

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
программного обеспечения
и администрирования
информационных систем



М.А. Артемов
02.04.2024г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.03 Методы обработки результатов экспериментов

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:

**02.04.03 Математическое обеспечение
и администрирование информационных систем**

2. Профиль подготовки/специализация/магистерская программа:

Управление проектированием и разработкой информационных систем

3. Квалификация выпускника: магистр

4. Форма обучения: очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: ПОиАИС

6. Составители программы: Артемов М.А., профессор / доктор физико-математических наук, Верлин А.А., преподаватель

7. Рекомендована: НМС факультета ПММ, протокол № 5 от 22.03.2024

отметки о продлении вносятся вручную)

8. Учебный год: 2024/2025

Семестр(ы): 3

9. Цели и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины: изучить методы планирования и решения исследовательских задач; обеспечить проведение исследования в рамках реализации научно-технического проекта; ознакомиться с различными методами обработки результатов эксперимента.

Задачи учебной дисциплины:

- провести анализ информации по тематике исследования;
- выбрать средства и методы проведения исследования;
- сформировать план проведения эксперимента;
- провести оценку затрат на проведение эксперимента;
- сформировать умение визуализировать результаты эксперимента и решения задач, используя для этого универсальные пакеты прикладных программ;
- провести анализ полученных в результате исследования данных.

10. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Учебная дисциплина относится к формируемой участниками образовательных отношений части Блока 1.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-1	Способен планировать работу и выбирать методы решения исследовательских задач адекватно поставленным целям с учетом широкого понимания профессиональной области и/или области обучения, в том числе на междисциплинарном уровне	ПК-1.2; ПК-1.3	Анализирует и обрабатывает информацию по тематике исследования в выбранной области наук на основании широкого понимания профессиональной области и/или области обучения, в том числе на междисциплинарном уровне; Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов;	Знать: место экспериментального метода среди других методов научного познания; методологию эксперимента; математические методы обработки экспериментальных данных; Уметь: устанавливать эмпирические зависимости, аппроксимации связей между варьируемыми характеристиками и оценивать степень адекватности предложенных зависимостей владеть; Владеть (иметь навык(и)): (быть в состоянии продемонстрировать) методами математической обработки экспериментальных данных.
ПК-2	Способен проводить исследования, направленные на решение исследовательских задач в рамках реализации научно-технического проекта в области профессиональной деятельности	ПК-2.2	Проводит расчетно-теоретические исследования по заданной тематике, используя современные ИТ-технологии;	
ПК-3	Способен обрабатывать, интерпретировать и оформлять результаты проведенных исследований в выбранной области науки;	ПК-3.1; ПК-3.2;	Обрабатывает полученные данные с использованием современных методов анализа информации; Критически анализирует полученные результаты и интерпретирует в контексте выбранной области профессиональной и/или научной	

			сферы.	
--	--	--	--------	--

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час.(в соответствии с учебным планом) — 4/144.

Форма промежуточной аттестации(зачет/экзамен) зачет с оценкой

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы		Трудоемкость	
		Всего	По семестрам
			1 семестр
Аудиторные занятия		64	64
в том числе:	лекции	16	16
	практические	16	16
	лабораторные	32	32
	курсовая работа		
Самостоятельная работа		80	80
Промежуточная аттестация (для экзамена)		4	Зачет с оценкой
Итого:		144	144

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК *
1. Лекции			
1.1	Введение. Научные исследования, их особенности и классификация методов научных исследований	Наука как система знаний. Научные исследования, их особенности и классификация. Что такое научное исследование, объект, предмет, субъект исследования. Цель научного исследования. Классификация методов исследования. Методы исследования. Методы эмпирического исследования (наблюдение, сравнение, измерение, эксперимент). Методы, используемые на эмпирическом и теоретическом уровнях исследования (абстрагирование, анализ и синтез, индукция и дедукция, моделирование). Методы теоретических исследований (идеализация, формализация, аксиоматический и гипотетический методы, гипотеза, теория).	Курс «Методы обработки результатов экспериментов» https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=16955
1.2	Экспериментальные исследования, типы и задачи эксперимента.	Экспериментальные исследования. Постановка и организация эксперимента. Классификация, типы и задачи эксперимента. Методика проведения эксперимента. Основные этапы проведения эксперимента, определение его целей и задач. Обоснование набора средств измерения (приборов). Метод обработки и анализ экспериментальных данных. Влияние психологических факторов на ход и качество эксперимента.	
1.3	Элементы теории погрешностей и математической обработки	Элементы теории погрешностей и математической обработки результатов измерений. Задачи измерений. Типы погрешностей. Запись результатов из-	

