

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА»**

**ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЙ ИНФОРМАТИКИ**



**Рабочая программа дисциплины**  
**Тестирование и верификация компонентов информационных систем**  
(Адаптированная рабочая программа для лиц с ограниченными возможностями  
здоровья и инвалидов, обучающихся по адаптированным основным  
профессиональным образовательным программам высшего образования)

Направление подготовки  
**38.03.05 – Бизнес-информатика**

Направленность  
**«Анализ, моделирование и формирование интегрального представления  
стратегий и целей, бизнес-процессов и информационно-логической ин-  
фраструктуры предприятий и организаций»**

Уровень высшего образования  
**Бакалавриат**

Форма обучения  
**очная**

Краснодар  
2022

Рабочая программа дисциплины «Тестирование и верификация компонентов информационных систем» разработана на основе ФГОС ВО 38.03.05 Бизнес-информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 29 июля 2020 г. № 838.

Автор:  
доцент, канд. экон. наук

А.М. Кумратова

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры информационных систем от 18.04.2022 г., протокол № 12.

Заведующий кафедрой,  
доктор экон. наук, профессор

Е.В. Попова

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета прикладной информатики, протокол от 25.04.2022 г. №9.

Председатель  
методической комиссии  
канд. пед. наук, доцент

Т.А. Крамаренко

Руководитель  
основной профессиональной  
образовательной программы  
канд. экон. наук, доцент

А.Е. Вострокнутов

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

**Целями** освоения дисциплины «Тестирование и верификация компонентов информационных систем» являются: получение студентами представления о жизненном цикле программного обеспечения, этапах, моделях и методологии его разработки, о возможностях применения технологии разработки программного обеспечения для создания прикладных информационных систем, модульного тестирования, интеграционного тестирования и отладки.

### **Задачи:**

- сформировать представление о моделях информационных процессов во многих прикладных исследованиях, включая жизненный цикл программного обеспечения, этапы, модели и методологии его разработки;
- сформировать систематизированное представление о концепциях, моделях и принципах организации тестирования компонентов информационных систем.

## **2 Перечень планируемых результатов по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

**В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:**

ПК-8 – Способен проводить разработку, тестирование и анализ прототипа информационной системы.

В результате изучения дисциплины «Тестирование и верификация компонентов информационных систем» обучающийся готовится к освоению трудовых функций и выполнению трудовых действий:

Профессиональный стандарт - 06.015 «Специалист по информационным системам».

*Трудовая функция* - Разработка прототипов ИС, С/15.6

*Трудовые действия:*

- разработка прототипа ИС в соответствии с требованиями;
- тестирование прототипа ИС на проверку корректности архитектурных решений;
- анализ результатов тестов;
- принятие решения о пригодности архитектуры;
- согласование пользовательского интерфейса с заказчиком.

### 3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Тестирование и верификация компонентов информационных систем» является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 38.03.05 «Бизнес-информатика», направленность «Анализ, моделирование и формирование интегрального представления стратегий и целей, бизнес-процессов и информационно-логической инфраструктуры предприятий и организаций».

### 4 Объем дисциплины(144 часа, 4 зачетные единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
<b>Контактная работа</b>	67	–
в том числе:		
— аудиторная по видам учебных занятий	66	–
— лекции	34	–
— лабораторные	32	–
— внеаудиторная	1	–
— зачет	1	–
— экзамен	–	–
— защита курсовых работ (проектов)	–	–
<b>Самостоятельная работа</b>	77	–
в том числе:		
— курсовая работа (проект)	–	–
— прочие виды самостоятельной работы	77	–
<b>Итого по дисциплине</b>	144	–

## 5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса студенты сдают зачет с оценкой.

Дисциплина изучается: на очной форме обучения на 3 курсе, в 6 семестре.

### Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость(в часах)		
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	<b>Основы тестирования</b> Системный контекст программного обеспечения. Классификация видов тестирования Причины дефектов в программном обеспечении. Роль тестирования в разработке программного обеспечения, сопровождении и функционировании программного обеспечения. Тестирование и Семь принципов тестирования Основной процесс тестирования. Планирование и управление тестированием Анализ и проектирование тестов. Реализация и выполнение тестов. Оценка критериев выхода и отчетность. Действия по завершению тестирования.	ПК-8	6	6	4	

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость(в часах)		
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостоя- тельная работа
2	<p><b>Тестирование в модели жизненного цикла разработки ПО.</b> Модели разработки ПО. V-модель (Последовательная модель разработки) Итеративно-инкрементные модели разработки. Тестирование в модели ЖЦ ПО. Уровни тестирования. Компонентное тестирование. Интеграционное тестирование. Системное тестирование. Приемочное тестирование. Типы тестирования. Тестирование функций (Функциональное тестирование). Тестирование нефункциональных характеристик (Нефункциональное тестирование). Тестирование структуры/архитектур программного обеспечения (Структурное тестирование) Тестирование изменений: подтверждающее и регрессионное тестирование</p> <p>Тестирование в период сопровождения</p>	ПК-8	6	6	4	14

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость(в часах)		
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостоя- тельная работа
3	<b>Методы проектирования тестов.</b> Процесс разработки тестов. Категории методов проектирования тестов. Методы, основанные на спецификациях, или методы черного ящика. Эквивалентное разбиение. Анализ граничных значений. Тестирование таблицы решений. Тестирование таблицы переходов. Тестирование по сценариям использования. Тестирование на основе структуры, или методы белого ящика. Тестирование операторов и покрытие. Тестирование альтернатив и покрытие. Другие методы, основанные на струк-	ПК-8	6	6	4	16
4	<b>Управление тестированием.</b> Организация тестирования Организация и независимость тестирования. Задачи руководителя тестирования и тестировщика. Планирование и оценка тестирования. Планирование тестирования. Действия по планированию тестирования. Критерий входа. Критерий выхода. Оценка тестирования. Стратегия тестирования, подход к тестированию. Мониторинг прогресса и контроль тестирования. Мониторинг прогресса тестирования. Отчетность по тестированию. Контроль тестирования. Управление конфигурацией. Риски и тестирование. Риски проекта. Риски продукта. Управление инцидентами	ПК-8	6	6	4	16

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость(в часах)		
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
5	<b>Метрики и критерии тестирования.</b> Оптимизация тестовых наборов. Принятие решения Метрики покрытия по методологии RUP. Тестирование функциональных требований. Покрытие, основанное на спецификации. Покрытие, основанное на коде. Покрытие строк, ветвей и путей	ПК-8	6	4	6	16
6	<b>Инструментальные средства поддержки тестирования.</b> Типы инструментов тестирования. Применение инструментов в тестировании. Классификация инструментов тестирования. Инструменты для управления тестированием и тестами. Инструменты статического тестирования. Инструменты для работы с тестовыми спецификациями. Инструменты выполнения тестов и протоколирования. Инструменты для производительности и мониторинга. Инструмент поддержки конкретных потребностей тестирования. Эффективное использование инструментальных средств: выгоды и риски. Выгоды и риски использования инструментальных средств тестирования (для всех средств). Отдельные замечания для инструментов определенных типов. Внедрение инструментального средства в организацию	ПК-8	6	6	6	16
Итого				34	32	78

## 6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические указания (для самостоятельной работы)



1. Повышение эффективности информационных систем: метод.указания по контактной и самостоятельной работе /сост. А. М. Кумратова, Е. В. Попова. –Краснодар: КубГАУ, 2020.–34с.,

[https://edu.kubsau.ru/file.php/118/Povyshenie\\_ehffektivnosti\\_IS\\_569844\\_v1\\_.PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/118/Povyshenie_ehffektivnosti_IS_569844_v1_.PDF)

2. Тестирование информационных систем : метод.указания по контактной и самостоятельной работе / сост. А. М. Кумратова, Е. В. Попова. – Краснодар :КубГАУ, 2019. – 34 с., Testirovanie\_IS\_569845\_v1\_.PDF (kubsau.ru)

3. Морозова, Ю. В. Тестирование программного обеспечения : учебное пособие / Ю. В. Морозова. - Томск : Эль-Контент, 2019. - 120 с. - ISBN 978-5-4332-0279-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/read?id=389059>

4. Тестирование и верификация компонентов информационных систем : метод.указания к проведению лабораторных занятий для обучающихся по направлению подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика / сост.А. М. Кумратова. – Краснодар :КубГАУ, 2022. – 73 с., <https://edu.kubsau.ru/>

