

УТВЕРЖДАЮ  
 Декан факультета

\_\_\_\_\_ Матвеев П.В.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ТЕСТИРОВАНИЕ И ВЕРИФИКАЦИЯ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ

Направление/специальность подготовки	09.03.04 Программная инженерия
Специализация/профиль/программа подготовки	Разработка программно-информационных систем
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Заочная
Факультет	О Естественнонаучный
Выпускающая кафедра	О7 Информационные системы и программная инженерия
Кафедра-разработчик рабочей программы	О7 Информационные системы и программная инженерия

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
5	9	3	108	6	0	0	6	102	0	0	102	диф. зач.

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

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

**09.03.04 Программная инженерия**

год набора группы: 2025

Программу составил:

Кафедра О7 Информационные системы и программная инженерия  
Смирнова Мария Сергеевна, д.т.н., доцент, профессор

\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании кафедры-разработчика  
рабочей программы **О7 Информационные системы и программная инженерия**

Заведующий кафедрой Семенова Е.Г., д.т.н., проф.

\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании выпускающей кафедры

**О7 Информационные системы и программная инженерия**

Заведующий кафедрой Семенова Е.Г., д.т.н., проф.

\_\_\_\_\_

# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

## **ТЕСТИРОВАНИЕ И ВЕРИФИКАЦИЯ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ**

### **Разделы рабочей программы**

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### **Приложения к рабочей программе дисциплины**

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-6 — Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического использования, применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов

ПК-1.1 — Способен использовать методы и инструментальные средства исследования объектов профессиональной деятельности на всех этапах жизненного цикла программных средств, готовить презентации, оформлять научно-технические отчеты по результатам выполненной работы

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ОПК-6**

*знания:*

На уровне представлений: основной математический аппарат, применяемый при тестировании, верификации и валидации программных продуктов.

На уровне воспроизведения: понятие сильной и слабой бисимуляции агентов;

*умения:*

формализовывать спецификацию процессов в программных продуктах автоматной моделью;

*навыки:*

эмуляции взаимодействия с пользовательским интерфейсом программных продуктов.

### **ПК-1.1**

*знания:*

методов и инструментальных средств исследования объектов профессиональной деятельности;

*умения:*

осуществлять выбор методов разработки программных продуктов;

*навыки:*

исследования объектов на всех этапах жизненного цикла программных средств.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ТЕСТИРОВАНИЕ И ВЕРИФИКАЦИЯ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *09.03.04 Программная инженерия*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ВЫПОЛНЕНИЕ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-3 — Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
- ОПК-7 — Способен применять в практической деятельности основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой
- УК-6 — Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

#### 3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме		Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	
				ВСЕГО	Практические занятия		ОПК-6	ПК-1.1
5	9	<b>Раздел 1. Задачи тестирования, верификации и валидации.</b> 1.1 Понятия верификации, валидации и тестирования программных продуктов. 1.2 Цели и задачи процессов верификации и валидации. 1.3 Тестирование как динамический метод верификации программных систем. Связь тестирования с валидацией и отладкой программных систем. 1.4 Методы анализа и построения моделей программных систем. 1.5 Тестирование и верификация в процессе проектирования.	13	1	1	12	10	40
5	9	<b>Раздел 2. Основные виды программных ошибок. Виды и методы тестирования.</b> 2.1 Классификация программных ошибок и способов их обнаружения. 2.2 Классификация видов и методов тестирования. Аксиомы тестирования по Г. Майерсу. 2.3 Структурное тестирование (тестирование «белого ящика») и функциональное тестирование (тестирование черного ящика) ящика. 2.4 интеграционное тестирование. Системное тестирование. Нагрузочное тестирование. 2.5 Тест-требования. Классы входных и выходных данных. 2.6 Тестовое окружение. Технология документирования и отслеживания программных ошибок. Журнал ошибок. 2.7 Отладка как научный эксперимент. Анализ покрытия программного кода по ветвям и условиям.	20	2	2	18	30	30
5	9	<b>Раздел 3. Методы автоматизации тестирования.</b> 3.1 Ручное и автоматизированное тестирование. Регрессионное тестирование. 3.2 Методы формирования тестового окружения для автоматизации модульного, интеграционного и системного тестирования. 3.3 Автоматизация тестирования трансформационных и реагирующих программных систем.	23	1	1	22	30	5
5	9	<b>Раздел 4. Технологии и инструментальные средства автоматизации тестирования.</b> 4.1 Технологии автоматизации тестирования. Виды инструментальных средств автоматизации тестирования. 4.2 Инструментальные средства автоматизированного модульного тестирования. Инструментальные средства автоматизированного функционального тестирования трансформационных программ. 4.3 Системное тестирование. Запись и воспроизведение взаимодействия пользователя с реагирующей программной системой.	33	1	1	32	20	5
5	9	<b>Раздел 5. Верификация и методы доказательства правильности программ.</b> 5.1 Формализация требований к системе. Методы доказательства правильности программы. 5.2. Алгебры процессов. Исчисление взаимодействующих систем Р.Милнера. 5.3 Процессный граф. Эквивалентность поведения программных агентов. Свойство бисимуляции программных агентов. 5.4 Тестирование на моделях и темпоральные логики. Автоматизация проверки исполнимых моделей.	19	1	1	18	10	20
<b>Всего за 9 семестр</b>			108	6	6	102	100	100
<b>Всего по дисциплине</b>			108	6	6	102	100	100

#### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Задачи тестирования, верификации и валидации.	Понятия верификации, валидации и тестирования программных продуктов. Цели и задачи процессов верификации и валидации. Тестирование как динамический метод верификации программных систем. Связь тестирования с валидацией и отладкой программных систем. Методы анализа и построения моделей программных систем. Тестирование и верификация в процессе проектирования.	1
2	Раздел 2. Основные виды программных ошибок. Виды и методы тестирования.	Классификация программных ошибок и способов их обнаружения. Классификация видов и методов тестирования. Аксиомы тестирования по Г. Майерсу. Структурное тестирование (тестирование «белого ящика») и функциональное тестирование (тестирование черного ящика) ящика. Интеграционное тестирование. Системное тестирование. Нагрузочное тестирование. Тест-требования. Классы входных и выходных данных. Тестовое окружение. Технология документирования и отслеживания программных ошибок. Журнал ошибок.	1
3		Отладка как научный эксперимент. Анализ покрытия программного кода по ветвям и условиям. Выполнение индивидуальной практической работы 1 (ИПР-1): Освоение техники тестирования на	1

		примере программы средней сложности. Составление тестов, ручное тестирование, составление отчетов о тестировании.	
4	Раздел 3. Методы автоматизации тестирования.	Ручное и автоматизированное тестирование. Регрессионное тестирование. Выполнение индивидуальной практической работы 2 (ИПР-2): Разработка тестового окружения для модульного тестирования функций и классов. Автоматизация тестирования трансформационных и реагирующих программных систем. Выполнение индивидуальной практической работы 3 (ИПР-3): Автоматизация тестирования трансформационных и реагирующих программ на примере консольных программ.	1
5	Раздел 4. Технологии и инструментальные средства автоматизации тестирования.	Выполнение индивидуальной практической работы 4 (ИПР-4): Освоение базовых функций инструментальных средств автоматизации модульного тестирования. Выполнение индивидуальной практической работы 5 (ИПР-5): Освоение базовых возможностей инструментальных средств автоматизации функционального тестирования трансформационных программ. Выполнение индивидуальной практической работы 6 (ИПР-6): Автоматизация тестирования программных продуктов с графическим пользовательским интерфейсом путем записи и последующего воспроизведения взаимодействия пользователя с программным продуктом.	1
6	Раздел 5. Верификация и методы доказательства правильности программ.	Выполнение индивидуальной практической работы 7 (ИПР-7): Вычисление бисимуляции заданных программных агентов Тестирование на моделях и темпоральные логики. Автоматизация проверки исполнимых моделей.	1
<b>Всего за 9 семестр</b>			<b>6</b>