	результатов измерений.	мерений.	
1.4	Обработка результатов прямых и косвенных измерений.	Обработка результатов прямых измерений. Доверительный интервал, доверительная вероятность, коэффициент Стьюдента, абсолютная и относительная погрешность.	
1.5	Определение грубых ошибок(промахов).	Правило трех сигм, метод, основанный на использовании доверительного интервала.	
1.6	Определение минимального количества измерений.	Определение минимального количества измерений. Методика определения минимального количества измерений для получения заданной погрешности и достоверности.	
1.7	Аппроксимация опытных данных.	Аппроксимация опытных данных. Графики аналитических функций, подбор эмпирической формулы аппроксимации опытных данных. Способ выбранных точек, метод выравнивания. Метод наименьших квадратов. Определение коэффициентов эмпирических формул с помощью метода наименьших квадратов.	
2. Лабораторные работы			
2.1	Обработка результатов прямых измерений	Алгоритм обработки простых измерений. Обработка результатов прямых измерений.	Курс «Методы обработки результатов экспериментов» https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=16955
2.2	Обработка результатов косвенных измерений. Определение абсолютной и относительной погрешности измерения твердости по Бринеллю.	Определение грубых ошибок (промахов). Правило трех сигм, метод, основанный на использовании доверительного интервала	
2.3	Определения минимального количества измерений.	Методика определения минимального количества измерений для получения заданной погрешности и достоверности.	
2.4	Определение коэффициентов эмпирических формул с помощью метода выбранных точек и метода выравнивания.	Аппроксимация опытных данных. Графики аналитических функций, подбор эмпирической формулы аппроксимации опытных данных. Способ выбранных точек, метод выравнивания. Метод наименьших квадратов. Определение коэффициентов эмпирических формул с помощью метода наименьших квадратов.	

* заполняется, если отдельные разделы дисциплины изучаются с помощью онлайн-курса. В колонке Примечание необходимо указать название онлайн-курса или ЭУМК. В других случаях в ячейки ставятся прочерки.

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Введение. Научные исследования, их особенности и классификация методов научных исследований	1	0	0	1	2
2	Экспериментальные исследования, типы и задачи эксперимента.	2	2	5	13	22
3	Элементы теории погрешностей и математической обработки результатов измерений.	2	3	6	13	24
4	Обработка результатов прямых и косвенных измерений.	2	3	5	13	24
5	Определение грубых ошибок(промахов).	3	3	5	13	24

6	Определение минимального количества измерений.	3	2	5	13	24
7	Аппроксимация опытных данных.	3	3	6	13	24
Итого		16	16	32	80	144

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина реализуется посредством организации лекций, проведения практических и лабораторных занятий, самостоятельной работы обучающихся. На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу учебно-методических материалов. Лекционные занятия посвящены рассмотрению теоретических основ дисциплины. Практические и лабораторные занятия предназначены для формирования умений и навыков, закрепленных компетенциями по ОПОП. Они организуются в виде выполнения практико-ориентированных заданий. Самостоятельная работа студентов включает в себя проработку учебного материала лекций, разбор заданий практики, выполнение контрольной работы и подготовку к зачету. Для успешного освоения дисциплины необходимо прослушать курс лекций, выполнить задания лабораторных работ, изучить справочный материал, представленный в разделах электронного курса.

