

МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ, СВЯЗИ  
И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Северо-Кавказский филиал  
ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
«Московский технический университет связи и информатики»

«Утверждаю»

Зам. директора по УВР

А.Г. Жуковский

«30» 08

2021 г.

**Методы отладки и тестирования программных продуктов Б1.В.17**  
рабочая программа дисциплины

Кафедра **«Информатика и вычислительная техника»**  
Направление подготовки **09.03.01. Информатика и вычислительная техника**  
Профиль **«Программное обеспечение и интеллектуальные системы»**  
Формы обучения **очная, заочная**

**Распределение часов дисциплины по семестрам (ОФ обучения), курсам (ЗФ обучения)**

Вид учебной работы	ОФ		ЗФ	
	ЗЕ	часов	ЗЕ	часов
Общая трудоемкость дисциплины, в том числе (по семестрам, курсам):	4	144/8	4	144/5
Контактная работа, в том числе (по семестрам, курсам):		64/8		12/5
Лекции		16/8		6/5
Лабораторных работ		32/8		
Практических занятий		16/8		6/5
Семинаров				
Самостоятельная работа		53/8		132/5
Контроль		27/8		
Число контрольных работ (по курсам)				
Число КР (по семестрам, курсам)				
Число КП (по семестрам, курсам)				
Число зачетов с разбивкой по семестрам				
Число экзаменов с разбивкой по семестрам (курсам)		1/8		1/5

Программу составил:  
*доцент кафедры ИВТ к.т.н. с.н.с. Ткачук Е.О.*


Рецензенты:  
*Профессор кафедры ИТСС д.т.н. профессор Шевчук П.С.*

Рабочая программа дисциплины  
**«Методы отладки и тестирования программных продуктов»**

Разработана в соответствии с ФГОС ВО направления подготовки **09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА**, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. N 929.

Составлена на основании учебного плана  
направления **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**,  
профиля «Программное обеспечение и интеллектуальные системы»,  
одобренного Учёным советом СКФ МТУСИ, протокол №1 от 30.08.2021, и утвержденного  
директором СКФ МТУСИ 30.08.2021 г.

Одобрена на заседании кафедры  
**"Информатика и вычислительная техника"**

Протокол от 30 08 2021 г. № 1  
Зав. кафедрой  / Соколов С.В./

**Визирование для использования в 20\_\_/20\_\_ уч. году**

Утверждаю

Зам. директора по УВР

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры **"Информатика и вычислительная техника"**

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / Соколов С.В./

---

**Визирование для использования в 20\_\_/20\_\_ уч. году**

Утверждаю

Зам. директора по УВР

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры **"Информатика и вычислительная техника"**

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / Соколов С.В./

---

**Визирование для использования в 20\_\_/20\_\_ уч. году**

Утверждаю

Зам. директора по УВР

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры **"Информатика и вычислительная техника"**

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / Соколов С.В./

---

## 1. Цели изучения дисциплины

Целью дисциплины является формирование у студентов представлений о современных методах отладки и тестирования программных продуктов, использования и развития современных сред разработки, системах автоматизированного управления тестированием, об операционных оболочках, локальных и глобальных сетях.

С учетом специфики СКФ МТУСИ задачами дисциплины являются:

изучение принципов и особенностей отладки и тестирования интегрированных СИС, систем управления информационными потоками как средством интеграции приложений СИС, методов и средств организации метаинформации проекта СИС, стандартных методов совместного доступа к базам и программам в сложных информационных системах.

## 2. Планируемые результаты обучения

Изучение дисциплины направлено на формирование у выпускника способности решать профессиональные задачи в соответствии с **Проектной деятельностью**.

Результатом освоения дисциплины являются сформированные у выпускника следующие **компетенции**:

<b>Компетенции выпускника, формируемые в результате освоения дисциплины (в части, обеспечиваемой дисциплиной)</b>
<b>ПК-11</b> Разработка компонентов системных программных продуктов, Разработка систем управления базами данных, Разработка операционных систем, Организация разработки системного программного обеспечения, Интеграция разработанного системного программного обеспечения
<b>Знать:</b>
- синтаксис, особенности программирования и стандартные библиотеки языков программирования; средства программирования, принципы кроссплатформенного программирования, методики тестирования разрабатываемого программного обеспечения; - технологии разработки и отладки системных продуктов, драйверов, системных утилит, операционных систем, систем управления базами данных; - компиляторы и интерпретаторы языков программирования, их виды, принципы работы, методы и алгоритмы грамматического разбора текста, генерации исполняемого кода, компоновщиков, сборки исполняемых файлов из объектных файлов, оптимизации исполняемого кода;
<b>Уметь:</b>
- применять языки программирования и среды разработки для создания программного продукта; - работать со стандартными контроллерами устройств (графическим адаптером, клавиатурой, мышью, сетевым адаптером); - осуществлять отладку драйверов устройств для операционной системы; - применять языки программирования низкого уровня для разработки инструментальных средств программирования, для написания программного кода;
<b>Владеть:</b>
- навыками работы с документацией, прилагаемой разработчиком устройства, создания эксплуатационной документации на разрабатываемые компоненты; - технологией разработки драйверов устройств, трансляторов, загрузчиков, сборщиков, отладчиков, системных утилит, инструментальных средств программирования; - навыками программирования и отладки программных продуктов на языках низкого и высокого уровней для целевой операционной системы.