5. Тестирование и верификация компонентов информационных систем : метод.указания к проведению лабораторных занятий для обучающихся по направлению подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика. Ч. 2 / сост.А. М. Кумратова. – Краснодар :КубГАУ, 2022. – 45 с., <https://edu.kubsau.ru/>

## **7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

### **7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОПВО**

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОПВО
<i>ПК-8 Способен проводить разработку, тестирование и анализ прототипа информационной системы</i>	
3	Алгоритмы и структуры данных
5	Разработка приложений на макроязыках
5,6	Корпоративные информационные системы
6	Разработка бизнес-приложений
6	WEB-программирование
6	<i>Тестирование и верификация компонентов информационных систем</i>
7	Технология облачных вычислений
8	Разработка приложений для мобильных устройств
8	Электронный бизнес
8	Информационные системы в бухгалтерском учете
8	Производственная практика: Преддипломная практика
8	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	«неудовлетворительно» минимальный не достигнут	«удовлетворительно» минимальный (пороговый)	«хорошо» средний	«отлично» высокий	
<i>ПК-8 Способен проводить разработку, тестирование и анализ прототипа информационной системы</i>					
<p>ПК 8.2- Проводит тестирование прототипа ИС на проверку корректности архитектурных решений, анализирует результаты тестов, принимает решение о пригодности архитектуры;</p> <p>ПК 8.3- Умеет кодировать на языках программирования, тестировать результаты прототипирования</p> <p>ПК 8.5 – Знает языки программирования и работы с базами данных; инструменты и методы модульного тестирования; инструменты и методы тестирования нефункциональных и функциональных характеристик ИС; инструменты и методы прототипирования пользовательского интерфейса; возможности ИС; предметную область автоматизации; современные объектно-ориентированные языки программирования; языки современных бизнес-приложений; современные методики тестирования разрабатываемых ИС</p>	<p>Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки</p> <p>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки</p>	<p>Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок.</p> <p>Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи. Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок.</p> <p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.</p> <p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами.</p> <p>Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач</p>	<p>Задания для контрольной работы, тесты, доклады, вопросы и задания для зачета с оценкой</p>

### 7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОПВО

*Компетенции: Способен проводить разработку, тестирование и анализ прототипа информационной системы (ПК-8)*

#### **Вопросы к зачету с оценкой**

- 1) Понятие качества программных систем по ISO 9126.
- 2) Понятие верификации
- 3) Процессы отладки и тестирования.
- 4) Задачи и цели процесса верификации
- 5) Определение тестирования.
- 6) V-образная модель жизненного цикла тестирования ПО.
- 7) Общий и частный циклы тестирования и их задачи.
- 8) Основные понятия тестирования, Тестовые данные, Тестовая ситуация (test case), Хорошая тестовая ситуация, Удачный тест, Ошибка, Отказ
- 9) Дизайн и разработка тестов.
- 10) Тестирование, верификация и валидация - различия в понятиях
- 11) Ход выполнения и оценки тестов.
- 12) Документация, создаваемая на различных этапах жизненного цикла
- 13) Определение стратегий тестирования.
- 14) Тестирование как итерационный процесс.
- 15) Критерии успешного завершения и оценки тестов.
- 16) Методы и инструментальные средства тестирования и оценки качества ПО.
- 17) Модульное тестирование
- 18) Интеграционное тестирование
- 19) Системное тестирование
- 20) Нагрузочное тестирование
- 21) Формальные инспекции
- 22) Понятие тестирования «белого ящика» и «чёрного ящика».
- 23) Понятие тестирования «серого ящика».
- 24) Верификация сертифицируемого программного обеспечения
- 25) Концепции тестирования: Формальный подход, Интерпретационный подход
- 26) Отладка программных продуктов
- 27) Тестирование: статическое и динамическое
- 28) Организация тестирования
- 29) Сущность покрытия, основанного на спецификации.
- 30) Какие существуют виды тестирования в зависимости от объекта тестирования? Дайте характеристику каждому.
- 31) Какие существуют виды функционального тестирования? Дайте характеристику каждому.

