

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

**УТВЕРЖДАЮ**  
Заведующий кафедрой  
технологий обработки и защиты информации

Сирота Александр Анатольевич



20.12.2023

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
Б1.В.04 Методология экспериментальных исследований и  
испытаний

**1. Код и наименование направления подготовки/специальности:**

10.05.01 Компьютерная безопасность

**2. Профиль подготовки/специализация:**

Разработка защищенного программного обеспечения

**3. Квалификация (степень) выпускника:**

Специалитет

**4. Форма обучения:**

Очная

**5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:**

Кафедра технологий обработки и защиты информации

**6. Составители программы:**

Попело Владимир Дмитриевич, д. т. н., старший научный сотрудник

**7. Рекомендована:**

протокол НМС №3 от 22.11.2023

**8. Учебный год:**

2027-2028

**Семестр/Триместр:**

10 (А)

**9. Цели и задачи учебной дисциплины:**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* Изучение теоретических основ и овладение практическими навыками применения методов и средств экспериментальных исследований, измерений и испытаний в процессе разработки,

создания и эксплуатации информационных, информационно-измерительных и управляющих систем различного назначения; получение профессиональных компетенций в области современных технологий организации, проведения и обработки результатов экспериментальных исследований и испытаний на различных этапах жизненного цикла информационных, информационно-измерительных и управляющих систем.

**Задачи учебной дисциплины:**

обучение студентов базовым понятиям теорий измерения, контроля, испытаний и технической диагностики;

обучение студентов базовым методам и приемам организации и проведения экспериментальных исследований в процессе испытаний информационных, информационно-измерительных и управляющих систем, контроля их состояния и технической диагностики;

раскрытие принципов построения и применения организационно-технических (технических систем экспериментальных исследований (измерений, контроля, испытаний, технической диагностики));

овладение практическими навыками разработки методик экспериментальных исследований с использованием современных технических и программных средств и технологий;

овладение практическими навыками разработки итоговых документов по результатам экспериментальных исследований (отчетов, актов, протоколов) в соответствии с действующими стандартами и нормативно-техническими документами.

**10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Входит в блок дисциплин, формируемый участниками образовательных отношений Б1.В.

Входные знания в области математического анализа, теории множеств, матричной алгебры, теории вероятностей и математической статистики.

**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 2	Способен проводить исследования на всех этапах жизненного цикла программных средств в профессиональной деятельности	ПК 2.1	Знает методы и средства планирования и организации исследований и разработок	Знать: базовые понятия теории эксперимента; основные принципы и приемы извлечения информации об объекте в процессе проведения эксперимента; базовые элементы методов планирования эксперимента. Уметь: формировать математическую модель объекта экспериментальных исследований с минимальным количеством переменных; формировать план эксперимента. Владеть практическими навыками: разработки математических моделей объекта эксперимента,

				планирования эксперимента, разработки рабочих методик эксперимента
		ПК 2.2	Знает методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации, полученной в ходе исследований	Знать: основы методов обработки результатов эксперимента с позиций детерминистского и статистического подходов; основополагающие стандарты в области разработки отчетных документов. Уметь: выбирать технические средства экспериментальных исследований; проводить синтез алгоритмов формирования линейных, квазилинейных и нелинейных оценок измеряемых в ходе эксперимента значений физических величин, оптимальных в смысле заданного критерия; строить точечные и интервальные оценки результата эксперимента, представлять его в стандартном виде; проводить анализ результатов эксперимента с использованием методов линейного регрессионного и корреляционного анализа; Владеть практическими навыками: обработки и анализа результатов эксперимента; применения компьютерных технологий в экспериментальных исследованиях
		ПК 2.3	Планирует стадии исследования или разработки в рамках поставленной задачи, выбирает или формирует программную среду для компьютерного моделирования и проведения экспериментов	Знать: основные принципы и приемы извлечения информации об объекте в процессе проведения компьютерного эксперимента. Уметь: формировать математическую модель объекта компьютерного эксперимента; выбирать программную среду для проведения эксперимента и обработки его результатов; формировать план эксперимента, проводить его декомпозицию на отдельные этапы. Владеть практическими навыками: разработки математических моделей объекта, планирования компьютерного эксперимента.
		ПК 2.4	Использует стандартное и оригинальное программное обеспечение, проводит	Владеть практическими навыками: использования стандартного и оригинального программного обеспечения для проведения и обработки данных компьютерного эксперимента,