### 3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Задачи тестирования, верификации и валидации.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	12
2	Раздел 2. Основные виды программных ошибок. Виды и методы тестирования.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	7
3		Подготовка к практическим занятиям	6
4		Оформление отчета по ПР-1	5
5	Раздел 3. Методы автоматизации тестирования.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	7
6		Подготовка к практическим занятиям	7
7		Оформление отчета по ПР-2	4
8		Оформление отчета по ПР-3	4
9	Раздел 4. Технологии и инструментальные средства автоматизации тестирования.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	10
10		Подготовка к практическим занятиям	12
11		Оформление отчета по ПР-5	2
12		Оформление отчета по ПР-5	4
13		Оформление отчета по ПР-6	4
14	Раздел 5. Верификация и методы доказательства правильности программ.	Подготовка к практическим занятиям	5
15		Оформление отчета по ПР-7	5
16		Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	8
Всего за 9 семестр			102

#### 4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
9					Отч. по ПЗ	ДР	Отч. по ПЗ		Отч. по ПЗ	ДР	Отч. по ПЗ			Отч. по ПЗ	Вопр.Диф.Зач	ДР	Тест, диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Отч. по ПЗ – отчет по практическому заданию;
- Тест – тест;
- Вопр.Диф.Зач – вопросы к дифференцированному зачету;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

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

- диагностическая работа;
- отчет по практическому заданию;
- тест;
- вопросы к дифференцированному зачету.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет.



## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. . Управление программными проектами. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013, 62 экз.
2. В. Н. Каминский. . Веб-программирование. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014, 94 экз.
3. Г. С. Иванова, Т. Н. Ничушкина, Е. К. Пугачёв. . Методы обработки данных и оценки программ. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2020, эл. рес.
4. Е. М. Лаврищева. . Программная инженерия и технологии программирования сложных систем. Москва: Юрайт, 2022, эл. рес.
5. И. С. Петухов. . Разработка программного обеспечения. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007, эл. рес.
6. Л. Криспин, Дж. Грегори. . Гибкое тестирование. М.: Вильямс, 2010, 5 экз.
7. Н. Н. Смирнова. . Верификация и тестирование программных систем. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014, 20 экз.
8. Н. Н. Смирнова, С. Д. Тарасов. . Основы построения компиляторов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007, эл. рес.
9. С. В. Сеницын, Н. Ю. Налютин. . Верификация программного обеспечения. М.: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007, эл. рес.
10. С. Л. Романов. . Утилиты обработки текста в операционной системе Linux. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013, 65 экз.
11. С. М. Старолетов. . Основы тестирования и верификации программного обеспечения. Санкт-Петербург: Лань, 2020, эл. рес.
12. Ю. Г. Карпов. . Model Checking. Верификация параллельных и распределённых программных систем. СПб.: БХВ-Петербург, 2010, эл. рес.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

### 5.3. Периодические издания:

1. Прикладная информатика.

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

не требуется.

### Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»;
- <http://www.rfbg.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

### Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. [http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=457](http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457) - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

### 5.5. Программное обеспечение:

1. Code::Blocks;
2. Kubuntu 18.04 LTS;
3. Офисный пакет Libre Office;
4. Интегрированная среда разработки Eclipse IDE;

5. Набор средств трансляции, компоновки, отладки и выполнения Python 3.x с интегрированной средой разработки IDLE;
6. Графическая консоль Konsole;
7. Набор средств верификации Robot Framework;
8. Набор средств верификации Spin.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Практические занятия:**

1. Code::Blocks;
2. Kubuntu 18.04 LTS;
3. Офисный пакет Libre Office;
4. Интегрированная среда разработки Eclipse IDE;
5. Набор средств трансляции, компоновки, отладки и выполнения Python 3.x с интегрированной средой разработки IDLE;
6. Графическая консоль Konsole;
7. Набор средств верификации Robot Framework;
8. Набор средств верификации Spin.

