

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

(подпись) Матвеев П.В.
ФИО
«___» _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МЕТОДЫ СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ

Направление/специальность подготовки	24.04.03 Баллистика и гидроаэродинамика
Специализация/профиль/программа подготовки	Физическое и вычислительное моделирование теплоаэродинамических и теплогидравлических процессов
Уровень высшего образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Факультет	А Ракетно-космической техники
Выпускающая кафедра	А9 ПЛАЗМОГАЗОДИНАМИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА
Кафедра-разработчик рабочей программы	О7 Информационные системы и программная инженерия

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
5	9	3	108	51	17	0	34	57	0	0	57	ЭКЗ.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)**

24.04.03 Баллистика и гидроаэродинамика

год набора группы: 2024

Программу составил:

Кафедра О7 Информационные системы и программная инженерия
Ярошевская Елена Юрьевна, старший преподаватель

Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **О7 Информационные системы и программная инженерия**

Заведующий кафедрой Семенова Е.Г., д.т.н., проф.

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

А9 ПЛАЗМОГАЗОДИНАМИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА

Заведующий кафедрой Тетерина И.В., к.т.н., доц.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МЕТОДЫ СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПСК-1/24.4 — способность разрабатывать разделы научно-технической и проектной документации с результатами выполненных исследований и проектных разработок по проблемам аэрогазодинамики и процессов теплообмена изделий АРКТ, с использованием прикладных компьютерных программ для поиска научно-технической и патентной информации, создания документов и презентаций

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПСК-1/24.4

знания:

основные законы распределения случайных величин

виды вариационных рядов

классификация гипотез и методы их проверки

показатели описательной статистики и их интерпретация применительно к исследуемому набору

данных

основные аналитические и графические методы обработки экспериментальных данных

показатели динамики;

умения:

организовать сбор репрезентативных данных в процессе исследования

выбирать и применять адекватные методы анализа данных, полученных в результате

исследований

делать выводы по результатам применения статистических методов анализа;

навыки:

грамотно использовать прикладные программные пакеты для решения статистических задач

визуализировать полученные результаты применения статистических методов анализа.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **МЕТОДЫ СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *24.04.03 Баллистика и гидроаэродинамика*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания физико-математической подготовки бакалавра и служит основой для освоения дисциплин: **МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ, НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА, ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПСК-1/24.4
5	9	Раздел 1. Основы статистического анализа экспериментальных данных. 1.1. Предмет и методология статистики. 1.2. Сбор и группировка статистических данных.	14	6	2	4	8	15
5	9	Раздел 2. Методы анализа эмпирических распределений. 2.1. Эмпирические распределения. 2.2. Показатели вариации. 2.3. Характеристики центральной тенденции и структуры распределения. 2.4. Характеристики формы распределения. Критерии согласия.	20	12	4	8	8	15
5	9	Раздел 3. Выборочное наблюдение. 3.1. Понятие выборочного наблюдения. Виды выборки, способы отбора. Ошибка выборки. 3.2. Определение объема выборки. Малая выборка. 3.3. Статистическая проверка гипотез.	17	9	3	6	8	15
5	9	Раздел 4. Статистические методы изучения связей экспериментальных данных. 4.1. Виды связей, методы выявления корреляционной зависимости. 4.2. Парная корреляция и регрессия. 4.3. Многомерные методы анализа.	35	15	5	10	20	30
5	9	Раздел 5. Методы анализа временных рядов. 5.1. Характеристики временных рядов. 5.2. Компоненты временного ряда. Построение трендовых и авторегрессионных моделей. 5.3. Корреляционный анализ рядов динамики. 5.4. Статистический контроль стабильности процесса. Контрольные карты Шухарта.	14	6	2	4	8	15
5	9	Раздел 6. Индексные методы анализа. 6.1. Статические индексы. Система индексов. 6.2. Индексы Ласпейреса и Пааше. Показатели средних.	8	3	1	2	5	10
Всего за 9 семестр			108	51	17	34	57	100
Всего по дисциплине			108	51	17	34	57	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Основы статистического анализа экспериментальных данных.	Планирование эксперимента. Статистическое наблюдение. Статистическая совокупность. Единицы статистической совокупности. Этапы статистического анализа.	2
2		Статистические показатели. Типы группировок. Классификация признаков. Абсолютные и относительные показатели, средние величины. Виды средних.	2
3	Раздел 2. Методы анализа эмпирических распределений.	Основные характеристики распределения и графическое представление. Ряды распределения. Дискретные и интервальные вариационные ряды. Гистограмма, полигон, кумулята.	2
4		Абсолютные и относительные показатели вариации. Понятие и способы расчета дисперсии, ее свойства. Правило сложения дисперсий. Способы обнаружения грубых погрешностей: критерий Романовского, критерий "трех сигм".	2
5		Характеристики центра распределения (средняя величина, мода, медиана). Характеристики структуры распределения (квартили, децили, перцентили).	2
6		Эмпирические и теоретические формы распределения. Понятие моментов распределения. Понятия и методы оценки асимметрии и эксцесса эмпирических распределений. Критерии согласия Хи-квадрат и Колмогорова-Смирнова.	2
7	Раздел 3. Выборочное наблюдение.	Задачи выборочного наблюдения и области его применения. Принцип, способы формирования и виды выборки. Ошибка репрезентативности.	2
8		Факторы, определяющие объем выборки, принципы расчета необходимого объема выборки. Особенности малых выборок, t-распределение Стьюдента.	2

