



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ  
СОВЕТСКОГО СОЮЗА, ЛЕТЧИКА-КОСМОНАВТА А.А. ЛЕОНОВА»

Троицкий  
Александр  
Витальевич  
ч

Подписано  
цифровой  
подписью:  
Троицкий  
Александр  
Витальевич

**УТВЕРЖДАЮ**

**И.о. проректора**

**А.В. Троицкий**

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2023г.

***ИНСТИТУТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ  
Кафедра управления и информационных технологий в космических системах  
(НИИ КС им. А.А. Максимова, филиал АО «ГКНПЦ им. М.В. Хруничева»)***

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

### **ДИСЦИПЛИНЫ**

## **«МЕТОДЫ ТЕСТИРОВАНИЯ ПРОГРАММ И СРЕДСТВА ДИАГНОСТИКИ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ»**

**Направление подготовки:** 01.03.02. Прикладная математика и информатика

**Профиль:** Программирование. Математическое моделирование

**Уровень высшего образования:** бакалавриат

**Форма обучения:** очная

Королев  
2023

Рабочая программа является составной частью основной профессиональной образовательной программы и проходит рецензирование со стороны работодателей в составе профессиональной образовательной программы. Рабочая программа актуализируется и корректируется ежегодно.

**Автор: Вилисов В.Я. Рабочая программа дисциплины: Методы тестирования программ и средства диагностики технических систем. – Королев МО: «Технологический Университет», 2023г.**

Рецензент: д.э.н. проф. Мищенко А.В.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки бакалавров 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» и Учебного плана, утвержденного Ученым советом Университета. Протокол № 9 от 11.04.2023 г.

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры:**

Заведующий кафедрой (ФИО, ученая степень, звание, подпись)	Вокин Г.Г. д.т.н., профессор 			
Год утверждения (переподтверждения)	2023			
Номер и дата протокола заседания кафедры				

**Рабочая программа согласована:**

Руководитель ОПОП ВО \_\_\_\_\_  И.В. Бугай, к.т.н., доцент

**Рабочая программа рекомендована на заседании УМС:**

Год утверждения (переподтверждения)	2023			
Номер и дата протокола заседания УМС	№5 от 11.04.2023			

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

**Целью** изучения дисциплины является:

1. формирование способности к восприятию, обобщению и анализу информации, необходимой для оценки вариантов, обеспечения и поддержки принятия эффективных конструкторских и управленческих решений;
2. освоение необходимого инструментария, применяемого при оценке вариантов, выборе эффективных конструкторских и управленческих решений;
3. формирование готовности применять методы математического анализа и моделирования сложных систем и процессов в профессиональной деятельности.

В процессе обучения студент приобретает и совершенствует следующие компетенции:

### **профессиональные компетенции (ПК):**

- Способность учитывать знания проблем и тенденций развития рынка ПО в профессиональной деятельности (ПК-4);
- Способность определять источники информации, выбирать методы разработки требований к системе, определять состав работ, планировать проектные работы (ПК-6).

Основными **задачами** дисциплины являются:

1. Освоение студентами теоретических методов дисциплины, применяемых при оценке вариантов и выборе эффективных конструкторских и управленческих решений;
2. Получение студентами умений и навыков, применяемых для решения практических задач оценки вариантов и выбора эффективных конструкторских и управленческих решений.

Показатель освоения компетенции отражают следующие индикаторы:

### **Необходимые знания:**

- Знать возможности существующей программно-технической архитектуры
- Знать возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств
- Знать методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования
- Знать методологии и технологии проектирования и использования баз данных
- Знать методы планирования проектных работ

### **Необходимые умения:**

- Уметь проводить анализ исполнения требований
- Уметь вырабатывать варианты реализации требований
  - Уметь планировать проектные работы;

### **Трудовые действия:**

- Проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений

- Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами
- Выбирать методики разработки требований к системе и шаблоны документов требований к системе.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Методы тестирования программ и средства диагностики технических систем» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению подготовки 01.03.02. «Прикладная математика и информатика».

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях, полученных в процессе изучения дисциплин: «Математическое моделирование технических систем и процессов», «Моделирование информационных процессов и систем» и компетенциях: ПК-3, ПК-4, ПК-5.

Знания и компетенции, полученные при освоении дисциплины, являются базовыми для выполнения выпускной квалификационной работы бакалавра.