### **6.2. Прочее:**

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

### **Аннотация рабочей программы**

Дисциплина **ТЕСТИРОВАНИЕ И ВЕРИФИКАЦИЯ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *09.03.04 Программная инженерия*. Дисциплина реализуется на факультете *О Естественнотехнический БГТУ "ВОЕНМЕХ"* им. Д.Ф. Устинова кафедрой *О7 Информационные системы и программная инженерия*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ОПК-6 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического использования, применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов;

ПК-1.1 Способен использовать методы и инструментальные средства исследования объектов профессиональной деятельности на всех этапах жизненного цикла программных средств, готовить презентации, оформлять научно-технические отчеты по результатам выполненной работы.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с тестированием и верификацией программных продуктов.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- отчет по практическому заданию;
- тест;
- вопросы к дифференцированному зачету.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч.** Программой дисциплины предусмотрены практические занятия (**6 ч.**), самостоятельная работа студента (**102 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 6 ч. аудиторных занятий, и 102 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
<b>Раздел 1. Задачи тестирования, верификации и валидации.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	С. М. Старолетов. . Основы тестирования и верификации программного обеспечения: Санкт-Петербург: Лань, 2020 (1.1) Е. М. Лаврищева. . Программная инженерия и технологии программирования сложных систем: Москва: Юрайт, 2022 (2, 10) И. С. Петухов. . Разработка программного обеспечения: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (1.2) С. В. Сеницын, Н. Ю. Налютин. . Верификация программного обеспечения: М.: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007 (1.1-1.3, 1.7, 1.9) Н. Н. Смирнова. . Верификация и тестирование программных систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (1.1, 2.1, 2.2)	12
Итого по разделу 1		12
<b>Раздел 2. Основные виды программных ошибок. Виды и методы тестирования.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	С. М. Старолетов. . Основы тестирования и верификации программного обеспечения: Санкт-Петербург: Лань, 2020 (1.3, 1.4) Н. Н. Смирнова. . Верификация и тестирование программных систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (2.1-2.6) Е. М. Лаврищева. . Программная инженерия и технологии программирования сложных систем: Москва: Юрайт, 2022 (10)	7
Подготовка к практическим занятиям	С. В. Сеницын, Н. Ю. Налютин. . Верификация программного обеспечения: М.: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007 (1.9, 2.1, 2.2, 3.1, 4.1, 6.3, 7.1, 7.2)	6
Оформление отчета по ПР-1	Г. С. Иванова, Т. Н. Ничушкина, Е. К. Пугачёв. . Методы обработки данных и оценки программ: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2020 (1-2)	5
Итого по разделу 2		18
<b>Раздел 3. Методы автоматизации тестирования.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	. Управление программными проектами: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (1) Н. Н. Смирнова, С. Д. Тарасов. . Основы построения компиляторов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (2, 3)	7
Подготовка к практическим занятиям	Л. Кристин, Дж. Грегори. . Гибкое тестирование: М.:	7

Оформление отчета по ПР-2	Вильямс, 2010 (7-8)	4
Оформление отчета по ПР-3	В. Н. Каминский. . Веб-программирование: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (1) С. В. Сеницын, Н. Ю. Налютин. . Верификация программного обеспечения: М.: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007 (2.3, 5.1-5.3, 7.2) Н. Н. Смирнова. . Верификация и тестирование программных систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (2.4, 2.5, 2.7) С. Л. Романов. . Утилиты обработки текста в операционной системе Linux: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (2, 3, 5)	4
Итого по разделу 3		22
<b>Раздел 4. Технологии и инструментальные средства автоматизации тестирования.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	Н. Н. Смирнова. . Верификация и тестирование программных систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (2.4, 2.5, 2.7)	10
Подготовка к практическим занятиям	Л. Криспин, Дж. Грегори. . Гибкое тестирование: М.: Вильямс, 2010 ((7-9, 13, 14) С. В. Сеницын, Н. Ю. Налютин. . Верификация программного обеспечения: М.: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007 (2.3, 5.1-5.3, 7.2, 12.1, 12.2, 13.1, 13.2)	12
Оформление отчета по ПР-5		2
Оформление отчета по ПР-5		4
Оформление отчета по ПР-6		4
Итого по разделу 4		32
<b>Раздел 5. Верификация и методы доказательства правильности программ.</b>		
Подготовка к практическим занятиям	Е. М. Лаврищева. . Программная инженерия и технологии программирования сложных систем: Москва: Юрайт, 2022 (6)	5
Оформление отчета по ПР-7	Ю. Г. Карпов. . Model Checking. Верификация параллельных и распределённых программных систем: СПб.: БХВ-Петербург, 2010 (1-6, 8-12)	5
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	Н. Н. Смирнова. . Верификация и тестирование программных систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (1.1-1.10) С. М. Старолетов. . Основы тестирования и верификации программного обеспечения: Санкт-Петербург: Лань, 2020 (2.1)	8
Итого по разделу 5		18