			компьютерный эксперимент, составляет его описание и формулирует выводы	анализа и интерпретации результатов компьютерного эксперимента, их сопоставления с данными реального эксперимента и теоретическими выводами.
--	--	--	--	--

## 12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час:

4/144

**Форма промежуточной аттестации: Экзамен**

## 13. Виды учебной работы

Вид учебной работы		Трудоемкость	
		Всего	По семестрам 10 семестр
Аудиторные занятия		40	40
в том числе:	лекции	20	20
	практические		
	лабораторные	20	20
Самостоятельная работа		68	68
в том числе: курсовая работа (проект)			
Форма промежуточной аттестации (экзамен – 3 час.)		36	36
Итого:		144	144

### 13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК*
<b>1. Лекции</b>			
1.1	Роль экспериментальных исследований на различных этапах жизненного цикла создания и технических систем	1. Роль и место экспериментальных исследований в процессе разработки, создания и эксплуатации технических систем. Задачи экспериментальных исследований. Классификация экспериментальных исследований. Особенности экспериментальных процедур измерения, контроля, испытаний, технической диагностики. Сочетание экспериментальных исследований и компьютерного моделирования на различных этапах жизненного цикла технических систем. 2. Основные свойства объекта исследования: параметры, факторы, математическая модель. Теория подобия. Условия эксперимента. Технические средства экспериментальных исследований. Измерения, испытания, контроль. Результат эксперимента	Создан электронный онлайн - курс, размещены материалы к лекциям
1.2	Основы теории измерений	3. Физическая величина, шкала измерения, метод измерения, хранение, условия измерения, воспроизведение и передача единицы измеряемой величины. 4. Погрешность и точность измерения, погрешность и неопределенность. Случайные и систематические погрешности. Правильность, сходимости и	Создан электронный онлайн - курс, размещены материалы к лекции и лабораторным работам

		<p>воспроизводимость результатов измерений.</p> <p>5. Постановка задач оценивания результатов многократных измерений с позиций, детерминированного и статистического подходов. Прямые, косвенные, совокупные и совместные измерения.</p> <p>6. Оценивание погрешностей прямых, косвенных и совместных измерений. Общая схема применения метода наименьших квадратов.</p>	
1.3	Контроль, испытания, техническая диагностика	7. Сущность контроля, виды контроля. Виды и категории испытаний. Эффективность процесса испытаний. Сущность и методы технической диагностики.	Создан электронный онлайн - курс, размещены материалы к лекциям и лабораторной работе
1.4	Организация процессов экспериментальных исследований и испытаний	<p>8. Структура организационно-технической системы экспериментальных исследований и испытаний. Экспериментальные исследования с применением методов физического и математического моделирования. Элементы планирования эксперимента. Оптимизация многоэтапных испытаний.</p> <p>9. Подготовительный этап экспериментальных исследований. Программа и методика эксперимента. Проведение экспериментальных исследований. Воспроизведение и контроль условий эксперимента. Технические и программные средства.</p> <p>10. Обработка результатов эксперимента. Анализ и интерпретация результатов экспериментов и математического моделирования. Разработка итоговых документов (протокол, акт, отчет). Стандарты в области измерений, испытаний и технической диагностики</p>	Создан электронный онлайн - курс, размещены материалы к лекциям и лабораторным работам
<b>2. Лабораторные занятия</b>			
2.1	Основы теории измерений	<p>1. Формирование оценок измеряемой величины по данным многократных измерений, минимизирующих взвешенные критерии квадратичного вида. Вычисление средних гармонических, геометрических, арифметических и квадратических. Квазилинейные оценки.</p> <p>2. Формирование робастных оценок, минимизирующих модульный и минимаксный критерии.</p> <p>3. Построение интервальной оценки измеряемой величины по данным статистических измерений для заданного уровня доверительной вероятности. Представление результатов измерений в стандартном виде.</p> <p>4. Оценивание результатов прямых измерений в присутствии систематических погрешностей.</p>	

		5. Определение погрешности косвенных измерений. 6. Обработка результатов совместных (совокупных) измерений методом наименьших квадратов. 7. Построение эмпирических законов распределения результатов эксперимента. Идентификация законов распределения.	
2.2	Контроль, испытания, техническая диагностика	8. Диагностические методы получения оценок, основанные на применении алгебраических инвариантов	
2.3	Организация процессов экспериментальных исследований и испытаний	9. Разработка методики эксперимента по контролю технических параметров изделия. 10. Формирование протокола измерений.	

