

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

_____ Матвеев П.В.

« ____ » _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ

Направление/специальность подготовки	12.03.01 Приборостроение
Специализация/профиль/программа подготовки	Технология приборостроения
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	О Естественнонаучный
Выпускающая кафедра	О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА
Кафедра-разработчик рабочей программы	О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА

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	
4	7	3	108	51	17	0	34	57	0	0	57	диф. зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

12.03.01 Приборостроение

год набора группы: 2025

Программу составил:

Кафедра О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА
Тимченко Виктор Владимирович, к.пед.н., доцент, заведующий
кафедрой

Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА**

Заведующий кафедрой Тимченко В.В., к.пед.н., доц.

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА

Заведующий кафедрой Тимченко В.В., к.пед.н., доц.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ 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:

ПК-2.4 — Способен анализировать данные по показателям качества, характеризующим разрабатываемую и выпускаемую продукцию, в том числе с использованием средств и технологий цифровизации, и выполнять статистическую обработку результатов контроля и измерений

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПК-2.4

знания:

Знать:

Основные теоретические и прикладные подходы к статистической обработке экспериментальных данных;

Методы оценки качества продукции с использованием статистических показателей;

Принципы построения и интерпретации статистических моделей;

Современные цифровые инструменты обработки и анализа данных;

Основы теории вероятностей и математической статистики, применимые к анализу показателей качества.;

умения:

Уметь:

Собирать и систематизировать данные, характеризующие качество продукции;

Осуществлять обработку данных с использованием методов описательной статистики;

Проверять статистические гипотезы, связанные с результатами контроля и измерений;

Оценивать значимость полученных результатов контрольных измерений;

Интерпретировать результаты статистического анализа и использовать их для принятия решений.;

навыки:

Владеть навыками:

Применения статистического программного обеспечения (например, Python, R, Excel, MATLAB, SPSS) для анализа данных и визуализации результатов;

Построения регрессионных моделей и анализа корреляций;

Использования методов контроля качества (например, контрольные карты Шухарта, оценка статистического распределения);

Подготовки отчетов и презентаций, отражающих обработанные данные и обоснованные выводы;

Организации работы с большими объемами данных, в том числе с использованием цифровых технологий и баз данных..

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *12.03.01 Приборостроение*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения

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		ПК-2.4
4	7	Раздел 1. Введение. Основные понятия и определения. Задачи курса и содержание дисциплины. Библиография. Основные термины и определения. Общие сведения об организации экспериментов.	29	14	4	10	15	25
4	7	Раздел 2. Методологии моделирования. Понятия о моделях. Отличительные черты процессов, проходящих в сложных системах. Понятие черного ящика. Виды воздействий и функции отклика. Классификация моделей. Математические модели с сосредоточенными и распределенными параметрами интегро-дифференциальные модели, феноменологические и имитационные модели. Первичная обработка математических моделей, переход к безразмерным моделям. Методы оптимизации математических моделей: метод Гаусса-Зайделя, случайного поиска крутого восхождения. Оптимизация при многоэкстремальной поверхности отклика.	27	12	2	10	15	25
4	7	Раздел 3. Активный и пассивный эксперименты. Центральные композиционные планы. Выбор оптимальных планов экспериментов. Условие проведения активного эксперимента. Корреляционная функция случайных процессов. Выбор интервала корреляции. Составление системы регрессионных уравнений и правила её решения. Пассивный эксперимент, область применения пассивного эксперимента для анализа сложных систем, требования к методу планирования, интервал варьирования факторов. Полный факторный эксперимент. Матрица планирования, требования к матрице планирования (ортогональность, независимость, ротатабельность). Дробный факторный эксперимент, особенности его использования, правила проверки значимости квадратичных эффектов. Центральные композиционные ортогональный план, центральный композиционный ротатабельный план. Характеристики плана: центр плана, матрица плана, область планирования. Статистические теории оптимальности планов, связанные с взаимодействием и точностью оценок параметров. Матрицы планирования и оптимизации эксперимента в производственных условиях: последовательный симплексный метод и метод эволюционного планирования.	19	9	5	4	10	25
4	7	Раздел 4. Выделение существенных факторов. Обработка и анализ результатов эксперимента. Применение теории проверки статистических гипотез для построения математических моделей. Сокращение затрат на эксперимент за счет выделения существенных факторов. Применение сверхнасыщенных планов для отсеивания факторов. Ранжирование факторов с использованием экспертных оценок: порядок проведения опроса экспертов и обработки результатов опроса. Дисперсионный анализ. Однофакторная, двухфакторная классификация. Классификация в латинском квадрате. Этапы построения модели. Порядок проведения эксперимента согласно разработанной матрице планирования. Анализ результатов с точки зрения ошибок эксперимента и повторяемости результатов. Расчет коэффициентов модели. Проверка однородностей дисперсий, оценка значимости коэффициентов модели, проверка адекватности моделей.	33	16	6	10	17	25
Всего за 7 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. Введение. Основные понятия и определения.	Ранжирование факторов методом экспертной оценки.	10
2	Раздел 2. Методологии моделирования.	Применение отсеивающего эксперимента для определения значимости факторов.	10
3	Раздел 3. Активный и пассивный эксперименты. Центральные композиционные планы.	Планирование и обработки данных полного факторного эксперимента.	4
4	Раздел 4. Выделение существенных факторов. Обработка и анализ результатов эксперимента. Применение теории проверки статистических гипотез для построения математических моделей.	Планирование и обработки данных дробного факторного эксперимента	10
Всего за 7 семестр			34