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- отчет по практическому заданию;
- вопросы к дифференцированному зачету;
- тест;
- дифференцированный зачет.

### Критерии оценивания

#### Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

#### Отчет по практическому заданию

Перечень индивидуальных практических работ:

1. Освоение техники тестирования на примере программы средней сложности. Составление тестов, ручное тестирование, составление отчетов о тестировании.
2. Разработка тестового окружения для модульного тестирования функций и классов.
3. Автоматизация тестирования трансформационных и реагирующих программ на примере консольных программ с разработкой средств автоматизации процесса тестирования и анализа результатов тестирования.
4. Освоение базовых функций инструментальных средств автоматизации модульного тестирования.
5. Освоение базовых возможностей инструментальных средств автоматизации функционального тестирования трансформационных программ.
6. Автоматизация тестирования программных продуктов с графическим пользовательским интерфейсом путем записи и последующего воспроизведения взаимодействия пользователя с программным продуктом, используя специализированные инструментальные средства.
7. Вычисление бисимуляции заданных программных агентов.

Требования к выполнению ИПР:

По всем ИПР необходимо успешное выполнение требования общей и вариативной части задания, включая предъявление в работе самостоятельно написанных соответствующих программ, если это предусмотрено заданием.

Отчет по ИПР представляется в электронной форме (PDF), а при разработке программ в рамках конкретной работы — они представляются в виде исходных текстов, непосредственно пригодных к трансляции и последующему выполнению.

Приеме отчета предусматривает обсуждение порядка решения предусмотренных тематикой работы задач, включая проверку усвоения студентом соответствующих сведений из теории и степени самостоятельности при выполнении работы.

Варианты индивидуальных практических работ включены в состав УМК дисциплины.

#### Вопросы к дифференцированному зачету

Вопросы к дифференцированному зачету размещены в УМК дисциплины.

#### Тест

Итоговый тест, включающий вопросы по всем разделам дисциплины проводится на последней неделе семестра. Итоговый тест считается успешно пройденным при выполнении с рейтингом не менее 70% (получении не менее 70 баллов из 100).

Тестовые вопросы размещены в УМК дисциплины.

#### Дифференцированный зачет

Вопросы к дифференцированному зачету размещены в УМК дисциплины.

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме		Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %		НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Практические занятия		ОПК-6	ПК-1.1	
5	9	Раздел 1. Задачи тестирования, верификации и валидации.	13	1	1	12	10	40	Отчет по практическому заданию, Вопросы к дифференцированному зачету
5	9	Раздел 2. Основные виды программных ошибок. Виды и методы тестирования.	20	2	2	18	30	30	Отчет по практическому заданию, Вопросы к дифференцированному зачету
5	9	Раздел 3. Методы автоматизации тестирования.	23	1	1	22	30	5	Отчет по практическому заданию, Вопросы к дифференцированному зачету
5	9	Раздел 4. Технологии и инструментальные средства автоматизации тестирования.	33	1	1	32	20	5	Отчет по практическому заданию, Вопросы к дифференцированному зачету
5	9	Раздел 5. Верификация и методы доказательства правильности программ.	19	1	1	18	10	20	Отчет по практическому заданию, Вопросы к дифференцированному зачету, Тест
Всего за 9 семестр			108	6	6	102	100	100	
Всего по дисциплине			108	6	6	102	100	100	