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Требования к предварительной подготовке обучающегося (предшествующие дисциплины, модули, темы):	
1	Б1.О.05 Информатика
2	Б1.О.13 Операционные системы
3	Б1.О.08 Технологии языков программирования
4	Б1.О.10 Процедурные языки программирования
Последующие дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо:	
1	Б2.О.03(Пд) Производственная (проектно-технологическая
2	Б3.01 Государственная итоговая аттестация
3	

### 4. Структура и содержание дисциплины

#### 4.1 Очная форма обучения, 4 года

Код зан.	Тема и краткое содержание занятия	Вид, зан.	Кол. часов	Компетенции	УМИО
1	2	3	4	5	6
<b>Курс 4, Семестр 7 – 64 часа аудиторных занятий + 53 часов СРС = 117 часов,</b>					
<b>Модуль 1. Основы отладки и тестирования программного обеспечения</b>					
<b>32 часа аудиторных занятий + 26 часов СРС = 58 часов</b>					
<b>(Лекций 8 + ЛР 16 + ПЗ 8 + СРС 26=58 часов)</b>					
1.1	Лекция 1. Введение в отладку и тестирования программ. Определение и принципы отладки и тестирования. Эмпирические правила проведения тестирования программ. Статическое тестирование. Детерминированное тестирование. Нисходящее тестирование. Метод большого скачка. Метод большого скачка. Альфа- и бета-тестирование. Принципы и виды отладки программного средства	Лек.	2	ПК-11	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2
1.2	Практическое занятие 1. Разработка и предварительное тестирование «рабочего» приложения Выбор, в соответствии с темами учебных проектов, разработка и предварительное тестирование «рабочего» приложения. Восстановление у студентов навыков предварительного - отладочного тестирования (debugging), создание приложения-проекта для последующего применения к нему инструментария тестирования.	Пр. Зан.	2	ПК-11	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2
1.3	Лабораторная работа 1. Интегрированная среда разработки и отладки приложений LAZARUS Изучение среды разработки и отладки приложений LAZARUS. приобретение умений и навыков практического освоения современных технологий визуального объектно-ориентированного программирования в свободно распространяемой среде разработки приложений Lazarus. Сдача теста.	Лаб. раб.	4	ПК-11	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2

1.4	СРС. Эволюция технологий и средств отладки и тестирования программного обеспечения.. Их классификация. Требования, предъявляемые к средствам отладки и тестирования, их место в инструментарии программиста. Нарастиваемый подход к тестированию. Применение стадий нарастиваемого подхода к тестированию разработанного ранее «рабочего» приложения.	СРС	6	ПК-11	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2
1.5	Лекция 2. Основы отладки программного обеспечения. Понятия «отладка», «отладка программы». Процесс отладки. Виды (методика) отладок, приёмы отладки. Возникновение и устранение ошибок. Ошибки и отладка. Причины ошибок Планирование отладки. Средства отладки программ.	Лек.	4	ПК-11	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2
1.6	Практическое занятие 2. Изучение классификации ошибок программирования Синтаксические ошибки, ошибки выполнения, ошибки компоновки. Проявление ошибок. Неверное определение данных, ошибки вычислений, ошибки некорректного использования переменных. Сдача теста.	Пр. Зан.	2	ПК-11	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2
1.7	Лабораторная работа 2. Тестирование и отладка приложений в среде LAZARUS Освоение методики работы с встроенным отладчиком интегрированной среды программирования LAZARUS, изучение категории ошибок, способов их обнаружения и устранения.	Лаб. раб.	4	ПК-11	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2
1.8	СРС. Принципы (аксиомы) тестирование: Об «хорошем тесте», Об «времени окончания тестирования», Об «тестировании своей собственной программы», Об «описании ожидаемых результатов», Об «тестировании «с лёту»», Об «неправильных (не корректных) входных данных», Об «изучении результатов теста», Об «вероятности обнаружения новых ошибок (график)», О том «кому следует поручать тестирование», Об «подключении к системе каждого модуля», Об «изменением программы перед тестирование», Об «задачах (постановках целей) тестирования».	СРС	6	ПК-11	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2
1.9	Лекция 3. Методы отладки программного обеспечения Метод ручного тестирования. Метод индукции. Метод дедукции. Метод обратного прослеживания. Методы и средства получения дополнительной информации. Отладочный вывод. Интегрированные средства отладки. Отладка с использованием независимых отладчиков	Лек.	2	ПК-11	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2
1.10	Практическое занятие 3. Изучение отладочных средств	Пр. Зан	2	ПК-11	Л1.1, Л1.2,