9		Классификация гипотез. Критерии принятия решения. Проверка гипотез о генеральной средней и равенстве двух выборочных средних. Проверка гипотез о виде распределения генеральной совокупности.	2
10	Раздел 4. Статистические методы изучения связей экспериментальных данных.	Задачи и условия применения корреляционного анализа. Параметрические и непараметрические методы оценки корреляции. Оценка силы связи между альтернативными признаками: коэффициенты ассоциации и контингенции. Линейная и нелинейные виды корреляционной зависимости.	2
11		Понятие парной корреляции, расчет и пределы изменения парного коэффициента корреляции, расчет и интерпретация парного коэффициента детерминации. Уравнение регрессии.	2
12		Уравнение множественной регрессии. Факторный анализ. Дисперсионный анализ. Кластерный анализ.	6
13		Методы механического и аналитического сглаживания временных рядов, уравнение тренда; методы оценки качества уравнения тренда.	1
14	Раздел 5. Методы анализа временных рядов.	Моментные и интервальные временные ряды, элементы временного ряда. Абсолютные приросты, коэффициенты роста, темпы роста, темпы прироста, показатели средних.	1
15		Расчет контрольных границ для построения контрольных карт Шухарта по индивидуальным значениям, средним, среднеквадратичным отклонениям и размаху.	1
16		Оценка связи между динамическими рядами, понятие ложной корреляции, методы исключения автокорреляции в рядах динамики.	1
17		Основные задачи индексного метода анализа. Виды индексов. Индексы индивидуальные и общие. Агрегатные индексы.	1
18	Раздел 6. Индексные методы анализа.	Индексы Ласпейреса и Пааше, области современного их применения, идеальный индекс Фишера, индексы средние из индивидуальных.	1
Всего за 9 семестр			34

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Основы статистического анализа экспериментальных данных.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	4
2		Подготовка к практическим занятиям	4
3		Подготовка к практическим занятиям	2
4	Раздел 2. Методы анализа эмпирических распределений.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	2
5		Выполнение индивидуального практического задания	4
6	Раздел 3. Выборочное наблюдение.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	2
7		Подготовка к практическим работам	2
8		Выполнение индивидуального практического задания	4
9	Раздел 4. Статистические методы изучения связей экспериментальных данных.	Выполнение индивидуального практического задания	12
10		Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	4
11		Подготовка к практическим работам	2
12		Подготовка к контрольной работе	2

13	Раздел 5. Методы анализа временных рядов.	Подготовка к практическим работам	4
14		Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	4
15	Раздел 6. Индексные методы анализа.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	3
16		Подготовка к практическим работам	2
Всего за 9 семестр			57

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
9					Задан	ДР			ИПЗ	ДР		Задан			Контр.Р.	ДР	Вопр. Экз, ИПЗ

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Задан – задание;
- ИПЗ – индивидуальное практическое задание;
- Контр.Р. – контрольная работа;
- Вопр. Экз – вопросы к экзамену.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- задание;
- индивидуальное практическое задание;
- контрольная работа;
- вопросы к экзамену.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. . Статистика. М.: Юрайт, 2018, эл. рес.
2. И. В. Любимов, С. А. Мешков. . Статистические методы контроля качества и надёжности технических систем. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010, 67 экз.
3. И. В. Любимов, С. А. Мешков. . Статистические методы контроля качества и надёжности технических систем. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010, эл. рес.
4. Н. А. Щипаков. . Статистические методы управления качеством. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2020, эл. рес.
5. С. Д. Шапоров. . Прикладная статистика. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2003, 60 экз.
6. С. Д. Шапоров. . Прикладная статистика. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2003, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

1. Социальные и гуманитарные знания.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <https://library.voenmeh.ru/> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
2. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань.