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Введение. Основные понятия и определения.	Изучение предусмотренных программой тем раздела по лекциям и рекомендуемой литературе	15
2	Раздел 2. Методологии моделирования.	Изучение предусмотренных программой тем раздела по лекциям и рекомендуемой литературе	15
3	Раздел 3. Активный и пассивный эксперименты. Центральные композиционные планы.	Изучение предусмотренных программой тем раздела по лекциям и рекомендуемой литературе	10
4	Раздел 4. Выделение существенных факторов. Обработка и анализ результатов эксперимента. Применение теории проверки статистических гипотез для построения математических моделей.	Изучение предусмотренных программой тем раздела по лекциям и рекомендуемой литературе	17
Всего за 7 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
7					ДЗ	ДР			ДЗ	ДР						ДР	ДЗ, Вопр.Диф.Зач, диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ДЗ – домашнее задание;
- Вопр.Диф.Зач – вопросы к дифференцированному зачету;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

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

- диагностическая работа;
- домашнее задание;
- вопросы к дифференцированному зачету.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. В. А. Агафонов. . Статистические методы управления качеством. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, эл. рес.
2. Н. А. Щипаков. . Статистические методы управления качеством. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2020, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

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

1. urait.ru - электронная библиотечная система;;
2. <https://e.lanbook.com/> - электронная библиотечная система "Лань";;
3. library.voenmeh.ru/jirbis2 - электронные библиотечные ресурсы университета; — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
4. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;
5. <https://urait.ru/book/statisticheskie-metody-kontrolya-kachestva-i-obrabotka-eksperimentalnyh-dannyh-495895> — Мойзес Б. Б., Плотникова И. В., Редько Л. А. Статистические методы контроля качества и обработка экспериментальных данных — купить, читать онлайн. «Юрайт».

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.

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. Компьютерный комплект;
2. Microsoft 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 **СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *12.03.01 Приборостроение*. Дисциплина реализуется на факультете *О Естественнотехнический БГТУ "ВОЕНМЕХ"* им. Д.Ф. Устинова кафедрой *О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПК-2.4 Способен анализировать данные по показателям качества, характеризующим разрабатываемую и выпускаемую продукцию, в том числе с использованием средств и технологий цифровизации, и выполнять статистическую обработку результатов контроля и измерений.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с методами сбора, анализа, интерпретации и визуализации экспериментальных данных, применением статистических критериев для оценки надежности результатов, формулировкой гипотез и их проверкой, а также моделированием и прогнозированием на основе полученных данных.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- домашнее задание;
- вопросы к дифференцированному зачету.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

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. Введение. Основные понятия и определения.		
Изучение предусмотренных программой тем раздела по лекциям и рекомендуемой литературе	Н. А. Щипаков. . Статистические методы управления качеством: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2020 (1-2) В. А. Агафонов. . Статистические методы управления качеством: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (1)	15
Итого по разделу 1		15
Раздел 2. Методологии моделирования.		
Изучение предусмотренных программой тем раздела по лекциям и рекомендуемой литературе	В. А. Агафонов. . Статистические методы управления качеством: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (2)	15
Итого по разделу 2		15
Раздел 3. Активный и пассивный эксперименты. Центральные композиционные планы.		
Изучение предусмотренных программой тем раздела по лекциям и рекомендуемой литературе	В. А. Агафонов. . Статистические методы управления качеством: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (3)	10
Итого по разделу 3		10
Раздел 4. Выделение существенных факторов. Обработка и анализ результатов эксперимента. Применение теории проверки статистических гипотез для построения математических моделей.		
Изучение предусмотренных программой тем раздела по лекциям и рекомендуемой литературе	В. А. Агафонов. . Статистические методы управления качеством: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (4)	17
Итого по разделу 4		17

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- домашнее задание;
- вопросы к дифференцированному зачету;
- дифференцированный зачет.