## 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. Практическая подготовка обучающихся составляет 32 часа.

Таблица 1

Виды занятий	Всего часов	Семестр седьмой	Семестр
<b>ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ</b>			
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	
<b>Аудиторные занятия</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	
Лекции (Л)	16	16	
Практические занятия (ПЗ)	32	32	
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	
Практическая подготовка	32	32	
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	
<b>Курсовая работа</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	
<b>Расчетно-графические работы</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	
<b>Контрольная работа</b>	<b>+</b>	<b>+</b>	
<b>Текущий контроль знаний</b>	<b>Тест</b>	<b>Тест</b>	
<b>Вид итогового контроля</b>	<b>Зачет с оценкой</b>	<b>Зачет с оценкой</b>	
<b>ЗАОЧНАЯ ФОРМА НЕ ПРЕДУСМОТРЕНА УЧЕБНЫМ ПЛАНОМ</b>			

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1. Темы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

Наименование тем	Лекции, час.	Практические занятия, час	Лабораторные занятия, час	Занятия в интерактивной форме, час	Практическая подготовка	Код компетенций
Тема 1. Структурное тестирование ПО	4	10	-	4	10	ПК-4, 6
Тема 2. Функциональное тестирование ПО	6	10	-	4	10	ПК-4, 6
Тема 3. Объектно-ориентированное тестирование ПО	6	12	-	4	12	ПК-4, 6
<b>Итого:</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>12</b>	<b>32</b>	

### 4.2. Содержание тем дисциплины

#### Тема 1. Структурное тестирование ПО.

**1.1.** Тестирование программного обеспечения (ПО) – общий обзор. О месте тестирования в процессе разработки программ. Различные подходы к тестированию

(принцип «черного ящика», принцип «белого ящика»). Смежные вопросы тестирования. Об экономической стороне тестирования. Психологические аспекты тестирования. Основные термины тестирования ПО. Ошибки ПО.

**1.2.** Организация тестирования ПО. Методика тестирования программных систем. Тестирование элементов. Тестирование интеграции. Нисходящая и восходящая стратегии тестирования. Тестирование правильности. Системное тестирование. Тестирование восстановления. Тестирование безопасности. Стрессовое тестирование. Тестирование производительности. Отладка ПО.

**1.3.** Структурное тестирование ПО (тестирование «белого ящика»). Инспекция кода и прогон. Операторное покрытие и покрытие ветвлений. Покрытие условий и путей.

Граф управления потоками. Метрика Мак-Кейба. Базовый метод построения независимых путей для структурного тестирования. Тестирование потоков данных. Тестирование циклов.

#### Тема 2. Функциональное тестирование ПО.

**2.1.** Функциональное тестирование ПО (тестирование «черного ящика»). Разбиение на классы эквивалентности. Анализ граничных значений.

**2.2.** Функциональные диаграммы. Тестирование с помощью функциональных диаграмм.

### **Тема 3. Объектно-ориентированное тестирование ПО.**

**3.1.** Объектно-ориентированное тестирование (ООТ). Изменение методики ООТ. Проектирование объектно-ориентированных тестовых вариантов. Тестирование содержания классов. Тестирования взаимодействия классов.

**3.2.** Предваряющее тестирование при экстремальной разработке.

### **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине**

«Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины».

### **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Структура фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Методы тестирования программ и средства диагностики технических систем» приведена в Приложении 1 к настоящей рабочей программе.

### **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **Основная литература:**

1. Плаксин М.А. Тестирование и отладка программ для профессионалов будущих и настоящих [Электронный ресурс] / М.А. Плаксин. - 2-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 167 с. - <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=540049>.

2. Черепанов О.И. Идентификация и диагностика систем / О.И. Черепанов, Р.О. Черепанов, Р.А. Крехтулева; Министерство образования и науки Российской Федерации. – Томск: ТУСУР, 2016. – 198 с.: ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480755>.

#### **Дополнительная литература:**

1. Техническая диагностика современных цифровых сетей связи. Основные принципы и технические средства измерений параметров передачи для сетей PDH, SDH, IP... / М.М. Птичников и др. - М.: Гор. линия-Телеком, 2012. - 480 с. - <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=360399>.

2. Герасимова А.Г. Контроль и диагностика тепломеханического оборудования ТЭС и АЭС [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.Г. Герасимова. – Минск: ВШ. - 2011. – 272 с. - <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=507832>.