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)				Всего
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	
1	Роль экспериментальных исследований на различных этапах жизненного цикла создания и технических систем	4	0	0	16	20
2	Основы теории измерений	8	0	14	32	54
3	Контроль, испытания, техническая диагностика	2	0	2	8	12
4	Организация процессов экспериментальных исследований и испытаний	6	0	4	12	22
	Итого:	20	0	20	68	108

### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:

1. При изучении дисциплины рекомендуется использовать следующие средства:

рекомендуемую основную и дополнительную литературу;

методические указания и пособия;

контрольные задания для закрепления теоретического материала;

электронные версии учебников и методических указаний для выполнения лабораторно - практических работ (при необходимости материалы рассылаются по электронной почте).

2. Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется проведение письменного опроса (тестирование, решение задач) обучающихся по материалам лекций и практических работ.

Подборка вопросов для тестирования осуществляется на основе изученного теоретического материала. Такой подход позволяет повысить мотивацию при конспектировании лекционного материала.

3. При проведении лабораторных занятий обеспечивается максимальная степень соответствия с материалом лекционных занятий и осуществляется

экспериментальная проверка методов, алгоритмов и технологий обработки информации, излагаемых в рамках лекций.

4. При переходе на дистанционный режим обучения для создания электронных курсов, чтения лекций онлайн и проведения лабораторно - практических занятий используются информационные ресурсы Образовательного портала "Электронный университет ВГУ (<https://edu.vsu.ru>), базирующегося на системе дистанционного обучения Moodle, развернутой в университете.

5. При использовании дистанционных образовательных технологий и электронного обучения обучающиеся должны выполнять все указания преподавателей, вовремя подключаться к онлайн - занятиям, ответственно подходить к заданиям для самостоятельной работы.

## 15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация: [учебник и практикум] / А.Г. Сергеев, В. В. Терегеря; - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Юрайт, 2015. - 838 с.: ил. - ISBN 978-5-9916-4632-1
2	Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов / А.Г. Сергеев, В.В. Терегеря.- М.: Юрайт, 2010.- 820 с. : ил., табл. - (Основы наук).- Библиогр.: с.815-820 .- ISBN 978-5-9916-0160-3.- ISBN 978-5-9692-0247-4

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1	Афанасьева Н.Ю. Вычислительные и экспериментальные методы научного эксперимента: учебное пособие/: учебное пособие / Н.Ю. Афанасьева – М.: КНОРУС, 2010. – 336 с. – ISBN 978-5-406-00176-9
2	Мурашкина Т. И. Техника физического эксперимента и метрология : [учебное пособие/ Т.И. Мурашкина. – Санкт-Петербург: Политехника, 2015. – 137, [1] с.: ил., табл. – (Учебное пособие для вузов). – Библиогр.: с.137–[138]. – ISBN 978-5-7325-1051-5
	Гольдштейн А.Е. Физические основы получения информации: учебник / А.Е. Гольдштейн. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. – 292 с. – ISBN 978-5-98298-650-4
	Springer Handbook of Metrology and Testing. – Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 2011. – 1229 p.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет):