При использовании дистанционных образовательных технологий и электронного обучения следует выполнять все указания преподавателя по работе на LMS-платформе, своевременно подключаться к online-занятиям, соблюдать рекомендации по организации самостоятельной работы.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Чубинский, А. Н. Методы и средства научных исследований. Методы планирования и обработки результатов экспериментов : учебное пособие / А. Н. Чубинский. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2018. — 104 с. — ISBN 978-5-9239-1044-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/111124 .
2	Авторов, В. А. Основы проведения научных исследований: модели, методы анализа и обработки результатов экспериментов : учебное пособие / В. А. Авторов, Е. А. Жистин, Н. В. Моряхина. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 436 с. — ISBN 978-5-9729-1035-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/281792

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
5	«Горбунов, А. А. Автоматизированные методы обработки результатов эксперимента : учебное пособие / А. А. Горбунов, А. Д. Припадчев. — Оренбург : ОГУ, 2016. — 97 с. — ISBN 978-5-7410-1599-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/110597 » (Горбунов, А. А. Автоматизированные методы обработки результатов эксперимента : учебное пособие / А. А. Горбунов, А. Д. Припадчев. — Оренбург : ОГУ, 2016. — ISBN 978-5-7410-1599-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/110597 (дата обращения: 18.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 5.).

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
7	www.lib.vsu.ru – ЗНБ ВГУ
8	ЭБС «Издательство Лань» http://e.lanbook.com/

9	Курс «Методы обработки результатов экспериментов» https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=16955
---	--

* Вначале указываются ЭБС, с которыми имеются договора у ВГУ, затем открытые электронно-образовательные ресурсы

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающегося должна включать в себя подготовку к лабораторным работам и выполнение заданий по ним, подготовку к промежуточной аттестации. Для обеспечения самостоятельной работы студентов в электронном курсе дисциплины на образовательном портале «Электронный университет ВГУ» сформирован учебно-методический комплекс, который включает в себя: программу курса, учебные пособия и справочные материалы, методические указания по выполнению заданий лабораторных работ. Студенты получают доступ к данным материалам на первом занятии по дисциплине.

Указанные в учебно-методическом комплексе учебные пособия и справочные материалы, приведены в таблице ниже:

№ п/п	Источник
1	Ткаченко А.С. Математические методы обработки экспериментальных данных. Режим доступа: http://demet.tspu.edu.ru
2	Курс «Методы обработки результатов экспериментов» https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=16955

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

При реализации дисциплины используются следующие образовательные технологии: логическое построение дисциплины, обозначение теоретического и практического компонентов в учебном материале. Применяются разные типы лекций (вводная, обзорная, информационная, проблемная). Задания лабораторных работ практико-ориентированные.

Информационные технологии для реализации учебной дисциплины:

- технологии синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателя посредством служб (сервисов) по пересылке и получению электронных сообщений, в том числе, по сети Интернет;
- сервис электронной почты для оперативной связи преподавателя и студентов.,

Дисциплина реализуется с применением электронного обучения и дистанционных

образовательных технологий, для организации самостоятельной работы обучающихся используется онлайн-курс, размещенный на платформе Электронного университета ВГУ (LMS moodle), а также другие Интернет-ресурсы, приведенные в п.15в.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Учебная аудитория: специализированная мебель, компьютер (ноутбук), мультимедийное оборудование (проектор, экран, средства звуковоспроизведения), доска (меловая или маркерная). ОС Windows 8 (10), ПО Adobe Reader, Microsoft Visual Studio Community Edition.

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1	Введение. Научные исследования, их особенности и классификация методов научных исследований	ОПК-1,2,3	ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-2.2; ПК-3.1; ПК-3.2	Лабораторная работа
2	Экспериментальные исследования, типы и задачи эксперимента.	ОПК-1,2,3	ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-2.2; ПК-3.1; ПК-3.2	Лабораторная работа
3	Элементы теории погрешностей и математической обработки результатов измерений.	ОПК-1,2,3	ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-2.2; ПК-3.1; ПК-3.2	Лабораторная работа
4	Обработка результатов прямых и косвенных измерений.	ОПК-1,2,3	ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-2.2; ПК-3.1; ПК-3.2	Лабораторная работа
5	Определение грубых ошибок(промахов).	ОПК-1,2,3	ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-2.2; ПК-3.1; ПК-3.2	Лабораторная работа
6	Определение минимального количества измерений.	ОПК-1,2,3	ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-2.2; ПК-3.1; ПК-3.2	Лабораторная работа
7	Аппроксимация опытных данных.	ОПК-1,2,3	ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-2.2; ПК-3.1; ПК-3.2	Лабораторная работа
Промежуточная аттестация, форма контроля – зачет с оценкой				Перечень вопросов

20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1 Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: лабораторная работа.