## Оценочные материалы по дисциплине ТЕСТИРОВАНИЕ И ВЕРИФИКАЦИЯ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ

**ОПК-6 - Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического использования, применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов**

№ 1 Прочитайте текст и установите последовательность

Ответ записывается без запятых и пробелов. Установите правильную последовательность этапов интеграционного тестирования программного обеспечения:

- А. Проведение тестов взаимодействия между компонентами
- Б. Подготовка тестовой среды
- В. Объединение отдельных модулей в группы
- Г. Анализ результатов тестирования и исправление ошибок

№ 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Проверка корректности работы отдельных компонентов системы, выполнения ими своих функций и предполагаемых проектом характеристик - это

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

Желательное свойство теста «один тест должен выявлять как можно больше ошибок» называется:

- 1) устойчивость
- 2) детективность
- 3) покрывающая способность
- 4) воспроизводимость

№ 4 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Группа методов мониторинга и профилирования, при которых не производится какого-либо вмешательства в саму верифицируемую систему, все измерения и оценки каких-либо параметров производятся только стандартными внешними средствами целевой внешней среды, например оценкой со стороны операционной системы выделенных ресурсов, времени исполнения, частоты и длительности интервалов задействования вычислительных блоков, частоты обращения к тем или иным функциям;

№ 5 Прочитайте текст и установите последовательность

Расположите в правильной последовательности основные принципы тестирования программного обеспечения по Г. Майерсу:

- А. Тестирование должно начинаться как можно раньше
- Б. Тестирование не может доказать отсутствие ошибок, оно может лишь показать их наличие
- В. Невозможно полностью протестировать программу
- Г. Автор теста не должен быть автором программы

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

Какой частный случай пользовательского тестирования выполняется самими разработчиками, но в среде, максимально приближенной к рабочему окружению системы и на наиболее вероятных сценариях ее реального использования?

- 1) Альфа-тестирование
- 2) Бета-тестирование
- 3) Гамма-тестирование
- 4) Дельта-тестирование

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

Принцип тестирования, при котором известны функции программы, исследуется работа каждой функции на области определения, внутренняя логическая структура программы игнорируется, исследуется только внешнее ее поведение:

- 1) Модульное тестирование
- 2) Структурное тестирование (тестирование «белого ящика»)

- 3) Функциональное тестирование (тестирование «черного ящика»)
- 4) Интеграционное тестирование

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

Какие из перечисленных методов относятся к динамическим методам верификации программного обеспечения?  
Выберите все правильные варианты.

- 1) Мониторинг
- 2) Тестирование
- 3) Отладка
- 4) Формальная верификация
- 5) Наблюдение

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

Какие из перечисленных этапов входят в спецификацию протокола?  
Выберите все правильные варианты.

- 1) Сервисы, определяемые протоколом
- 2) Допущения о среде, в которой функционирует протокол
- 3) Словарь сообщений, используемых для реализации протокола
- 4) Формат сообщений словаря

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

Какие из приведённых утверждений верны для функционального тестирования («чёрного ящика»)?  
Выберите все правильные варианты.

- 1) Известны функции программы
- 2) Исследуется работа каждой функции на области определения
- 3) Внутренняя логическая структура программы анализируется
- 4) Исследуется только внешнее поведение программы
- 5) Тестирование проводится без знания исходного кода

№ 11 Прочитайте текст и установите соответствие

Установите соответствие между типом тестирования и его определением:

- |                                |  |
|--------------------------------|--|
| А. Модульное тестирование      | 1. Проверка корректности работы отдельных компонентов системы, выполнения ими своих функций и предполагаемых проектом характеристик                        |
| Б. Интеграционное тестирование | 2. Проверка корректности взаимодействий внутри отдельных групп компонентов   |
| В. Системное тестирование      | 3. Проверка работы системы в целом, выполнения ею своих основных функций, с использованием определённых ресурсов, в окружении с заданными характеристиками |