3. Голиков А. М. Тестирование и диагностика в инфокоммуникационных системах и сетях: курс лекций, компьютерные лабораторные работы и практикум, задание на самостоятельную работу; учебное пособие / А.М. Голиков. - Томск: ТУСУР, 2016. -436 с. - (Учебная литература для вузов).

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480803>.

4. Надежность и техническая диагностика систем: Учебное пособие / Березкин Е.Ф. - М.: НИЯУ "МИФИ", 2010. - 244 с. - <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=560057>.

5. Ганичева А. В. Математические модели и методы оценки событий, ситуаций и процессов: учебное пособие / А. В. Ганичева. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 188 с. — ISBN 978-5-8114-2419-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/91891>

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

### **Интернет-ресурсы:**

<http://www.znanium.com/> - электронно-библиотечная система

<http://www.e.lanbook.com/> - ЭБС Издательства "ЛАНЬ"

<http://www.rucont.ru/> - электронно-библиотечная система

<http://www.biblioclub.ru/> - университетская библиотека онлайн

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины приведены в Приложении 2 к настоящей рабочей программе.

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

**Перечень программного обеспечения:** MSOffice, Visual Studio, Delphi

**Информационные справочные системы:** Электронные ресурсы образовательной среды Университета

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

### **Лекционные занятия:**

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран), доска, комплект маркеров;
- комплект электронных презентаций;
- рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом (управляемым с компьютера преподавателя) в Интернет к почтовым серверам и к адресам, приведенным в разделе 8 и к общей сетевой папке группы.

### **Практические занятия:**

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран), доска, комплект маркеров;
- комплект электронных презентаций;
- рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом (управляемым с компьютера преподавателя) в Интернет к почтовым серверам, к адресам, приведенным в разделе 8 и к общей сетевой папке группы.

*ИНСТИТУТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ  
Кафедра управления и информационных технологий в космических системах  
(НИИ КС им. А.А. Максимова, филиал АО «ГКНПЦ им. М.В. Хруничева»)*

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО  
ДИСЦИПЛИНЕ  
«МЕТОДЫ ТЕСТИРОВАНИЯ ПРОГРАММ И СРЕДСТВА ДИАГНОСТИКИ  
ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль:** Программирование, математическое моделирование

**Уровень высшего образования:** бакалавриат

**Форма обучения:** очная

Королев  
2023

## 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)*	Раздел дисциплины, обеспечивающий формирование компетенции (или ее части)	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции (или ее части), обучающийся приобретает:		
				Необходимые знания	Необходимые умения	Трудовые действия
1.	ПК-4	Способность учитывать знания проблем и тенденций развития рынка ПО в профессиональной деятельности	<b>Тема 1-3.</b>	Знать возможности существующей программно-технической архитектуры Знать возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств Знать методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования Знать методологии и технологии проектирования и использования баз данных	Уметь проводить анализ исполнения требований Уметь выработать варианты реализации требований	Проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами
2.	ПК-6	Способность определять источники информации, выбирать методы разработки требований к системе, определять состав работ, планировать проектные работы	<b>Тема 1-3.</b>	Знать методы планирования проектных работ	Уметь планировать проектные работы	Выбирать методики разработки требований к системе и шаблоны документов требований к системе

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции	Инструменты, оценивающие сформированность компетенции	Этапы и показатель оценивания компетенции	Шкала и критерии оценки
ПК-4, ПК-6	Тест	А) <b>полностью сформирована</b> (компетенция освоена на	Проводится письменно Время, отведенное на процедуру –30 мин.

		<p>высоком уровне) – 90% правильных ответов</p> <p>Б) <b>частично сформирована:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•компетенция освоена на продвинутом уровне – 70% правильных ответов;</li> <li>•компетенция освоена на базовом уровне – от 51% правильных ответов;</li> </ul> <p>В) <b>не сформирована</b> (компетенция не освоена) – менее 50% правильных ответов</p>	<p>Неявка 0 баллов.</p> <p>Критерии оценки определяются процентным соотношением.</p> <p>Неудовлетворительно – менее 50% правильных ответов.</p> <p>Удовлетворительно – от 51% правильных ответов.</p> <p>Хорошо – от 70%.</p> <p>Отлично – от 90%.</p> <p>Максимальная оценка – 5 баллов.</p>
	Выполнение контрольной работы	<p>А) <b>полностью сформирована</b> (компетенция освоена на высоком уровне) – 5 баллов</p> <p>Б) <b>частично сформирована:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•компетенция освоена на продвинутом уровне – 4 балла;</li> <li>•компетенция освоена на базовом уровне – 3 балла;</li> </ul> <p>В) <b>не сформирована</b> (компетенция не освоена) – 2 и менее баллов</p>	<p>При определении сформированности компетенций критериями оценивания выступают методические рекомендации, разработанные по дисциплине для данного вида.</p>