Технология проведения

Задание лабораторной работы является общим для группы, выбор объекта – индивидуальным.

Критерии оценки:

- - оценка «зачтено» выставляется студенту, если лабораторная работа выполнена полностью, допускаются незначительные ошибки;
- - оценка «не зачтено» - работа не выполнена или в работе много ошибок.

20.2 Перечень вопросов к экзамену:

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: вопросы к экзамену. На итоговую оценку влияет успешность в освоении дисциплины по другим оценочным средствам.

Перечень вопросов к зачету:

1. Понятие науки, предмет дисциплины «науковедение».
2. Цель науки, особенности развития современной науки.
3. Знание, его функции.

4. Соотношение познания и практики.
5. Относительное и абсолютное знание.
6. Чувственный и рациональный уровни знания. Элементы чувственного познания.
7. Цель научного исследования. Два уровня научного исследования.
8. Научная идея, гипотеза.
9. Закон, парадокс.
10. Теория. Требования к научной теории.
11. Соотношение гипотезы, теории, эксперимента.
12. Что такое метод. Уровни методов научного познания.
13. Методы эмпирического уровня (перечислить). Раскрыть «наблюдение».
14. Методы эмпирического уровня (перечислить). Раскрыть «сравнение».
15. Методы эмпирического уровня (перечислить). Раскрыть «измерение и счет».
16. Методы экспериментально-теоретического уровня (перечислить) раскрыть «эксперимент».
17. Методы экспериментально—теоретического уровня (перечислить) раскрыть «анализ синтез».
18. Методы экспериментально-теоретического уровня (перечислить) раскрыть «аналогия».
19. Методы экспериментально-теоретического уровня(перечислить) раскрыть «моделирование».
20. Методы теоретического уровня (перечислить) раскрыть «абстрагирование».
21. Методы теоретического уровня (перечислить) раскрыть «идеализация».
22. Методы теоретического уровня (перечислить) раскрыть «формализация».
23. Методы теоретического уровня (перечислить) раскрыть «и дедукция».
24. Методы теоретического уровня (перечислить) раскрыть «аксиоматический».
25. Методы мета-теоретического уровня (перечислить).
26. Моделирование и модель. Определение модели.
27. Вещественное моделирование.
28. Идеальное моделирование.
29. Определение математической модели. Примеры.
30. Классификация, типы и задачи эксперимента.
31. Постановка и организация эксперимента.
32. Методика проведения эксперимента.
33. Обработка и анализ экспериментальных данных.
34. Прямые и косвенные измерения.
35. Обработка экспериментальных данные в косвенных измерениях.
36. Систематические, случайные и грубые ошибки.
37. Методики определения грубых ошибок (промахов).
38. Определение максимального количества измерений.
39. Аппроксимация опытных данных.
40. Оценка адекватности аппроксимации опытных данных.

Технология проведения

Студенту предлагается ответить на два теоретических вопроса из списка. Их выбор является случайным (на усмотрение преподавателя или путем случайного выбора варианта задания). Выполнение заданий не предусматривает использование конспектов лекций, материалов из открытых источников и учебной литературы.