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.

Домашнее задание

Индивидуальные домашние задания оформленные в электронном виде в LMS Moodle.

Вопросы к дифференцированному зачету

1. Основные понятия и задачи статистики.
2. Типы данных: количественные и качественные.
3. Этапы статистической обработки экспериментальных данных.
4. Принципы построения выборки.
5. Основные методы сбора экспериментальных данных.
6. Виды статистических распределений.
7. Понятие среднего значения (математического ожидания) и его вычисление.
8. Мера центральной тенденции: медиана, мода.
9. Оценка дисперсии и стандартного отклонения.
10. Принципы статистической гипотезы.
11. Проверка гипотез: критерии значимости.
12. Понятие доверительного интервала.
13. Закон больших чисел и его применение.
14. Центральная предельная теорема.
15. Нормальное распределение: свойства и применение.
16. Распределение Стьюдента: особенности и области применения.
17. Хи-квадрат распределение и его использование.
18. Анализ данных с использованием регрессионных моделей.
19. Линейная регрессия: понятие, применение и оценка параметров.
20. Множественная регрессия: основные методы и примеры использования.
21. Корреляционный анализ: коэффициент корреляции и его интерпретация.
22. Методы описательной статистики.
23. Методы параметрической и непараметрической статистики.
24. Задачи анализа дисперсии (ANOVA).
25. Основы факторного анализа.
26. Принципы кластерного анализа.
27. Метод главных компонент: способы использования в экспериментальных данных.
28. Проверка данных на соответствие нормальному распределению.
29. Методы оценки ошибки измерений.
30. Оценка точности и воспроизводимости экспериментальных данных.
31. Работа с пропущенными данными: методы восстановления и замещения.
32. Основы статистики временных рядов.
33. Использование статистических методов для прогнозирования.
34. Применение контрольных карт качества в анализе данных.
35. Принципы устойчивости и надежности статистических методов.
36. Методы моделирования случайных процессов.
37. Влияние объема выборки на точность статистических оценок.
38. Применение цифровых технологий для анализа данных.

39. Использование программного обеспечения для статистического анализа данных.
40. Роль статистических методов в современном научном исследовании и производственной практике.

Дифференцированный зачет

Критерии оценивания:

отлично - обучающийся продемонстрировал глубокое и прочное усвоение изучаемого материала, уверенно владеет понятийным аппаратом дисциплины; последовательно, грамотно и логично излагает теоретический материал; продемонстрировал умение самостоятельного поиска и анализа источников в предметной области изучаемой дисциплины; выполнил все задания на практических занятиях и все задания для инвариантной и вариативной самостоятельной работы без ошибок

хорошо - обучающийся продемонстрировал достаточно глубокое и прочное усвоение изучаемого материала, достаточно уверенно владеет понятийным аппаратом дисциплины; последовательно, грамотно и логично излагает теоретический материал; продемонстрировал умение самостоятельного поиска и анализа источников в предметной области изучаемой дисциплины; выполнил все задания на практических занятиях и все задания для инвариантной и вариативной самостоятельной работы без существенных ошибок

удовлетворительно - обучающийся в основном продемонстрировал усвоение изучаемого материала, частично владеет понятийным аппаратом дисциплины; изложил теоретический материал при помощи наводящих вопросов преподавателя; продемонстрировал умение поиска и анализа источников в предметной области изучаемой дисциплины только в ресурсах, указанных преподавателем; выполнил все задания на практических занятиях и все задания для инвариантной и вариативной самостоятельной работы, но допустил при этом большое количество ошибок

неудовлетворительно - обучающийся не продемонстрировал знание изучаемого теоретического материала по крайней мере на базовом уровне; не владеет понятийным аппаратом дисциплины; допускает грубые ошибки при изложении теоретического материала; выполнил не все задания на практических занятиях и не все задания для инвариантной и вариативной самостоятельной работы и/или допустил при этом грубые ошибки

Паспорт фонда оценочных средств

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		ПК-2.4	
4	7	Раздел 1. Введение. Основные понятия и определения.	29	14	4	10	15	25	Домашнее задание
4	7	Раздел 2. Методологии моделирования.	27	12	2	10	15	25	Домашнее задание
4	7	Раздел 3. Активный и пассивный эксперименты. Центральные композиционные планы.	19	9	5	4	10	25	Домашнее задание
4	7	Раздел 4. Выделение существенных факторов. Обработка и анализ результатов эксперимента. Применение теории проверки статистических гипотез для построения математических моделей.	33	16	6	10	17	25	Домашнее задание, Вопросы к дифференцированному зачету
Всего за 7 семестр			108	51	17	34	57	100	
Всего по дисциплине			108	51	17	34	57	100	