### 3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### 3.1. Типовые вопросы, выносимые на тестирование

##### 1. Какое тестирование называется объектно-ориентированным?

- (?) Проверяющее количество объектов.
- (?) Поиск объектов, не участвующих в алгоритме.
- (?) Поиск ошибок в компонентах.
- (!) Тестирующее содержание и взаимодействие классов.

##### 2. Что является объектом проверки в структурном тестировании?

- (?) Модули структуры программы.
- (?) Структура компонентов.
- (!) Пути алгоритма.
- (?) Структура данных.

##### 3. Что такое функциональное тестирование ПО?

- (?) Проверка количества исполняемых ПО функций.

(!) Это тестирование ПО в целях проверки реализуемости функциональных требований.

#### **4. Что такое тестирование производительности?**

(?) Проверка скорости работы программиста.

(!) Это тестирование, которое проводится с целью определения, как быстро работает система.

#### **5. Что такое нагрузочное тестирование ПО?**

(?) Проверка предельной электрической нагрузки компьютера.

(!) Это определение производительности и времени отклика программно-технической системы в ответ на внешний запрос.

#### **6. Что такое стресс-тестирование ПО?**

(?) Определение фрагментов кода, сложных для программирования.

(!) Это тестирование, которое оценивает надежность и устойчивость системы в условиях превышения пределов нормального функционирования.

#### **7. Что такое тестирование стабильности и/или надежности ПО?**

(?) Проверка повторяемости результатов.

(!) Это проверка работоспособности ПО при длительном тестировании с заданным уровнем нагрузки.

#### **8. Что означает юзабилити-тестирование или проверка эргономичности ПО?**

(?) Проверка орфографии текста комментариев ПО.

(!) Это исследование того, удобно ли ПО для его предполагаемого применения.

#### **9. В чем заключается тестирование безопасности ПО?**

(?) Анализ воздействия на пользователя.

(!) В оценке уязвимости ПО к различным атакам.

#### **10. Что означает тестирование локализации ПО?**

(?) Проверка компактности ПО.

(!) Это процесс адаптации ПО к культуре страны использования ПО (например, перевод пользовательского интерфейса, документации и др. с одного языка на другой).

#### **11. В чем состоит тестирование ПО как чёрного ящика (поведенческое тестирование)?**

(?) Проверка поведения пользователей, работающих с данным ПО.

(!) Это стратегия (метод) тестирования функционального поведения объекта (программы, системы) с точки зрения внешнего мира, при котором не используется знание о внутреннем устройстве тестируемого объекта.

#### **12. В чем состоит тестирование ПО как белого ящика?**

(?) Проверка цветовой гаммы интерфейса пользователя.

(!) В тестировании кода на предмет логики и корректности работы программы с точки зрения компилятора языка программы.

#### **13. В чем заключается ручное тестирование ПО?**

(?) С использованием клавиатуры.

(!) Оно производится тестировщиком без использования специальных средств путем имитации действий пользователя.

#### **14. В чем состоит автоматизированное тестирование ПО?**

(?) С использованием специального оборудования.

(!) В использовании специальных программных средства (тестов) и проверки результатов выполнения кода.

**15. Что представляет из себя модульное (юнит-) тестирование ПО?**

(?) Возможность разбиения готового ПО на модули.

(!) Это проверка корректности отдельных модулей исходного кода программы.

**16. В чем заключается интеграционное тестирование ПО?**

(?) В объединении ПО с другими видами софта.

(!) Это одна из фаз тестирования ПО, на которой отдельные программные модули объединяются и тестируются в группе.

**17. Что такое системное тестирование ПО?**

(?) Тестирование ПО в комплексе с аппаратурой.

(!) Это тестирование ПО методом черного ящика, выполняемое на полной (интегрированной) системе, для проверки соответствия ПО исходным требованиям.

**18. В чем заключается альфа-тестирование ПО?**

(?) Это первая из проверок разработанного ПО.