- 32) Какие существуют виды нефункционального тестирования? Дайте характеристику каждому.
- 33) Какие существуют виды тестирования в зависимости от глубины покрытия? Дайте характеристику каждому.
- 34) Какие существуют тестовые активности? Дайте характеристику каждому.
- 35) Какие существуют виды тестирования в зависимости от знания кода? Дайте характеристику каждому.
- 36) Какие существуют виды тестирования в зависимости от степени автоматизации? Дайте характеристику каждому.
- 37) Какие существуют виды тестирования в зависимости от изолированности компонентов? Дайте характеристику каждому.
- 38) Какие существуют виды тестирования в зависимости от подготовленности? Дайте характеристику каждому.
- 39) Какие существуют виды тестирования в зависимости от места и времени проведения? Дайте характеристику каждому.
- 40) Какие этапы составляют процесс тестирования?
- 41) Какая композиция тестов выполняется для первой поставки программного продукта?
- 42) Какие композиция тестов выполняется для последующих поставок программного продукта?
- 43) Как выглядит жизненный цикл проекта?
- 44) Какие выделяют критерии качества?
- 45) Какие требования считаются проверяемыми?
- 46) Какие требования считаются модифицируемыми?
- 47) Какие требования считаются корректными?
- 48) Какие требования считаются недвусмысленными?
- 49) Какие требования считаются полными?
- 50) Какие требования считаются непротиворечивыми?
- 51) Какие требования считаются упорядоченными по важности и стабильности?
- 52) Какие требования считаются трассируемыми?
- 53) Какие существуют методы тестирования требований?
- 54) Краткая характеристика этапов жизненного цикла программного обеспечения.
- 55) Основные этапы разработки алгоритма и реализующей его программы.
- 56) Эволюция понятия качества программного обеспечения
- 57) Изменение понятия качества ПО во времени.
- 58) Стоимость внедрения моделей качества.
- 59) Метрики качества ПО, метрики менеджмента, метрики требований.
- 60) Составляющие качества программной системы: качество инфраструктуры, качество аппаратного и поддерживающего ПО (операционных систем,

компьютерных сетей и т.п.), качество прикладного ПО, качество данных, качество информации, качество административного управления, качество сервиса.

- 61) Понятия дефектов, ошибок и рисков при разработке ПС.
- 62) Причины и свойства дефектов, ошибок и модификаций в сложных ПС.
- 63) Типы ошибок сложных ПС, проблемы их обнаружения и устранения.
- 64) Основы тестирования классов.
- 65) Оцениваемые факторы тестирования классов.
- 66) Способы построения тестовых случаев.
- 67) Сущность и преимущества автоматизации тестирования.
- 68) Зависимость успеха автоматизации от степени зрелости процесса тестирования.
- 69) Проблемы разработки и поддержки набора автоматизированных функциональных тестов и методики их разработки.
- 70) Формирование результатов тестового прогона и анализ результатов.

### ***Практические задания для зачета с оценкой***

*Компетенции: Способен проводить разработку, тестирование и анализ прототипа информационной системы (ПК-8)*

#### Примеры заданий

##### Задание 1

Составить тест-требования и провести ручное тестирование следующих методов:  
Нахождение остатка

```
/// <summary>
/// Деление по модулю
/// </summary>
/// <param name="a">делимое</param>
/// <param name="b">делитель</param>
/// <returns>остаток</returns> public static int Mod(long a, long b) Унарный плюс
/// <summary>
/// унарный плюс
/// </summary>
/// <param name="a"></param>
/// <returns></returns>
public static int ABS(long a) Унарный минус
/// <summary>
/// унарный минус
/// </summary>
/// <param name="a"></param>
/// <returns></returns>
public static int IABS(long a) Вычитание
/// <summary>
/// вычитание
/// </summary>
/// <param name="a">уменьшаемое</param>
/// <param name="b">вычитаемое</param>
/// <returns>разность</returns> public static int Sub(long a, long b)
```

По результатам ручного тестирования составить отчет о проблеме

### Задание 2

Подготовить код для тестирования

Реализовать консольное приложение, вычисляющее разложение функции в ряд Маклорена при заданных значениях переменных  $x$  и  $n$ ;

Пример разложения некоторых функций по ряду Маклорена:

$$e^x = 1 + x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \dots + \frac{x^n}{n!} + \dots$$

$$a^x = 1 + \frac{x \ln a}{1!} + \frac{(x \ln a)^2}{2!} + \dots + \frac{(x \ln a)^n}{n!} + \dots$$

$$\ln(1+x) = x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - \frac{x^4}{4} \dots + \frac{(-1)^n x^{n+1}}{n+1} \pm \dots$$

$$\ln \frac{1+x}{1-x} = 2\left(x + \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} + \frac{x^7}{7} + \dots\right)$$

### Задание 3

Даны результаты тестирования методом покрытия решений.