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
- <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

1. Microsoft Office;
2. Open Office;
3. Офисный пакет Libre Office.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.2. Практические занятия:

1. Проектор;
2. Интерактивная доска;
3. Microsoft Office;
4. Open Office;
5. Офисный пакет Libre Office.

6.3. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **МЕТОДЫ СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению 24.04.03 *Баллистика и гидроаэродинамика*. Дисциплина реализуется на факультете О Естественнотехнический БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой О7 Информационные системы и программная инженерия.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПСК-1/24.4 способность разрабатывать разделы научно-технической и проектной документации с результатами выполненных исследований и проектных разработок по проблемам аэрогазодинамики и процессов теплообмена изделий АРКТ, с использованием прикладных компьютерных программ для поиска научно-технической и патентной информации, создания документов и презентаций.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с использованием аналитических и графических методов для обработки экспериментального материала; основные законы распределения случайных величин; методы сбора, обработки и анализа статистических данных в зависимости от целей исследования, техника проверки гипотез, методы корреляционного, регрессионного, кластерного и дисперсионного анализов, методы расчета показателей динамики.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- задание;
- индивидуальное практическое задание;
- контрольная работа;
- вопросы к экзамену.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 з.е., **108 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**17 ч.**), практические занятия (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**57 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 51 ч. аудиторных занятий, и 57 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Основы статистического анализа экспериментальных данных.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	. Статистика: М.: Юрайт, 2018 (1, 2, 3, 4) С. Д. Шапорев. . Прикладная статистика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2003 (1) С. Д. Шапорев. . Прикладная статистика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2003 (1)	4
Подготовка к практическим занятиям		4
Итого по разделу 1		8
Раздел 2. Методы анализа эмпирических распределений.		
Подготовка к практическим занятиям	. Статистика: М.: Юрайт, 2018 (5, 6) С. Д. Шапорев. . Прикладная статистика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2003 (2, 3) С. Д. Шапорев. . Прикладная статистика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2003 (2, 3)	2
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе		2
Выполнение индивидуального практического задания		4
Итого по разделу 2		8
Раздел 3. Выборочное наблюдение.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	. Статистика: М.: Юрайт, 2018 (6,7) С. Д. Шапорев. . Прикладная статистика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2003 (4, 5) С. Д. Шапорев. . Прикладная статистика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2003 (4,5)	2
Подготовка к практическим работам		2
Выполнение индивидуального практического задания		4
Итого по разделу 3		8
Раздел 4. Статистические методы изучения связей экспериментальных данных.		
Выполнение индивидуального практического задания	. Статистика: М.: Юрайт, 2018 (7) С. Д. Шапорев. . Прикладная статистика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2003 (6, 7, 8) С. Д. Шапорев. . Прикладная статистика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2003 (6, 7, 8)	12
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе		4
Подготовка к практическим работам		2
Подготовка к контрольной работе		2

Итого по разделу 4		20
Раздел 5. Методы анализа временных рядов.		
Подготовка к практическим работам	. Статистика: М.: Юрайт, 2018 (8) И. В. Любимов, С. А. Мешков. . Статистические методы контроля качества и надёжности технических систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (2, 3, 4)	4
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	И. В. Любимов, С. А. Мешков. . Статистические методы контроля качества и надёжности технических систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (2, 3, 4) Н. А. Щипаков. . Статистические методы управления качеством: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2020 (2)	4
Итого по разделу 5		8
Раздел 6. Индексные методы анализа.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	. Статистика: М.: Юрайт, 2018 (9)	3
Подготовка к практическим работам		2
Итого по разделу 6		5

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- задание;
- вопросы к экзамену;
- индивидуальное практическое задание;
- контрольная работа;
- экзамен.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Задание

Задание представлено в срок, не представлен чужой отчет. Каждое задание разбито на 3-5 задач с последовательным увеличением нагрузки для корректного освоения требуемых компетенций. По всем заданиям необходимо успешное выполнение пунктов задания на компьютере, оформление отчета в соответствии с требованиями ГОСТ и успешная защита в установленный срок.