Критерии оценки ответов на вопросы экзамена

Для оценивания результатов обучения на промежуточной аттестации – экзамен используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень	Шкала оценок
---------------------------------	---------	--------------

	сформированности компетенци	
Обучающийся дал правильные развернутые ответы на все вопросы КИМ, не допускал ошибок при использовании терминологии. Выполнение всех лабораторных и контрольных работ с оценкой «зачтено». Посещение занятий в объеме более 75%.	Повышенный уровень	Отлично
В ответах на вопросы КИМ обучающийся допускает ошибки, но дает правильные ответы на дополнительные вопросы. Выполнение всех лабораторных и контрольных работ с оценкой «зачтено». Посещение занятий в объеме 50-75%.	Базовый уровень	Хорошо
При ответах на вопросы КИМ обучающийся допускает ошибки в терминологии или нет ответа на один вопрос. Лабораторные и контрольные работы выполнены с оценкой «зачтено». Посещение занятий в объеме более 50%.	Пороговый уровень	Удовлетворительно
Обучающийся не дает ответы на материалы КИМ или в них содержится множество ошибок, в том числе в терминологии. Лабораторные или контрольные работы не выполнены в полном объеме и/или по ним оценка «не зачтено» и/или посещение занятий в объеме менее 50%.	-	Неудовлетворительно

20. Фонд оценочных средств сформированности компетенций студентов, рекомендуемый для проведения диагностических работ

Вопросы с вариантами ответов (закрытые)

1)Какая функция используется для передачи сообщений между процессами?

- a)MPI_Recv;
- b)MPI_Send;
- c)MPI_Wait;
- d)MPI_Test.

Ответ: b)

2)Какая функция используется для передачи сообщений между процессами?

- a)MPI_Recv;
- b)MPI_Send;
- c)MPI_Wait;
- d)MPI_Test.

Ответ: a)

3)Какая функция используется для передачи сообщений между процессами “по готовности”?

- a)MPI_Recv;
- b)MPI_BSend;
- c)MPI_RSend;
- d)MPI_Test.

Ответ: c)

4)Какая функция используется для передачи сообщений между процессами через системный буфер?

- a)MPI_Recv;
- b)MPI_BSend;
- c)MPI_RSend;
- d)MPI_Test.

Ответ: b)

5)Какие функции используются для проверки передачи сообщений между процессами?

- a)MPI_Recv;
- b)MPI_Wait;
- c)MPI_RSend;
- d)MPI_Test.

Ответ: b),d)

6)Какие функции используются для коллективной передачи сообщений между процессами?

- a)MPI_Recv;
- b)MPI_Barrier;
- c)MPI_Bcast;
- d)MPI_Test.

Ответ: b),d)

7)Какие функции используются для сбора и разброса данных между процессами?

- a)MPI_Scatter;
- b)MPI_Barrier;
- c)MPI_Gather;
- d)MPI_Test.

Ответ: a),c)

8)Какая функция используется для операций приведения и сканирования?

- a)MPI_Scatter;
- b)MPI_Barrier;
- c)MPI_Gather;
- d)MPI_Reduce.

Ответ: d

9)Какие функции используются для создания нового типа?

- a)MPI_Contiguous;
- b)MPI_Barrier;
- c)MPI_Struct;
- d)MPI_Reduce.

Ответ: a),c)

10)Какая функция используется для создания топологии?

- a)MPI_Contiguous;
- b)MPI_Barrier;
- c)MPI_Struct;
- d)MPI_Cart_create.

Ответ: d

Вопросы с текстовым ответом (открытые)

1. Что такое эксперимент? Какова его роль в инженерной практике?
2. Какие общие черты имеют научные методы исследований для изучения закономерностей различных процессов и явлений в промышленности?
3. Приведите классификации видов экспериментальных исследований, исходя из цели проведения эксперимента и формы представления результатов, а также в зависимости от условий его реализации.
4. В чем заключаются принципиальные отличия активного эксперимента от пассивного?
5. Поясните преимущества и недостатки лабораторного и промышленного эксперимента?