Определить результаты тестирования

Тест	Ожидаемый результат	Фактический результат	Результат тестирования
$A=1, B=0, X=2$	$X=1$	$X=1$	
$A=2, B=1, X=1$	$X=2$	*П	

### Задания для контрольной работы (примеры)

Вопросы для контрольной №1

1. В чем различие тестирования и отладки?
2. Что такое функциональное тестирование?
3. Что такое повторное тестирование?
4. В чем различие между статическим и динамическим тестированием?

Вопросы для контрольной №2

1. Что такое «Парадокс пестицида» в тестировании ПО?
2. Что такое регрессионное тестирование?
3. Чем отличается альфа-тестирование от бета-тестирования?

Вопросы для контрольной №3

1. Какова структура тестового сценария?
2. Нарисуйте базовый процесс тестирования.
3. Что такое V-модель?
4. Перечислите инструменты статического тестирования.

## Тесты

1. В основные обязанности тестировщика входят:
  1. Выявление ошибки\*
  2. Исправление ошибки
  3. Составление отчета об ошибке\*
  4. Объяснение причины ошибки
  5. Написание тестов\*
  
2. Одному тест-требованию может соответствовать:
  1. только один тестовый пример
  2. несколько тестовых примеров\*
  3. не более двух тестовых примеров
  
3. Два тестовых примера проверяют один и тот же класс эквивалентности:
  1. если от них получен один и тот же результат
  2. если от них получена одинаковая реакция системы\*
  3. если они построены по одному тест-требованию
  4. если от них ожидается получить одинаковую реакцию системы\*
  
4. Сколько классов эквивалентности в общем случае выделяют для функции с двумя целочисленными входными параметрами и одним целочисленным выходным значением?
  1. 9
  2. 14
  3. 4\*
  4. 7
  5. 11
  
5. Ручное тестирование целесообразно применять:
  1. если тестовый пример не может быть выполнен в автоматическом режиме\*
  2. если тестовый пример построен по одному тест-требованию
  3. если автоматизация выполнения тестового примера очень сложна\*
  4. если автоматическое выполнение тестового примера требует много времени\*
  
6. Модульное тестирование проводится для того, чтобы:
  1. удостовериться в корректной работе системы в целом
  2. удостовериться в корректной работе набора модулей
  3. удостовериться в корректной работе отдельного модуля\*
  
7. Модуль – это (с точки зрения наших семинарских занятий):
  1. часть программного кода, выполняющая одну функцию с точки

зрения функциональных требований

2. программный модуль, т.е. минимальный компилируемый элемент программной системы\*
  3. задача в списке задач проекта
  4. участок кода, который может уместиться на одном экране или одном листе бумаги
  5. один класс или их множество с единым интерфейсом.
- 
8. Какие основные задачи решаются в ходе модульного тестирования?
    1. Поиск и документирование несоответствий требованиям\*
    2. Поддержка разработки и рефакторинга низкоуровневой архитектуры системы межмодульного взаимодействия\*
    3. Рефакторинг модулей
    4. Поддержка рефакторинга модулей\*
    5. Отладка
    6. Поддержка устранения дефектов и отладки\*