(!) В имитации реальной работы с разработанным ПО штатными разработчиками, либо реальная работа с ПО потенциальными пользователями/заказчиком.

**19. В чем заключается бета-тестирование ПО?**

(?) Это вторая проверка разработанного ПО.

(!) Это тестирование ПО группой пользователей для того, чтобы убедиться, что продукт содержит достаточно мало ошибок.

**20. Что такое «дымовой тест» ПО?**

(?) Это проверка ПО при большой загрузке компьютера.

(!) Это элемент альфа-тестирования, включающий минимальный набор тестов на явные ошибки, он обычно выполняется самим программистом.

**21. Что такое регрессионное тестирование ПО?**

(?) При котором строится регрессионная модель ПО.

(!) Это название для всех видов тестирования ПО, направленных на обнаружение ошибок в уже ранее протестированных участках исходного кода.

**22. Какое тестирование ПО называют статическим?**

(?) Завершенное.

(!) Такое, при котором программный код не выполняется, анализ программы происходит на основе вычитывания вручную, либо анализируется специальными инструментами.

**23. Какое тестирование ПО называют динамическим?**

(?) При котором параллельно выполняются и другие программы.

(!) При котором программный код выполняется.

**24. Что означает тестирование покрытия кода?**

(?) Проверка возможности использования упаковщиков.

(!) При этом для каждой выполняемой функции программы определяется ее местонахождение в исходном коде, что позволяет выявить часто и/или редко исполняемые фрагменты кода для учета этого в последующих видах тестов.

**25. В чем заключается разработка ПО через тестирование?**

(?) Когда тестирование включено в код программы.

(!) В повторении очень коротких циклов разработки: сначала пишется тест, покрывающий желаемое изменение, затем пишется код, который позволит пройти тест, и под конец проводится переработка (рефакторинг) нового кода с учетом соответствующих стандартов.

### **3.2 Примерная тематика контрольных заданий, выполняемых с применением программных средств специального и общего назначения на компьютерах:**

1. Применение методов структурного тестирования для конкретных программ, разработанных в среде Visual Studio.
2. Применение методов структурного тестирования для конкретных программ, разработанных в среде Delphi.
3. Применение методов структурного тестирования для конкретных программ, разработанных в среде MS Office.
4. Применение методов функционального тестирования для конкретных программ, разработанных в среде Visual Studio.
5. Применение методов функционального тестирования для конкретных программ, разработанных в среде Delphi.
6. Применение методов функционального тестирования для конкретных программ, разработанных в среде MS Office.
7. Сравнительный анализ методов организации процесса тестирования процедурных программ, разработанных в среде Visual Studio.
8. Сравнительный анализ методов организации процесса тестирования процедурных программ, разработанных в среде Delphi.
9. Сравнительный анализ методов организации процесса тестирования процедурных программ, разработанных в среде MS Office.
10. Анализ методов тестирования объектно-ориентированных программ, разработанных в среде Visual Studio.
11. Анализ методов тестирования объектно-ориентированных программ, разработанных в среде Delphi.
12. Анализ методов тестирования объектно-ориентированных программ, разработанных в среде MS Office.
13. Построение оптимальных проверяющих тестов программ, разработанных в среде Visual Studio.
14. Построение оптимальных проверяющих тестов программ, разработанных в среде Delphi.
15. Построение оптимальных проверяющих тестов программ, разработанных в среде MS Office.
16. Построение оптимальных диагностических тестов программ, разработанных в среде Visual Studio.
17. Построение оптимальных диагностических тестов программ, разработанных в среде Delphi.
18. Построение оптимальных диагностических тестов программ, разработанных в среде MS Office.
19. Применение структурно-аналитических методов синтеза тестовых

наборов для программ, разработанных в среде Visual Studio.

20. Применение структурно-аналитических методов синтеза тестовых наборов для программ, разработанных в среде Delphi.

21. Применение структурно-аналитических методов синтеза тестовых наборов для программ, разработанных в среде MS Office.

22. Построение тестовых наборов на основе структурных методов тестирования программ, разработанных в среде Visual Studio.

23. Построение тестовых наборов на основе структурных методов тестирования программ, разработанных в среде Delphi.

24. Построение тестовых наборов на основе структурных методов тестирования программ, разработанных в среде MS Office.

25. Сравнительный анализ применения структурных методов тестирования программ, разработанных в разных средах.

#### 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Формой контроля знаний по дисциплине являются два текущих контроля знаний в форме тестирования и зачет с оценкой, проводимый по материалам лекций и выполненным практическим заданиям.