№ п/п	Ресурс
1	Электронный каталог Научной библиотеки Воронежского государственного университета. – ( <a href="http://www.lib.vsu.ru/">http // www.lib.vsu.ru/</a> )
2	Образовательный портал «Электронный университет ВГУ».– ( <a href="https://edu.vsu.ru/">https://edu.vsu.ru/</a> )
3	ЭБС Лань, Лицензионный договор №3010, (с 01/03/2024 по 28.02.2025) 06/02 24 от 13.02.2024 (с дополнительным соглашением №1 от 14.03.2024), ЭБС «Университетская библиотека online» (Контракт №3010 06/11 23 от 26.12.2023 (с 26.12.2023 по 25.12.2024), ЭБС «Консультант студента» – Лицензионный договор №980КС/12-2023 / 3010-06/01-24 от 24.01.2024 с 24.01.2024 по 11. 01.2025), Электронная библиотека ВГУ, Договор №ДС-208 от 01.02.2021 с ООО «ЦКБ «БИБКОМ» и ООО «Агентство «Книга-Сервис» о создании Электронной библиотеки ВГУ, (с 01.02.2021 по 31.01.2027), ЭБС VOOK.ru, Договор №3010 15/983 23 от 20.12.2023, (с 01.02.2024 по 31.01.2025).

## 16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов / А.Г.

	Сергеев, В.В. Терегеря . – М.: Юрайт, 2010.— 820 с.: ил., табл. – (Основы наук). – Библиогр.: с.815-820. – ISBN 978-5-9916-0160-3.— ISBN 978-5-9692-0247-4
2	Мироновский Л.А. Функциональное диагностирование динамических систем / Л.А. Мироновский. – М.: Изд-во МГУ, 1998. – 254 с.
3	Демина Л.Н. Методы и средства измерений, испытаний и контроля: учебное пособие. – М.: НИЯУ МИФИ, 2010. – 292 с.

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

Для реализации учебного процесса используются:

1. ОС Windows v.7, 8, 10 в рамках подписки "Imagine/Azure Dev Tools for Teaching", договор №3010-16/96-18 от 29 декабря 2018г.
2. MATLAB "Total Academic Headcount – 25" на основании университетской лицензии на программный комплекс для ЭВМ – MathWorks MATLAB Campus-Wide Suite по договору 3010-16/118-21 от 27.12.2021 (до 01.2025).
3. Платформа электронного обучения LMS-Moodle, основа Образовательного портала «Электронный университет ВГУ»

**18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

1. Учебная аудитория (394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корпус 1а, аудитория 380): компьютер преподавателя i3-3240-3,4ГГц, монитор с ЖК 22", мультимедийный проектор, экран. Система Интернет-видеоконференцсвязи в составе ВКС LifeSize Team220 Camera 200 Dual, аудиосистема Defender Mercury 34 SPK-705, интерактивная доска со встроенным проектором "SmartBoard 480iv V25".
2. Учебная аудитория (394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корпус 1б, аудитория 291): специализированная мебель, персональные компьютеры на базе i3-3220-3,3ГГц, мониторы ЖК 19" (16 шт.), мультимедийный проектор, экран. ПО: ОС Windows v.7, 8, 10, Набор утилит (архиваторы, файл-менеджеры), LibreOffice v.5-7, Foxit PDF Reader

**19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций**

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
1	Разделы 1-4 Роль экспериментальных исследований на различных этапах жизненного цикла создания и технических систем. Основы теории измерений. Контроль, испытания, техническая диагностика. Организация процессов экспериментальных исследований и испытаний	ПК 2	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4	Контрольные работы по соответствующим разделам и темам. Задания и отчеты о выполнении лабораторных работ 1-10



№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	Промежуточная аттестация форма контроля – экзамен			Перечень вопросов к экзамену в виде комплекта КИМ, перечень заданий для выполнения лабораторных работ

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

### 20.1. Текущий контроль успеваемости

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в формах устного опроса (индивидуальный опрос, фронтальная беседа) и письменных работ (контрольные, лабораторные работы). При оценивании могут использоваться количественные или качественные шкалы оценок.

Текущий контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

- 1) устный опрос на практических занятиях;
- 2) контрольная работа по теоретической части курса;
- 3) лабораторные работы.