### **Темы докладов**

- 1 Основные понятия и термины. Дефект и его жизненный цикл.
- 2 Цели и роль тестирования, качество ПО и тестирование.
- 3 Статическое и динамическое тестирование. Модель динамического тестирования.
- 4 Тестовые данные и оракулы. Тестирование и требования к ПО.
- 5 Классификация тестирования. Классификация по видам. Классификация по последовательности, методам и глубине.
- 6 Функциональное тестирование. Проблема подготовки тестовых данных.
- 7 Классы эквивалентности, парное тестирование, граничные значения, прогноз ошибок.
- 8 Сложные ошибки: синхронизации (data races), утечки памяти, ...
- 9 Модели разработки программного обеспечения и место тестирования в них. Водопадная и итеративная модели разработки, их достоинства и недостатки.
- 10 V-модель разработки и тестирования программного обеспечения. Уровни тестирования
- 11 Техники тестирования. Принципы применения техники, ориентированной на код
- 12 Техники тестирования. Метод эквивалентных классов и граничных значений
- 13 Методы тест дизайна. Составление таблицы сущностей и таблицы оптимальных проверок
- 14 Методы тест дизайна. Составление таблицы сущностей и таблицы оптимальных проверок.
- 15 Тестирование производительности, различные типы и методы тестирования производительности



- 16 Тестовые сценарии и инструменты тестирования. Шаблон и примеры тестовых сценариев. Листы проверки.
- 17 Формы требований к ПО. Понятие покрытия требований, кода.
- 18 Инструменты подготовки тестовых данных. Организация тестирования.
- 19 Инструменты поддержки тестирования. Взаимодействие участников в процессе тестирования. Требования к тестировщику.
- 20 Автоматизация тестирования. Инструменты автоматизации.
- 21 Тестирование производительности, надежности и специальные виды тестирования.
- 22 Виды нагрузочного тестирования и их задачи. Критерии.
- 23 Инструменты автоматизации нагрузочного тестирования.
- 24 Тестирование безопасности, локализации, конфигурационное.
- 25 Тестирование usability и accessibility. Инструменты, оракулы.
- 26 Статическое тестирование. Объекты тестирования, роль и время проведения.
- 27 Методы статического тестирования.
- 28 Гибкие и классические методологии.
- 29 Особенности организации тестирования в различных процессах.
- 30 Жизненный цикл ПО.
- 31 Задачи тестирования на различных этапах жизненного цикла ПО.
- 32 Разработка управляемая тестированием.
- 33 Стратегии и планирование тестирования.
- 34 Ad-hoc, исследовательское тестирование.
- 35 Содержание плана тестирования. Выход тестирования.
- 36 Test Case. Атрибуты и правила составления Test Case.
- 37 Тестовая документация. Test Plan, Test Strategy, матрица трассировки.
- 38 Bug-tracking systems. Жизненный цикл Bug Report в BTS.

#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Контроль освоения дисциплины проводится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 – Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся.

##### **Критерии оценки знаний обучающихся при проведении тестирования:**

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 85 % тестовых заданий;

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 70 % тестовых заданий;

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее 51 %;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа обучающегося менее чем на 50 % тестовых заданий.

**Критерии оценки доклада:** новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка «отлично» – выполнены все требования к написанию доклада: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка «хорошо» – основные требования к докладу выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём доклада; имеются упущения в оформлении.

Оценка «удовлетворительно» – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании доклада; отсутствуют выводы.

Оценка «неудовлетворительно» – тема доклада не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или доклад не представлен во все.

### **Критерии оценки знаний при проведении зачета с оценкой**

**Оценка «отлично»** выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

**Оценка «хорошо»** выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению

знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

**Оценки «зачтено» и «незачтено»** выставляются по дисциплинам, формой заключительного контроля которых является зачет. При этом оценка «зачтено» должна соответствовать параметрам любой из положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»), а «незачтено» — параметрам оценки «неудовлетворительно».

## **8 Перечень основной и дополнительной литературы**

### **Основная учебная литература:**

1. Золотов С.Ю. Проектирование информационных систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Золотов С.Ю.— Электрон.текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2013.— 88 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13965>.— ЭБС «IPRbooks»

2. Шишов, О. В. Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие / О. В. Шишов. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 396 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010325-9. - Текст : электронный. URL: : <https://znanium.com/read?id=361160>

### **Дополнительная учебная литература:**

1. Иванов Ю.И. Аттестация рабочих мест [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Иванов Ю.И., Зубарева В.А., Поляк Л.М.— Электрон.текстовые данные.— Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2010.— 247 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14361>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Лягинова О.Ю. Разработка схем и диаграмм в MicrosoftVisio 2010 [Электронный ресурс]/ Лягинова О.Ю.— Электрон.текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 127 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/39566>.— ЭБС «IPRbooks»