Неделя текущего контроля	Вид оценочного средства	Код компетенций, оценивающих знания, умения, навыки	Содержание оценочного средства	Требования к выполнению	Срок сдачи (неделя семестра)	Критерии оценки по содержанию и качеству с указанием баллов
Проводится в сроки, установленные графиком образовательного процесса	Тестирование 1, 2	ПК-4 ПК-6	15 вопросов	Компьютерное тестирование; время, отведенное на процедуру - 30 минут	Результаты тестирования предоставляются в день проведения процедуры	Критерии оценки определяются процентным соотношением. Не явка - 0 Удовлетворительно - от 51% правильных ответов. Хорошо - от 70%. Отлично – от 90%. Максимальная оценка – 5 баллов
Проводится в сроки, установленные графиком образовательного процесса	Зачет с оценкой	ПК-4 ПК-6	2 вопроса и 1 задача	Время, отведенное на процедуру – 45 минут.	Результаты предоставляются в день проведения зачета	Критерии оценки: <b>«Отлично»:</b> • знание всех понятий предмета; • умение использовать и применять полученные знания на практике; • работа на практических занятиях; • знание всех методов, изучаемых предметов;

					<ul style="list-style-type: none"> <li>• ответ на все вопросы билета и правильное решение задачи.</li> <li><b>«Хорошо»:</b></li> <li>• знание основных понятий предмета;</li> <li>• умение использовать и применять полученные знания на практике;</li> <li>• работа на практических занятиях;</li> <li>• знание основных методов, изучаемых предметов;</li> <li>• ответ на вопросы билета и решение задачи с незначительными погрешностями.</li> <li><b>«Удовлетворительно»:</b></li> <li>• знание основных понятий предмета;</li> <li>• слабое умение использовать и применять полученные знания на практике;</li> <li>• пассивная работа на практических занятиях;</li> <li>• знание не всех методов, изучаемых предметов;</li> <li>• ответ не на все вопросы билета, решение задачи с ошибками.</li> <li><b>«Неудовлетворительно»:</b></li> <li>• демонстрирует частичные знания по темам дисциплин;</li> <li>• незнание основных понятий предмета;</li> <li>• неумение использовать и применять полученные знания на практике;</li> <li>• не работал на практических занятиях;</li> <li>• не отвечает на вопросы билета и не умеет решать задачи.</li> </ul>
--	--	--	--	--	---

#### **4.1. Типовые вопросы, выносимые на зачет**

1. Ошибки программного обеспечения (ПО).
2. Тестирование белого ящика. Инспекция кода и прогон.
3. Тестирование белого ящика. Операторное покрытие и покрытие ветвлений.
4. Тестирование белого ящика. Покрытие условий и путей.
5. Граф управления потоками.
6. Граф управления потоками. Метрика МакКейба.
7. Базовый метод построения независимых путей для структурного тестирования.
8. Тестирование циклов.
9. Тестирование потоков данных.
10. Тестирование черного ящика. Разбиение на эквивалентные классы.
11. Функциональные диаграммы.
12. Тестирование черного ящика. Тестирование с помощью функциональных диаграмм.
13. Тестирование черного ящика. Анализ граничных значений.
14. Тестирование модулей «снизу-вверх».
15. Тестирование модулей «сверху-вниз».
16. Тестирование модулей. Сравнение нисходящей и восходящей стратегии тестирования.
17. Стратегии тестирования программ на этапе разработки.
18. Системное тестирование.
19. Объектно-ориентированное тестирование.
20. Особенности тестирования объектно-ориентированных «модулей».
21. Тестирование объектно-ориентированной интеграции.
22. Объектно-ориентированное тестирование правильности.
23. Тестирование, основанное на ошибках.
24. Тестирование, основанное на сценариях.
25. Тестирование поверхностной и глубинной структуры.
26. Стохастическое тестирование класса.
27. Тестирование разбиений на уровне классов.
28. Стохастическое тестирование взаимодействия классов.
29. Тестирование разбиений взаимодействия классов.
30. Тестирование на основе состояний взаимодействия классов.
31. Предваряющее тестирование при экстремальной разработке.

Итоговое начисление баллов по дисциплине осуществляется в соответствии с разработанной и внедренной балльно-рейтинговой системой контроля и оценивания уровня знаний и внеучебной созидательной активности обучающихся.

*ИНСТИТУТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ  
Кафедра управления и информационных технологий в космических системах  
(НИИ КС им. А.А. Максимова, филиал АО «ГКНПЦ им. М.В. Хруничева»)*

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО  
ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ  
«МЕТОДЫ ТЕСТИРОВАНИЯ ПРОГРАММ И СРЕДСТВА ДИАГНОСТИКИ  
ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ»**

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль:** Программирование, математическое моделирование

**Уровень высшего образования:** бакалавриат

**Форма обучения:** очная

Королев  
2023

## 1. Общие положения

### Цель дисциплины:

1. формирование способности к восприятию, обобщению и анализу информации, необходимой для оценки вариантов, обеспечения и поддержки принятия эффективных конструкторских и управленческих решений;
2. освоение необходимого инструментария, применяемого при оценке вариантов, выборе эффективных конструкторских и управленческих решений;
3. формирование готовности применять методы математического анализа и моделирования сложных систем и процессов в профессиональной деятельности.

### Задачи дисциплины:

1. Освоение студентами теоретических методов дисциплины, применяемых при оценке вариантов и выборе эффективных конструкторских и управленческих решений;
2. Получение студентами умений и навыков, применяемых для решения практических задач оценки вариантов и выбора эффективных конструкторских и управленческих решений.

## 2. Указания по проведению практических занятий

Практическое занятие 1.

Вид практического занятия: *компьютерное моделирование.*

Образовательные технологии: *технологии компьютерного обучения*

Тема и содержание практического занятия: *Структурное тестирования для конкретных программ, разработанных в среде Visual Studio, Delphi, MS Office.*

Продолжительность занятия – 10 ч.

Практическое занятие 2.

Вид практического занятия: *компьютерное моделирование.*

Образовательные технологии: *технологии компьютерного обучения*

Тема и содержание практического занятия: *Функциональное тестирования для конкретных программ, разработанных в среде Visual Studio, Delphi, MS Office.*

Продолжительность занятия – 10 ч.

Практическое занятие 3.

Вид практического занятия: *компьютерное моделирование.*

Образовательные технологии: *технологии компьютерного обучения*

Тема и содержание практического занятия: *Объектно-ориентированное тестирования для конкретных программ, разработанных в среде Visual Studio, Delphi, MS Office.*

Продолжительность занятия – 12 ч.

### 3. Указания по проведению лабораторного практикума

Не предусмотрено учебным планом.

### 4. Указания по проведению самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование блока (раздела) дисциплины	Виды СРС
1.	Структурное тестирование ПО	1. Подготовка к практическим занятиям по материалам лекций и учебной литературы. 2. Выполнение практических заданий 3. Самостоятельное изучение некоторых вопросов дисциплины (тестирование собственных программ).
2.	Функциональное тестирование ПО	1. Подготовка к практическим занятиям по материалам лекций и учебной литературы. 2. Выполнение практических заданий 3. Самостоятельное изучение некоторых вопросов дисциплины (тестирование собственных программ).
3.	Объектно-ориентированное тестирование ПО	6. Подготовка к практическим занятиям по материалам лекций и учебной литературы. 7. Выполнение практических заданий 8. Самостоятельное изучение некоторых вопросов дисциплины (тестирование собственных программ).

### 5. Указания по проведению контрольных работ для обучающихся очной формы обучения

#### Общие положения

Контрольная работа по дисциплине «Методы тестирования программ и средства диагностики технических систем» выполняется студентами в соответствии с учебным планом по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика.

Контрольная работа по дисциплине является самостоятельной работой студентов и служит подготовительным этапом к сдаче экзамена. Без выполнения и собеседования по контрольной работе студент не допускается к сдаче экзамена.

Контрольная работа имеет целью закрепление и углубление знаний, полученных студентами при изучении дисциплины и является формой промежуточного контроля знаний студентов.

Контрольная работа представляет собой написание реферата по выбранной теме.

Студенту предоставляется право выбора темы контрольной работы, однако для охвата всей тематики курса возможно ограничение числа студентов по отдельным темам. Студент может предложить свою тему с обоснованием целесообразности ее исследования.

*Процесс написания контрольной работы делится на следующие этапы:*

1. Определение установленной темы контрольной работы
2. Изучение литературы, относящейся к теме контрольной работы
3. Оформление контрольной работы
4. Представление ее на кафедру для регистрации
5. Защита контрольной работы

Подготовку контрольной работы следует начинать с повторения соответствующих разделов учебника, учебных пособий, конспектов лекций.