Количество баллов и критерии регламентируется Технологической картой дисциплины.

Вопросы к экзамену

Вопросы к экзамену расположены в УМК дисциплины. Вопросы выдаются преподавателем заранее. При подготовке стоит пользоваться лекционным материалом, а также источниками основной и дополнительной литературы. При возникновении затруднений студент может обратиться к преподавателю в часы консультаций

Индивидуальное практическое задание

Индивидуальное практическое задание выполняется на практических занятиях и в часы самостоятельной работы в соответствии с темой, определенной индивидуально для каждого обучающегося.

Практическое задание включает в себя следующие этапы:

1. Постановка цели и задач анализа экспериментальных данных.
2. Составление плана исследования в соответствии с предметной областью индивидуального задания. Формулирования гипотез для исследования.
3. Сбор данных и их группировка и систематизация.
4. Первичный анализ и описательная статистика.
5. Проверка гипотез изученными аналитическими методами; подтверждение графическими методами.
6. Оформление результатов и выводов.

Результаты выполнения этапов индивидуального практического задания выполняются средствами изученных программных пакетов и демонстрируются преподавателю на практических занятиях.

Контрольная работа

Баллы за контрольную работу проставляются согласно Технологической карте в соответствии с количеством выполненных на практическом занятии заданий средствами изученных программных пакетов.

Экзамен

Итоговый контроль по дисциплине проходит в форме экзамена.

По итогу семестра в соответствии с Технологической картой дисциплины и набранными в течение семестра баллами может быть проставлена оценка "удовлетворительно" и "хорошо" без прохождения дополнительных контрольных мероприятий.

В случае желания обучающегося получить более высокую оценку или невыполнении им условий по

предоставлению оценки по баллам, экзамен сдается в общем порядке.

По результатам ответа на вопросы и выполнения заданий будет выставлена оценка (но не менее "удовлетворительно" если количество набранных баллов более 51).

Экзаменационный билет включает в себя два теоретических вопроса и задачу.

Методика оценки.

Для получения положительной оценки по экзамену необходимо дать ответы на два теоретических вопроса и правильно решить задачу.

Удовлетворительно - студент владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками; в процессе ответов допускаются ошибки по существу вопросов. Студент способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным минимумом методов исследований.

Хорошо - студент владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на вопросы билета; не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах.

Отлично - студент владеет знаниями предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы билета, подчеркивает при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; четко формирует ответы, решает сложные задачи.

Также возможен вариант сдачи итогового контроля обучающимся, которые не набрали необходимого количества баллов на оценку "удовлетворительно" в виде написания итогового теста по всем разделам дисциплины, состоящего из 30 вопросов. Итоговый тест считается сданным, если обучающийся выбрал правильный вариант не менее, чем в 60% вопросов.

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПСК-1/24.4	
5	9	Раздел 1. Основы статистического анализа экспериментальных данных.	14	6	2	4	8	15	Вопросы к экзамену, Задание
5	9	Раздел 2. Методы анализа эмпирических распределений.	20	12	4	8	8	15	Вопросы к экзамену, Индивидуальное практическое задание
5	9	Раздел 3. Выборочное наблюдение.	17	9	3	6	8	15	Вопросы к экзамену, Индивидуальное практическое задание
5	9	Раздел 4. Статистические методы изучения связей экспериментальных данных.	35	15	5	10	20	30	Вопросы к экзамену, Индивидуальное практическое задание, Контрольная работа
5	9	Раздел 5. Методы анализа временных рядов.	14	6	2	4	8	15	Вопросы к экзамену, Индивидуальное практическое задание
5	9	Раздел 6. Индексные методы анализа.	8	3	1	2	5	10	Вопросы к экзамену, Индивидуальное практическое задание
Всего за 9 семестр			108	51	17	34	57	100	
Всего по дисциплине			108	51	17	34	57	100	

