать выборку различными способами:

- случайным повторным отбором;
- механическим (периодическим) отбором;
- случайным бесповторным отбором.

Порядок выполнения представлен в методических рекомендациях.

Формирование выборок проводить в Excel.

4. Указания по проведению самостоятельной работы студентов

Таблица 2

4. Указания по проведению самостоятельной работы студентов

№ п/п	Наименование блока (раздела) дисциплины	Виды СРС
1	Тема 1. Понятие о статистике и статистических методах управления качеством. Выборочный контроль качества	Самостоятельное изучение вопросов по теме. Подготовка к практическому занятию. Подготовка докладов: 1. История развития статистической науки. 2. История выборочного метода, в т.ч. в управлении качеством.
2	Тема 2. Сводка и группировка статистических данных	Самостоятельное изучение вопросов по теме. Ответы на контрольные вопросы. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям.
3	Тема 3. Обобщающие статистические показатели	Самостоятельное изучение вопросов по теме. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям.
4	Тема 4. Статистическое наблюдение. Несплошные наблюдения.	Самостоятельное изучение вопросов по теме. Подготовка к практическому занятию. Подготовка докладов: 1. Классификация видов несплошного наблюдения. Преимущества и слабые стороны несплошного наблюдения. 2. Ошибки статистического наблюдения.

5	Тема 5. Виды выборок. Выбор вида	Самостоятельное изучение вопросов по теме. Подготовка к практическому занятию. Подготовка докладов: 1. Классификация видов выборочного наблюдения. 2. Стратифицированная выборка. Три вида стратифицированной выборки. 3. Многоступенчатая выборка. 4. Многофазная выборка и взаимопроникающие выборки.
6	Тема 6. Математические основы выборочного метода	Самостоятельное изучение вопросов по теме. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям-занятиям.
7	Тема 7. Расчетные процедуры при выборочных обследованиях	Самостоятельное изучение вопросов по теме. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям-занятиям.
8	Тема 8. Проектирование и проведение выборочного обследования	Самостоятельное изучение вопросов по теме. Подготовка к практическому и лабораторному занятиям. Подготовка докладов: Способы формирования выборочной совокупности.

5. Указания по проведению контрольных работ

5.1. Требования к структуре

Структура контрольной работы должна способствовать раскрытию темы: иметь титульный лист, содержание, введение, основную часть, заключение, список литературы.

5.2. Требования к содержанию (основной части)

1. Во введении обосновывается актуальность темы, определяется цель работы, задачи и методы исследования.

2. При определении целей и задач исследования необходимо правильно их формулировать. Так, в качестве цели не следует употреблять глагол «сделать». Правильно будет использовать глаголы: «раскрыть», «определить», «установить», «показать», «выявить» и т.д.

3. Основная часть работы включает 2 - 4 вопроса, каждый из которых посвящается решению задач, сформулированных во введении, и заканчивается констатацией итогов.

4. Приветствуется иллюстрация содержания работы таблицами, графическим материалом (рисунками, схемами и т.п.).

5. Необходимо давать ссылки на используемую Вами литературу.

6. Заключение должно содержать сделанные автором работы выводы, итоги исследования.

7. Вслед за заключением идет список литературы, который должен быть составлен в соответствии с установленными требованиями. Если в работе имеются приложения, они оформляются на отдельных листах, и должны быть соответственно пронумерованы.

5.3. Требования к оформлению

Объем контрольной работы – 15 страниц формата А 4, напечатанного с одной стороны текста (1,5 интервал, шрифт TimesNewRoman).

6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

1. Воейко, О. А. Статистические методы в управлении качеством и инновациями : учебное пособие / О. А. Воейко, Е. А. Жидкова. - Москва, Берлин : Директ-Медиа, 2021. - 177 с. : табл., ил. - ISBN 978-5-4499-1999-1.
URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=602510>
2. Леонов, О. А. Статистические методы в управлении качеством [Электронный ресурс] : учебник / Леонов О. А., Шкаруба Н. Ж., Темасова Г. Н. - 2-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 144 с. - Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки. - ISBN 978-5-8114-3666-8.
URL: <https://e.lanbook.com/book/122150>
3. Борбаць Н. М. Статистические методы в управлении качеством. Практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие для впо / Борбаць Н. М., Школина Т. В., Чистоклетов Н. Ю. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 228 с. - ISBN 978-5-8114-4724-4.
URL: <https://e.lanbook.com/book/142334>

Дополнительная литература:

1. Статистика. Краткий курс лекций и тестовые задания : Учебное пособие / Мусина Елена Михайловна. - 2 ; перераб. и доп. - Москва ; Москва : Издательство "ФОРУМ" : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2015. - 72 с. - ДЛЯ УЧАЩИХСЯ ПТУ И СТУДЕНТОВ СРЕДНИХ СПЕЦИАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ. - ISBN 978-5-00091-017-7.
URL: <http://znanium.com/go.php?id=493558>
2. Математические основы управления качеством и надежностью изделий / Ю. М. Зубарев ; Зубарев Ю.М. - Москва : Лань, 2017. - ISBN 978-5-8114-2405-4.

URL: <https://e.lanbook.com/book/91887>

3. Статистика и анализ внешней торговли : Учебное пособие / Сельцовский Вячеслав Леонович. - Москва ; Москва : Издательский Центр РИОР : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2014. - 251 с. - ДЛЯ СТУДЕНТОВ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ. - ISBN 978-5-369-01343-4.

URL: <http://znanium.com/go.php?id=454008>

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Интернет-ресурсы:

1. <http://www.en.edu.ru/> – естественно - научный образовательный портал,
2. <http://www.znania.ru/> - поисковый - образовательный портал,
3. <http://biblioclub.ru/>-электронно-библиотечная система ЭБС Университетская библиотека онлайн.

8. Перечень информационных технологий

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Интернет-ресурсы:

- 1.<http://eup.ru/catalog/all-all.asp>– научно-образовательный портал.
- 2.www.biblioclub.ru–электронно-библиотечная система Технологического университета.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения:*MSOffice.*

Информационные справочные системы:

1. Электронные ресурсы образовательной среды Университета.