	Отладочные средства LAZARUS, NetBeans, MS Visual Studio, Android Studio. Средства RAD разработки. Сравнение, достоинства и недостатки.				Л2.1, Л3.1, Л3.2
1.11	Лабораторная работа 3. Разработка и отладка приложения «Калькулятор» в среде LAZARUS Разработать программу в соответствии со спецификацией. Провести её отладку с использованием интегрированной среды программирования и отладки LAZARUS. Изучить спецификацию и выявить имеющиеся изъяны. Обосновать их. Сдача теста.	Лаб. раб.	4	ПК-11	Л1.1, Л1.3, Л2.1, Л3.1, Л3.2
1.12	СРС Цели и задачи регрессионного тестирования. Виды регрессионного тестирования. Управляемое регрессионное тестирование. Обоснование корректности метода обзора тестов. Классификация тестов при отборе. Возможности повторного использования тестов.	СРС	7	ПК-11	Л1.1, Л1.3, Л2.1, Л3.1, Л3.2
1.13	Лекция 4. Тестирование программы как чёрного ящика Эквивалентное разбиение Выделение классов эквивалентности. Анализ граничных значений Применение функциональных диаграмм. Составление тест - требований. Баг – репорт. Тест кейсы. Этапы тестирования. Отчётность тестирования.	Лек.	2	ПК-11	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2
1.14	Практическое занятие 4. Оценка качественных показателей программного продукта Изучить методику оценки качественных показателей программ основанную на составлении метрики. Выбрать показатели качества и сформулировать их сущность. Установить веса показателей. Для каждого показателя установить конкретную численную оценку	Пр. Зан	2	ПК-11	Л1.1, Л1.3, Л2.1, Л3.1, Л3.2
1.15	Лабораторная работа 4. Нарастиваемый подход к тестированию Используя “Нарастиваемый подход к тестированию” создать тестовые примеры и провести тестирование разработанной на предыдущем занятии программы.	Лаб. раб.	4	ПК-11	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2
1.16	СРС Критерии структурного тестирования. Построение управляющего графа программы. Функциональное тестирование (Метод «чёрного ящика»). Тестирование циклов. Тестирование потоков данных. Тестирование транзакций. Характеристики хорошего теста. Нагрузочные испытания. Тестирования баз данных.	СРС	7	ПК-11	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2

### Модуль 2. Организация процесса тестирования

32 часа аудиторных занятий + 27 часов СРС = 59 часов

(Лекций 8 + ЛР 16 + ПЗ 8 + СРС 27=59 часов)

2.1	Лекция 5. Тестирование программы при стратегии белого ящика Содержание стратегии белого (стеклянного) ящика. Покрытие решений Покрытие условий. Покрытие решений и условий. Комбинаторное покрытие условий. Покрытие операторов . Примеры применения стратегии. Преимущества и недостатки стратегии белого ящика. Метод серого ящика.	Лек.	2	ПК-11	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2
2.2	Практическое занятие 5. Критерии выбора тестов Требования к идеальному критерию. Классы критериев. Структурные критерии. Функциональные критерии. Стохастические критерии. Мутационный критерий. Оценка покрытия программы и проекта. Методика интегральной оценки тестируемости.	Пр. Зан.	2	ПК-11	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2
2.3	Лабораторная работа 5. Тестирование программ методами белого ящика Изучение студентами методов тестирования логики программы, формализованного описания результатов тестирования и стандартов по составлению схем программ	Лаб. раб.	4	ПК-11	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2
2.4	СРС. Управление тестированием. Правильные вопросы аккаунту (проект менеджеру, продукт менеджеру) и разработчику, на какие вопросы они должны ответить и какие вопросы должны быть им заданы.	СРС	6	ПК-11	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2
2.5	Лекция 6. Модульное тестирование Задачи и цели модульного тестирования. Понятие модуля и его границ. Тестирование классов. Тестирование изменений. Подходы к проектированию тестового окружения. Возможности модульного тестирования. JUnit – библиотека модульного тестирования из семейства xUnit для языка JAVA.	Лек.	4	ПК-11	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2
2.6	Практическое занятие 6. Особенности промышленного тестирования Автоматизация тестирования. Издержки тестирования. Качество программного продукта. Фазы процесса тестирования. Планирование тестирования. Документация и сопровождение тестов	Пр. Зан.	2	ПК-11	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2
2.7	Лабораторная работа 6. Нарастиваемое тестирование приложения «Калькулятор» в среде LAZARUS Используя “Нарастиваемый подход к тестированию” создать тестовые примеры и провести тестирование разработанной на предыдущем занятии программы.	Лаб. раб.	4	ПК-11	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2
2.8	СРС. Тестирование в модели жизненного цикла разработки ПО. Связь проектирования и тестирования. Связь тестирования и качества разрабатываемого ПО. Документирование тестов и рабочего продукта (Test documentation and work products)	СРС	6	ПК-11	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2