#### Примерный перечень и порядок использования оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценки
	Устный опрос	Вопросы по темам/разделам дисциплины	Правильный ответ – зачтено, неправильный или принципиально неточный ответ – не зачтено
	Контрольная работа по разделу дисциплины	Теоретические вопросы темам/разделам дисциплины	Шкала оценивания соответствует приведенной в разделе 20.1
	Лабораторная работа	Содержит четыре лабораторных задания, предусматривающих выполнение типовых операций по организации, планированию и обработке результатов эксперимента	При успешном выполнении работ в течение семестра фиксируется возможность оценки только теоретической части дисциплины в ходе промежуточной аттестации, в противном случае проверка задания по лабораторным работам выносится на экзамен

#### Пример задания для выполнения лабораторной работы

## Лабораторная работа № 5

### «Определение погрешности косвенных измерений»

**Цель работы:** Определить границы доверительного интервала значения физической величины, измеренной косвенным методом, для заданного вида уравнения измерений и известных границ доверительных интервалов значений величин-аргументов, измеренных прямым методом.

**Форма контроля:** Письменный отчёт (допускается представление в электронном виде). Опрос в устной форме в соответствии с перечнем контрольных вопросов.

Количество отведённых аудиторных часов: 2

**Задание:** Получить у преподавателя вариант задания. Провести обработку полученных данных измерений и представить результат интервального оценивания. Составить отчёт о проделанной работе, в котором отразить следующие пункты:

1. ФИО исполнителя и номер группы.
2. Название и цель лабораторной работы.
3. Номер своего варианта.
4. Формулы, используемы для построения интервальной оценки значения величины, измеренной косвенно.
5. Результат обработки

**Примеры контрольных вопросов:**

1. Что такое доверительный интервал?
2. Каким образом на практике оценивают погрешность функции нескольких переменных?

Варианты заданий:

Даны доверительные интервалы для величин  $X, Y, Z, U$ , измеренных прямым методом, определить границы доверительного интервала для величины  $W$ , измеренной косвенно, связанной с величинами-аргументами функциональными зависимостями:

1.  $W = 2XY^3 + 3Z^3(U + 1)$
2.  $W = Y^{-3} \ln X + Z^{-3} \ln(U^2 + 1)$
3.  $W = \ln(XY + ZU)$
4.  $W = \ln[X(Y + 2)^{-1} + (Z + 5)U^{-1}]$
5.  $W = \exp[X(X + Y) + Z(Z + U)]$
6.  $W = \exp(X + Y + Z + U)$
7.  $W = (X^2 + Y^2 + Z)(Y + Z^2 + U^2)$
8.  $W = (X + Y)(X + Z + U)^{-1}$
9.  $W = \frac{X + Y + 6}{Z + U - 3}$
10.  $W = \frac{(X + Y)^2}{X + Z + U}$
11.  $W = \ln \frac{X + Y}{(Z + U)^3}$
12.  $W = \cos X + YZ + \sin U$

## 20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета.

Промежуточная аттестация может включать в себя проверку теоретических вопросов, а также, при необходимости (в случае не выполнения в течение семестра), проверку выполнения установленного перечня лабораторных заданий, позволяющих оценить уровень полученных знаний и/или практическое(ие) задание(я), позволяющее(ие) оценить степень сформированности умений и навыков.

Для оценки теоретических знаний используется перечень контрольно-измерительных материалов.

Каждый контрольно-измерительный материал для проведения промежуточной аттестации включает два задания - вопросов для контроля знаний, умений и владений в рамках оценки уровня сформированности компетенции. При оценивании используется количественная шкала. Критерии оценивания представлены в приведенной ниже таблице

Для оценивания результатов обучения на экзамене используются следующие содержательные показатели (формулируется с учетом конкретных требований дисциплины):

1) знание теоретических основ учебного материала, основных определений, понятий и используемой терминологии;

2) умение проводить обоснование и представление основных теоретических и практических результатов (теорем, алгоритмов, методик) с использованием математических выкладок, блок-схем, структурных схем и стандартных описаний к ним;

3) умение связывать теорию с практикой, иллюстрировать ответ примерами, в том числе, собственными, умение выявлять и анализировать основные закономерности, полученные, в том числе, в ходе выполнения лабораторно-практических заданий;

4) умение обосновывать свои суждения и профессиональную позицию по излагаемому вопросу;

5) владение навыками организации, планирования и обработки результатов экспериментов.

Различные комбинации перечисленных показателей определяют критерии оценивания результатов обучения (сформированности компетенций) на экзамене:

повышенный уровень сформированности компетенций;

базовый уровень сформированности компетенций;

пороговый уровень сформированности компетенций.