№ 12 Прочитайте текст и установите соответствие

Установите соответствие между методом мониторинга и его описанием:

- |   |  |
|---|--|
| А. Мониторинг и профилирование со стороны внешней среды | 1. Оценка параметров системы производится только стандартными внешними средствами, без вмешательства в систему |
| Б. Мониторинг и профилирование путем инструментирования | 2. Измерения и оценки параметров осуществляются с помощью встроенных в систему инструментов                    |
| С. Симуляторный мониторинг и                            | 3. Использование моделирующих средств для анализа поведения системы  |

**ПК-1.1 - Способен использовать методы и инструментальные средства исследования объектов профессиональной деятельности на всех этапах жизненного цикла программных средств, готовить презентации, оформлять научно-технические отчеты по результатам выполненной работы**

- № 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ  
Как называется принцип тестирования, согласно которому автор теста не должен быть автором программы?
- № 2 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа  
Как называется желательное свойство теста, при котором один тест должен выявлять как можно больше ошибок?
- 1 Устойчивость
  - 2 Детективность
  - 3 Покрывающая способность
  - 4 Воспроизводимость
- № 3 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ  
Какой термин обозначает набор контрольных входных данных совместно с ожидаемыми результатами?
- № 4 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов  
Что включает в себя спецификация протокола?  
Выберите все подходящие варианты.
- 1 Сервисы, определяемые протоколом
  - 2 Допущения о среде функционирования
  - 3 Словарь сообщений
  - 4 Формат сообщений словаря
- № 5 Прочитайте текст и установите последовательность  
Расположите этапы интеграционного тестирования в правильной последовательности:
1. Подготовка тестовой среды
  2. Объединение модулей в группы
  3. Проведение тестов взаимодействия
  4. Анализ и исправление ошибок
- № 6 Прочитайте текст и установите последовательность  
Расположите основные компоненты спецификации протокола в порядке их логического следования:
1. Сервисы, определяемые протоколом
  2. Допущения о среде функционирования
  3. Словарь сообщений
  4. Формат сообщений
  5. Процедурные правила обмена
  6. Приложения, обслуживаемые протоколом
- № 7 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа  
Какой вид динамических методов верификации предполагает выполнение проверяемого ПО в рамках заранее подготовленных сценариев?

- 1 Мониторинг
- 2 Тестирование
- 3 Отладка
- 4 Наблюдение

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

Процессный граф — это:

- 1 Именованная система переходов с выделенным именем начального действия
- 2 Именованная система переходов, соответствующая CCS-выражению
- 3 Именованная система переходов с выделенным начальным состоянием
- 4 Именованная система бинарных отношений

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

Какие из перечисленных методов относятся к динамическим методам верификации программного обеспечения?

Выберите все подходящие варианты.

- 1 Мониторинг
- 2 Формальная верификация
- 3 Тестирование
- 4 Отладка
- 5 Наблюдение

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

Какие утверждения верны для функционального тестирования («черного ящика»)?

Выберите все подходящие варианты.

- 1 Известны функции программы
- 2 Внутренняя логическая структура программы анализируется
- 3 Исследуется только внешнее поведение
- 4 Тестирование проводится без знания исходного кода
- 5 Изучается структура данных программы

№ 11 Прочитайте текст и установите соответствие

Установите соответствие между видом динамических методов верификации и его характеристикой:

Вид метода	Характеристика
А. Тестирование	1. Проверяемое ПО выполняется в рамках заранее подготовленных сценариев
В. Мониторинг	2. Сбор и анализ параметров работы системы во время её функционирования
С. Отладка	3. Поиск и устранение ошибок в процессе выполнения программы

№ 12 Прочитайте текст и установите соответствие

Установите соответствие между классом алгоритмов вычисления сильной бисимуляции и его характеристикой:

Класс алгоритмов	Характеристика
А. Глобальные	1. Требуют полного обхода всех состояний системы
В. Локальные	2. Анализируют только локальные участки графа переходов

Класс алгоритмов	Характеристика
С. Последовательных приближений	3. Используют итеративное уточнение отношений эквивалентности