Критерии оценивания

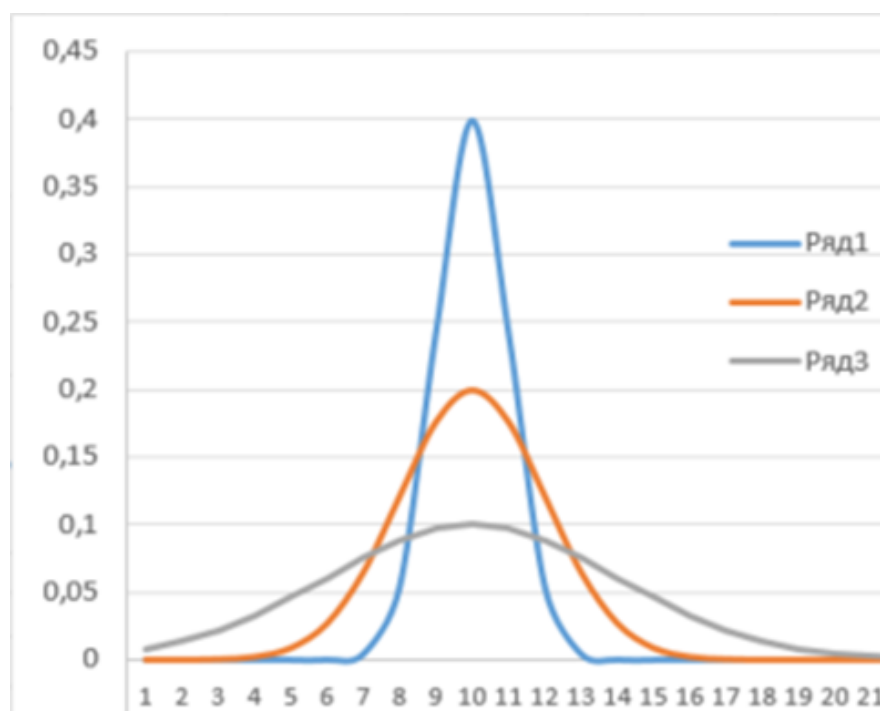
ПСК-1/24.4

Вопросы открытого типа:

№ 1 Рассчитайте моду, медиану, выборочное среднее и среднеквадратическое отклонение для выборки:

3; 5; 7; 2; 5; 5

№ 2 Значение среднеквадратического отклонения округлите до 1 десятичного знака. Оцените значения асимметрии и эксцесса у графиков плотности нормального распределения, представленных на диаграмме:



№ 3 Сформулируйте отличие показателя от признака. Приведите пример.

№ 4 Найти выборочное среднее для выборки:

3; 5; -6; 0; -1; -10; 9; 8

№ 5 Среднее по выборке измерений признака составило 23,5.

Среднеквадратическое отклонение равно 0,15.

Необходимо проверить один сомнительный результат измерения, равный 24,4.

Выберите критерий проверки, не требующий использование вспомогательных таблиц, рассчитайте необходимое значение критерия и сделайте вывод.

№ 6 В эксперименте измерения проводились 5-ью сериями. Внутрисерийная дисперсия составила 0,5, а межсерийная - 0,01. Определите расчетное значение критерия Фишера.

№ 7 Оцените 5 базовых показателей вариационного ряда:

2; 3; 3; 5; 5; 5; 7; 9; 9,5

№ 8 Основной графический инструментарий статистического управления качеством процесса - это _____.

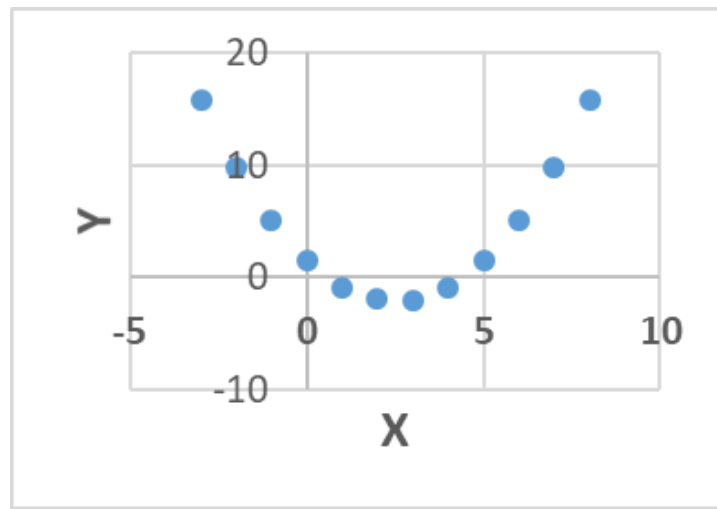
№ 9 В результате эксперимента получена следующая перекрестная таблица:

	Количество измерений, вышедших за контрольные границы	Количество измерений в пределах контрольных границ
До обновления оборудования	200	400