Оценочные материалы по дисциплине СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ

ПК-2.4 - Способен анализировать данные по показателям качества, характеризующим разрабатываемую и выпускаемую продукцию, в том числе с использованием средств и технологий цифровизации, и выполнять статистическую обработку результатов контроля и измерений

- № 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
Какие основные этапы включает процесс статистической обработки экспериментальных данных, и почему важно учитывать особенности исходной выборки?
- № 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
Объясните сущность проверки статистических гипотез, выбрав в качестве примера сравнение средних значений двух выборок. Какие ошибки могут возникнуть при проверке гипотез?
- № 3 Прочитайте текст и установите соответствие
Соотнесите статистический метод с его описанием.

Элементы:

- A. Метод наименьших квадратов
- B. Дисперсионный анализ (ANOVA)
- C. Корреляционный анализ
- D. Проверка гипотез

Описание:

1. Используется для нахождения линейной зависимости между двумя переменными.
2. Метод выявления влияния нескольких факторов на одну зависимую переменную.
3. Анализ степени зависимости между переменными без определения причинно-следственной связи.
4. Статистический процедурный подход для оценки согласия данных с выдвинутыми предположениями.
5. Применяется для минимизации разности между наблюдаемыми значениями и моделируемыми.
6. Используется для сравнения средних значений в нескольких группах.
7. Применяется для оценки величины влияния или связи одной переменной с другой.

- № 4 Прочитайте текст и установите соответствие
Соотнесите термин с его определением.

Элементы:

- A. Нулевая гипотеза
- B. Стандартное отклонение
- C. Уровень значимости
- D. Зависимая переменная

Описание:

1. Величина, показывающая степень рассеивания значений вокруг среднего.
2. Переменная, значение которой зависит от других факторов в исследовании.
3. Статистическое утверждение, предполагающее отсутствие ожидаемых эффектов или различий.
4. Вероятность отклонить нулевую гипотезу, когда она истинна.
5. Параметр, используемый для проверки корректности гипотез.
6. Измерение изменчивости данных от центральной тенденции.
7. Важная переменная, под действием которой исследуются другие свойства.

№ 5 Прочитайте текст и установите последовательность

Установите правильную последовательность этапов обработки экспериментальных данных:

1. Проверка данных на наличие выбросов и пропусков.
2. Сбор данных.
3. Выбор статистического метода анализа.
4. Проведение анализа данных.
5. Интерпретация полученных результатов.

№ 6 Прочитайте текст и установите последовательность

Установите правильную последовательность действий при проверке статистической гипотезы:

1. Выбор статистического критерия.
2. Определение уровня значимости (α).
3. Формулировка нулевой и альтернативной гипотез.
4. Вычисление статистики (например, t, z, χ^2).
5. Сравнение полученной статистики с критическим значением.
6. Принятие решения о нулевой гипотезе.

№ 7 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Как называется среднее значение отклонений наблюдений от их математического ожидания?

- A) Среднее арифметическое
- B) Дисперсия
- C) Среднее квадратическое отклонение
- D) Медиана
- E) Квантили

№ 8 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Какой статистический критерий используется для проверки нормальности распределения данных?

- A) Т-критерий Стьюдента
- B) Критерий Манна-Уитни
- C) Критерий Колмогорова-Смирнова
- D) Факторный анализ
- E) Регрессионный анализ

№ 9 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Какое требование является обязательным для применения параметрических методов анализа?

- A) Ненормальность распределения данных
- B) Наличие пропущенных данных
- C) Нормальное распределение данных
- D) Равенство всех средних в выборках
- E) Данные должны быть ранговыми

№ 10 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие из перечисленных методов относятся к параметрическим статистическим методам?

- A) t-критерий Стьюдента
- B) Дисперсионный анализ (ANOVA)
- C) Критерий хи-квадрат
- D) Критерий Манна-Уитни
- E) Прямая линейная регрессия
- F) Критерий Колмогорова-Смирнова
- G) Краскела-Уоллиса

№ 11 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие критерии можно использовать для проверки нормальности распределения данных?

- A) Критерий Шапиро-Уилка

- В) Критерий Колмогорова-Смирнова
- С) Критерий Манна-Уитни
- Д) t-критерий Стьюдента
- Е) График QQ-plot
- Ф) Дисперсионный анализ (ANOVA)
- Г) Краскала-Уоллиса

№ 12 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие показатели используются для описательной статистики?

- А) Среднее (Mean)
- В) Медиана (Median)
- С) Мода (Mode)
- Д) Коэффициент корреляции Пирсона
- Е) Размах (Range)
- Ф) Стандартная ошибка (SE)
- Г) Мощность критерия