Для оценивания результатов обучения на государственном экзамене используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения на государственном экзамене представлено в следующей таблице.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности и компетенций	Шкала оценок
Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков по приведенным критериям свободно оперирует понятийным аппаратом и приобретенными знаниями, умениями, применяет их при решении практических задач. Успешно выполнены лабораторные работы в соответствии с установленным перечнем	Повышенный уровень	Отлично

<p>Ответ на контрольно-измерительный материал не полностью соответствует одному из перечисленных выше показателей, но обучающийся дает правильные ответы на дополнительные вопросы. При этом обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, но допускает незначительные ошибки, неточности, испытывает затруднения при решении практических задач. Успешно выполнены лабораторные работы в соответствии с установленным перечнем</p>	<p>Базовый уровень</p>	<p>Хорошо</p>
<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускает значительные ошибки при решении практических задач. При этом ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым двум из перечисленных показателей, обучающийся дает неполные ответы на дополнительные вопросы. Успешно выполнены лабораторные работы в соответствии с установленным перечнем</p>	<p>Пороговый уровень</p>	<p>Удовлетворительно</p>
<p>Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым трем из перечисленных показателей. Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки. Не выполнены лабораторные работы в соответствии с установленным перечнем.</p>	<p>-</p>	<p>Неудовлетворительно</p>

**Пример контрольно-измерительного материала**

Заведующий кафедрой технологий обработки и защиты информации

УТВЕРЖДАЮ

А. А. Сирота  
. .2024

Направление подготовки / специальность 10.05.01 Компьютерная безопасность  
Дисциплина Б1.В.28 Методология экспериментальных исследований и испытаний  
Форма обучения Очное

Вид контроля Экзамен

Вид аттестации Промежуточная

**Контрольно-измерительный материал № 1**

1. Роль и место экспериментальных исследований в процессе разработки, создания и эксплуатации технических систем
2. Оценивание погрешности косвенных измерений

Преподаватель В.Д. Попело

**Примерный перечень вопросов к экзамену**

№ п/п	Содержание
1	Роль и место экспериментальных исследований в процессе разработки, создания и эксплуатации технических систем
2	Задачи экспериментальных исследований. Классификация экспериментальных исследований

3	Особенности экспериментальных процедур измерения, контроля, испытаний, технической диагностики
4	Физическая величина. Понятие измерения
5	Шкала измерения. Типы шкал
6	Понятие метода измерения. Классификация измерений
7	Условия измерения. Нормальные, рабочие, предельные условия. Хранение, воспроизведение и передача единицы измеряемой величины
8	Понятия погрешности и точности измерения. Классификация погрешностей
9	Погрешность и неопределенность. Сравнительный анализ двух подходов к выражению точности измерений
10	Качество измерений: правильность, сходимость и воспроизводимость
11	Постановка задач оценивания результатов многократных измерений с позиций детерминистского подхода
12	Постановка задач оценивания результатов многократных измерений с позиций статистического подхода
13	Точечные и интервальные оценки результатов многократных прямых измерений. Представление результата в стандартном виде
14	Оценивание точности измерений в присутствии систематических погрешностей. Суммарная погрешность
15	Оценивание погрешностей косвенных измерений
16	Равноточные и неравноточные измерения. Вес. Объединение результатов измерений
17	Совокупные и совместные измерения. Применение метода наименьших квадратов
18	Сущность контроля, виды контроля
19	Виды и категории испытаний. Эффективность процесса испытаний
20	Оптимизация многоэтапных испытаний
21	Сущность и методы технической диагностики
22	Структура организационно-технической системы экспериментальных исследований и испытаний
23	Экспериментальные исследования с применением методов физического и математического моделирования
24	Подготовительный этап экспериментальных исследований. Программа и методика эксперимента
26	Проведение экспериментальных исследований. Воспроизведение и контроль условий эксперимента
27	Технические и программные средства. Выбор, метрологический контроль
28	Обработка результатов эксперимента. Типовые процедуры
29	Разработка итоговых документов (протокол, акт, отчет)
30	Стандарты в области измерений и испытаний