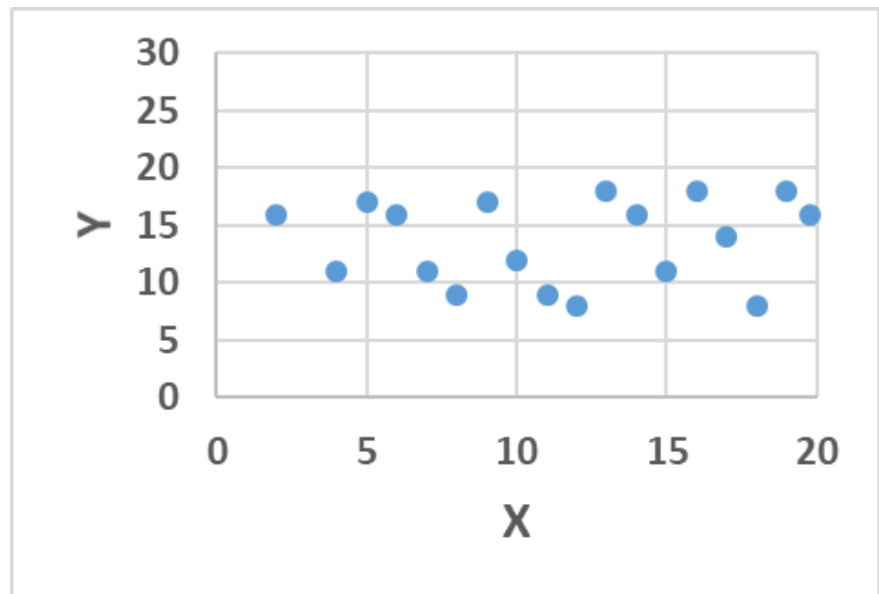
Рассчитайте коэффициент ассоциации.

- № 10 В результате корреляционного анализа был рассчитан коэффициент корреляции Пирсона:
- $r = -0,44$.
- Оцените силу связи между исследуемыми признаками по шкале Чеддока.
Вопросы закрытого типа:
- № 1 Определить какая характеристика представленного ряда больше:
- 7, 3, 4, 6, 5, 5, 5, 6, 6, 5, 7, 3.
1. Мода
2. Медиана
3. Среднее арифметическое
4. Все эти значения равны
- № 2 Отметьте показатели вариации:
1. Среднее
2. Стандартное отклонение
3. Размах
4. Медиана
5. Дисперсия
- № 3 Какой тип диаграммы используют для изучения зависимостей между двумя переменными?
1. Диаграмма рассеивания
2. Диаграмма Парето
3. Диаграмма Исикавы
4. Диаграмма Гаусса
- № 4 Какие выборки называются однородными
1. Выборки, полученные из генеральных совокупностей с равными математическими ожиданиями и дисперсиями
2. Выборки, полученные из одной генеральной совокупности
3. Выборки, имеющие одинаковые эмпирические функции распределения
4. Выборки, полученные из генеральных совокупностей с равными математическими ожиданиями (величина дисперсий может не совпадать)
- № 5 Распределите методы статистического анализа в зависимости от поставленной задачи:
1. Корреляционный анализ
2. Регрессионный анализ
3. Дисперсионный анализ