Структура контрольной работы должна способствовать раскрытию избранной темы и отдельных ее вопросов. Основная часть контрольной работы должна содержать главы, которые разбиваются на подпункты. Все части контрольной работы должны быть изложены в строгой логической последовательности и взаимосвязи.

Кроме основной литературы рекомендуется использовать дополнительную литературу и источники сети Интернет (с детальным указанием сайта, т.е. копирование ссылки и даты обращения).

#### **Порядок выполнения контрольной работы:**

Контрольная работа излагается логически последовательно, грамотно, разборчиво. Работа должна иметь титульный лист. Он содержит полное название высшего учебного заведения, кафедра, реализующая данную дисциплину, название (тема) контрольной работы, фамилию, инициалы автора, также необходимо указать номер группы, фамилию и инициалы, а также должность, ученое звание и степень научного руководителя (преподавателя), проверяющего контрольную работу.

На следующем листе излагается план контрольной работы, который включает в себя: название всех разделов, введение и заключение, а также список литературы. Излагая вопрос (раздел) каждый смысловой абзац необходимо начать с красной строки. Закончить изложение вопроса следует выводом, итогом по содержанию данного раздела.

Объем контрольной работы должен составлять 10-15 страниц машинописного текста. Размер шрифта №14 (Times New Roman), полуторный интервал, стандартный лист формата А4. Поля: верхнее -20 мм, нижнее-20мм, левое -30 мм, правое -15 мм.

Дополнительно контрольная работа может иметь приложения (схемы, графики, диаграммы).

По всем возникающим вопросам обучающемуся следует обращаться за консультацией на кафедру. Срок выполнения контрольной работы определяется кафедрой. Срок проверки контрольной работы – 3 дня с момента необходимой фиксированной даты сдачи.

#### **Порядок защиты контрольной работы:**

Контрольная работа подлежит обязательной защите. В установленной преподавателем срок магистрант должен сдать контрольную работу и быть готов ответить на вопросы и замечания. Оценка работы производится по четырех бальной системе: «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО».

## **6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

### **Основная литература:**

1. Плаксин М.А. Тестирование и отладка программ для профессионалов будущих и настоящих [Электронный ресурс] / М.А. Плаксин. - 2-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ.

Лаборатория знаний, 2013. - 167 с. -  
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=540049>.

2. Черепанов О.И. Идентификация и диагностика систем / О.И. Черепанов, Р.О. Черепанов, Р.А. Кректулева; Министерство образования и науки Российской Федерации. – Томск: ТУСУР, 2016. – 198 с.: ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480755>.

#### **Дополнительная литература:**

1. Техническая диагностика современных цифровых сетей связи. Основные принципы и технические средства измерений параметров передачи для сетей PDH, SDH, IP... / М.М. Птичников и др. - М.: Гор. линия-Телеком, 2012. - 480 с. -  
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=360399>.

2. Герасимова А.Г. Контроль и диагностика тепломеханического оборудования ТЭС и АЭС [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.Г. Герасимова. – Минск: ВШ. - 2011. – 272 с. - <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=507832>.

3. Голиков А. М. Тестирование и диагностика в инфокоммуникационных системах и сетях: курс лекций, компьютерные лабораторные работы и практикум, задание на самостоятельную работу; учебное пособие / А.М. Голиков. - Томск: ТУСУР, 2016. -436 с. - (Учебная литература для вузов).  
URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480803>.

4. Надежность и техническая диагностика систем: Учебное пособие / Березкин Е.Ф. - М.: НИЯУ "МИФИ", 2010. - 244 с. -  
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=560057>.

5. Ганичева А. В. Математические модели и методы оценки событий, ситуаций и процессов: учебное пособие / А. В. Ганичева. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 188 с. — ISBN 978-5-8114-2419-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/91891>

### **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

#### **Интернет-ресурсы:**

<http://www.znanium.com/> - электронно-библиотечная система

<http://www.e.lanbook.com/> - ЭБС Издательства "ЛАНЬ"

<http://www.rucont.ru/> - электронно-библиотечная система

<http://www.biblioclub.ru/> - университетская библиотека онлайн.

### **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

**Перечень программного обеспечения:** *MSOffice, Visual Studio, Delphi*

**Информационные справочные системы:** *Электронные ресурсы образовательной среды Университета*