## **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

### **Перечень ЭБС**

<b>№</b>	<b>Наименование</b>	<b>Тематика</b>	<b>Ссылка</b>
1.	IPRbook	Универсальная	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
2.	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	<a href="https://edu.kubsau.ru/">https://edu.kubsau.ru/</a>

Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»:

1. Научная электронная библиотека [www.eLIBRARY.RU](http://www.eLIBRARY.RU)

## **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Контроль освоения дисциплины проводится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 – «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация студентов», а также ПлКубГАУ 2.5.14 – «О порядке индивидуального учета результатов освоения обучающимися образовательных программ высшего образования и хранения в архивах информации об этих результатах».

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем**

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет"; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации

по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентационных технологий; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

### 11.1 Перечень программного обеспечения

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Система тестирования INDIGO	Тестирование

### 11.2 Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных и поисковых систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1.	Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»	Универсальная	<a href="https://elibrary.ru">https://elibrary.ru</a>

### 11.3 Доступ к сети Интернет

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета

## 12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4

1	Тестирование и верификация компонентов информационных систем	<p>Помещение №310 ЭК, площадь — 3,6м<sup>2</sup>; помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.</p> <p>лабораторное оборудование (плеер — 1 шт.);  технические средства обучения (сетевое оборудование — 1 шт.;  акустическая система — 1 шт.;  микрофон — 2 шт.).</p> <p>Помещение №205 ЭК, посадочных мест — 20; площадь — 41,9м<sup>2</sup>; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>технические средства обучения (сетевое оборудование — 1 шт.;  компьютер персональный — 9 шт.);  доступ к сети «Интернет»;  доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;  программное обеспечение: Windows, Office, Indigo, AndroidStudio, Linux, универсальная когнитивная аналитическая система "Эйдос-X++", 1С:Предприятие, MS Visio, MS Project, ProjectExpert, 1С: Бухгалтерия, SQLite  специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).</p> <p>Помещение №208 ЭК, площадь — 59,2м<sup>2</sup>; посадочных мест — 30; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p> <p>кондиционер — 1 шт.;  технические средства обучения (сетевое оборудование — 1 шт.;  компьютер персональный — 9 шт.);  доступ к сети «Интернет»;  доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;  программное обеспечение: Windows, Office, Indigo, AndroidStudio, Linux, 1С:Предприятие, MS Project, ProjectExpert, 1С: Бухгалтерия, SQLite, MS Visio</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13
---	--	--	--

		специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель)."	
2	Тестирование и верификация компонентов информационных систем	<p>Помещение №206 ЭК, посадочных мест — 20; площадь — 41 кв.м; помещение для самостоятельной работы. Технические средства обучения (компьютер персональный — 9 шт.);</p> <p>доступ к сети «Интернет»;</p> <p>доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;</p> <p>специализированная мебель (учебная мебель).</p> <p>Программное обеспечение: Windows, Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

### 13. Особенности организации обучения лиц с ОВЗ и инвалидов

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ

Категории студентов с ОВЗ и инвалидностью	Форма контроля и оценки результатов обучения
<i>С нарушением зрения</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;</li> <li>– с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;</li> <li>– при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.</li> </ul>
<i>С нарушением слуха</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты</li> </ul>

	<p>и др.;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;</li> <li>– при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.</li> </ul>
<p><i>С нарушением опорно-двигательного аппарата</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;</li> <li>– устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;</li> <li>– с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.</li> </ul>

### **Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ:**

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АОПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

### **Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины**

#### ***Студенты с нарушениями зрения***

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскочечатную информацию в аудиальную или тактильную форму;



- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «проектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

***Студенты с нарушениями опорно-двигательного аппарата  
(маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения  
и патологию верхних конечностей)***

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);

- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

### **Студенты с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, поздно-оглохшие)**

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскочечатную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимобратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации.
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;

– особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);

– чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);

– соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);

– минимизация внешних шумов;

– предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;

– сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

### ***Студенты с прочими видами нарушений***

#### **(ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной**

#### **и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания)**

– наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;

– наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;

– наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;

– наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;

– обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;

– предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;

– сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);

– предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;

– предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;

- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте).
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы,
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.