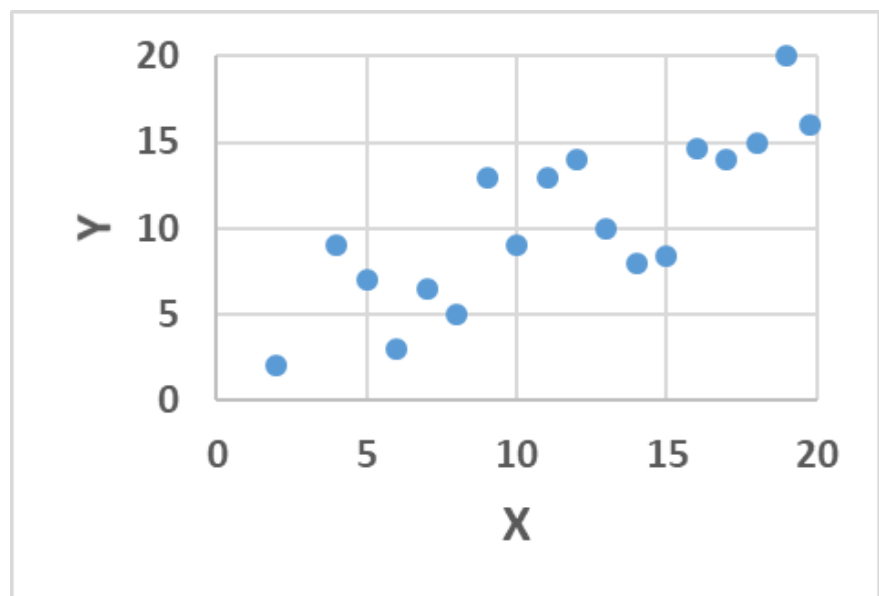
4. Кластерный анализ
5. Факторный анализ
- А) Распределение данных на группы
- Б) Оценка силы связи между признаками
- В) Сравнение выборок по одному или нескольким признакам
- Г) Прогнозирования значения признака-результата по значению признака-фактора
- Д) Уменьшение количества признаков за счет их объединения
- № 6 Выберите тип диаграммы для визуализации динамического ряда:
1. Точечная
 2. График
 3. Гистограмма
 4. Круговая
- № 7 Выберите метод корреляционного анализа в зависимости от типа признака-фактора и признака-результата
1. Оба признака количественные, непрерывные, распределены по нормальному закону
 2. Признак-фактор - качественный, может принимать 3 варианта значений. Признак-результат непрерывный, распределен по нормальному закону
 3. Оба признака альтернативные (могут принимать только 2 значения)
 4. Оба признака количественные, дискретные
- А) Коэффициент корреляции Спирмена
- Б) Коэффициент контингенции
- В) Коэффициент корреляции Пирсона
- Г) Коэффициент Фишера
- Д) Коэффициент Пааше
- № 8 Поставьте в соответствие типы корреляционной зависимости между двумя признаками представленным диаграммам рассеивания:
- 1.



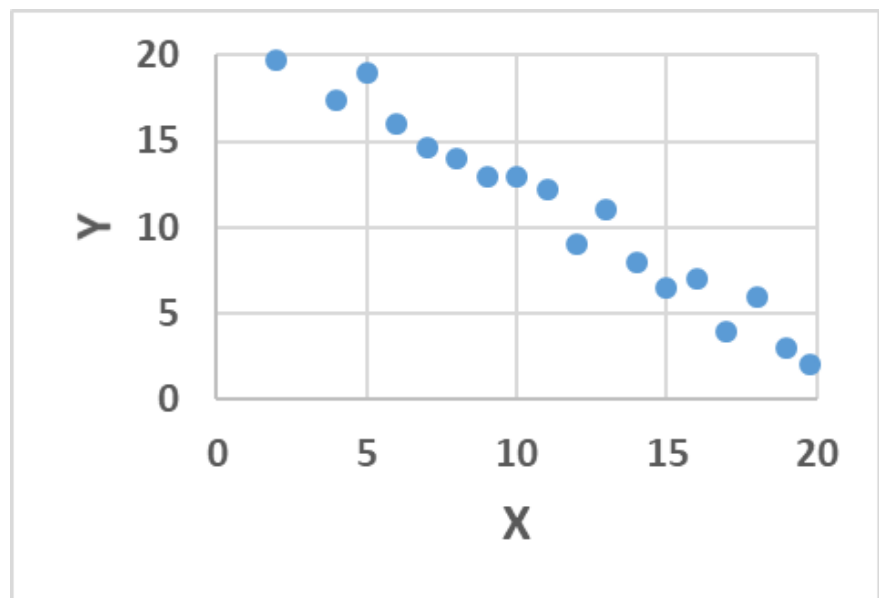
2.



3.



4.



А) Связь сильная, обратная

Б) Связь нелинейная

В) Связь между признаками отсутствует

Г) Связь средняя, прямая

№ 9

Разница между показателями генеральной совокупности и соответствующими показателями выборки называется:

1. Ошибкой 1-го рода
2. Ошибкой 2-го рода
3. Ошибкой репрезентативности
4. Ошибкой матожидания

№ 10

Отметьте условия применения критерия "трех сигм" для получения надежных выводов:

1. Результаты измерения являются количественными, непрерывными признаками
2. Результаты измерения являются качественными, порядковыми признаками
3. Результаты измерения распределены по нормальному закону
4. Количество измерений превышает 20
5. Количество измерений не превышает 20