6. В чем отличие количественного и качественного экспериментов?
7. Дайте определения следующим терминам: опыт, фактор, уровень фактора, отклик, функция отклика, план и планирование эксперимента.
8. Что такое случайная величина? В чем заключаются отличия дискретной от непрерывной случайной величины? Приведите примеры.
9. Какие вероятностные характеристики используют для описания распределений случайных величин?
10. С какой целью используют законы распределения при обработке данных экспериментальных исследований?
11. Почему нормальный закон распределения наиболее применим в экспериментальной практике?
12. Какие параметры и свойства характерны для нормального закона распределения?
13. Дайте определения следующим характеристикам случайных величин: центрированная, нормированная и приведенная.
14. Какие задачи решают в ходе предварительной статистической обработки экспериментальных данных?
15. Что такое генеральная совокупность и выборка?
16. Что такое точечное оценивание? Перечислите точечные оценки основных параметров нормального распределения для непрерывной случайной величины.
17. В чем заключается основная идея оценивания с помощью доверительного интервала? С помощью каких распределений происходит построение доверительных интервалов для математического ожидания и дисперсии?
18. В чем заключается сущность статистических гипотез? Что такое нулевая и альтернативная статистические гипотезы?
19. С помощью каких критериев производится отсев грубых погрешностей?
20. Какие задачи возникают при сравнении двух рядов наблюдений экспериментальных данных? С помощью каких критериев они решаются?
21. Что такое критерий согласия? Какова основная идея его использования при проверке гипотез о виде функции распределения?
22. В чем заключается алгоритм использования критерия Пирсона для проверки гипотезы нормального распределения экспериментальных данных? Какова процедура использования критерия Колмогорова-Смирнова для проверки гипотезы нормального распределения?
23. В чем заключаются сущность и основные задачи корреляционного, регрессионного и дисперсионного анализа?
24. Какие подходы используют при нахождении коэффициентов уравнения регрессии?
25. Сформулируйте исходные положения метода наименьших квадратов.
26. С помощью какого параметра оценивается теснота связи между случайными величинами? Поясните физическую суть этого параметра.
27. Как оценивается адекватность статистической модели?
28. Что называется частным коэффициентом корреляции?
29. Что называется множественным коэффициентом корреляции?
30. Какими свойствами обладают коэффициенты корреляции?
31. Каким образом производится проверка значимости коэффициентов уравнения регрессии?
32. В чем заключается постановка задачи линейной множественной регрессии?
33. Что такое погрешность определения величин функций?
34. С какой целью рассчитывают погрешность?
35. Какие виды погрешностей вы знаете? Как они определяются?
36. В чем заключается цель решения обратной задачи теории экспериментальных погрешностей?
37. Что понимают под выражением «наивыгоднейшие условия проведения эксперимента»?
38. Какова основная идея математического решения задачи поиска наивыгоднейших условий проведения эксперимента?
39. Из каких этапов состоит последовательность проведения активного эксперимента?
40. С какой целью используют теорию планирования эксперимента?
41. Из каких соображений выбирают основные факторы, их уровни, а также интервалы варьирования факторов при проведении ПФЭ и ДФЭ?

В чем заключается основная идея ДФЭ?

42. В чем заключаются причины неадекватности математической модели? Как производится оценка адекватности?

43. Каковы принципы ротатабельного планирования эксперимента?

44. С какой целью композиционные планы приводят к ортогональному виду?

45. В чем заключается сущность планирования экспериментов при поиске оптимальных условий? Какие методы при этом используют?

46. На чем основан метод покоординатной оптимизации?

47. Из каких этапов состоит алгоритм оптимизации методом крутого восхождения?

48. В чем заключаются основная идея метода симплексного планирования?

49. Какие преимущества дает экспериментатору использование средств вычислительной техники?

50. Каковы возможности современных программ по обработке экспериментальных данных?

51. На каких принципах основана организация современных статистических пакетов?

52. Каким образом решается задача по оценке статистических характеристик с помощью пакета Microsoft Excel?

53. Как организовано взаимодействие пользователя с пакетом STATISTICA? Какие основные модули он в себя включает?

54. Как определить коэффициенты уравнения регрессии, используя пакет STATISTICA?

Критерии и шкалы оценивания заданий ФОС:

Для оценивания выполнения заданий используется балльная шкала:

1) закрытые задания (тестовые с вариантами ответов, средний уровень сложности):

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ (полностью или частично неверный).

2) открытые задания (тестовые с кратким текстовым ответом, повышенный уровень сложности):

- 2 балла – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ (полностью или частично неверный).

Задания раздела 20.3 рекомендуются к использованию при проведении диагностических работ с целью оценки остаточных результатов освоения данной дисциплины (знаний, умений, навыков).