2.9	Лекция 7. Интеграционное тестирование. Нисходящее и восходящее тестирование программ Интеграционное тестирование как тестированием архитектуры системы. Нисходящее тестирование. Восходящее тестирование. Сравнение методов. Преимущества и недостатки методов нисходящего и восходящего тестирования. для управления UNIX-подобными системами	Лек.	2	ПК-11	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2
2.10	Практическое занятие 7. Аспекты управления тестированием Тестовые сценарии. Тестовые данные. Тестовое программное обеспечение. Тестовое аппаратное обеспечение. Планирование тестирования. Сохранение синхронизации с процессом разработки	Пр. Зан	2	ПК-11	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2
2.11	Лабораторная работа 7. Задача Майерса. Развитие навыков интуитивного тестирования Составить набор тест-кейсов для тестирования описанной в методических указаниях программы и занести результаты в таблицу. Провести анализ полученных результатов согласно прилагаемой методике. Сделать вывод	Лаб. раб.	4	ПК-11	Л1.1, Л1.3, Л2.1, Л3.1, Л3.2
2.12	СРС Задачи и цели тестирования пользовательского интерфейса. Функциональное тестирование пользовательских интерфейсов. Проверка требований к пользовательскому интерфейсу. Тестирование удобства использования пользовательских интерфейсов.	СРС	7	ПК-11	Л1.1, Л1.3, Л2.1, Л3.1, Л3.2
2.13	Лекция 8. Системное тестирование Задачи и цели системного тестирования. Виды системного тестирования. Системное тестирование, приемо-сдаточные и сертификационные испытания при разработке сертифицируемого программного обеспечения. план сертификационных испытаний. Итоговое заключение по программному обеспечению.	Лек.	2	ПК-11	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2
2.14	Практическое занятие 8. Знакомство с программными продуктами управления тестированием IBM Rational TestManager - управление тестированием; IBM Rational PurifyPlus (Purify, PureCoverage, Quantify) - анализ работы системы в режиме RunTime; IBM Rational Robot - функциональное и нагрузочное тестирование, IBM Rational TestFactory - автоматизация создания тестов; IBM Rational XDE Tester - функциональное тестирование Java и web-приложений.	Пр. Зан	2	ПК-11	Л1.1, Л1.3, Л2.1, Л3.1, Л3.2
2.15	Лабораторная работа 8. Функциональное тестирование программ Провести функциональное тестирование разработанного программного средства в соответствии с заданным вариантом .	Лаб. раб.	4	ПК-11	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2

2.16	СРС Шаблон тестового плана (Формат IEEE 829-1998). Структура плана, введение, пункты тестирования, тестируемые особенности, общая тестовая стратегия, критерий прохождения/провала теста, критерий приостановки и необходимые условия возобновления. Управление тестированием. Анализ ошибок и работа над ошибками. Управление тестированием. Когда тестирование – лишняя сущность, а когда оно необходимо. Границы применимости.	СРС	8	ПК-11	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2
------	--	-----	---	-------	--

#### 4.2 Заочная форма обучения, 5 лет

Код зан.	Тема и краткое содержание занятия	Вид,зан.	Кол.часов	Компетенции	УМИО
1	2	3	4	5	6
<b>Курс 5, – 12 часов аудиторных занятий + 132 часов СРС = 144 часа,</b>					
<b>Модуль 1. Основы отладки и тестирования программного обеспечения</b>					
<b>6 часов аудиторных занятий + 66 часов СРС = 72 часа</b>					
<b>(Лекций 4 + ПЗ 2 + СРС 66=72 часа)</b>					
1.1	Лекция 1. Введение в отладку и тестирования программ. Определение и принципы отладки и тестирования. Эмпирические правила проведения тестирования программ. Статическое тестирование. Детерминированное тестирование. Нисходящее тестирование. Метод большого скачка. Метод большого скачка. Альфа- и бета-тестирование. Принципы и виды отладки программного средства	Лек.	2	ПК-11	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2
1.2	Практическое занятие 1. Разработка и предварительное тестирование “рабочего” приложения Выбор, в соответствии с темами учебных проектов, разработка и предварительное тестирование «рабочего» приложения. Восстановление у студентов навыков предварительного - отладочного тестирования (debugging), создание приложения-проекта для последующего применения к нему инструментария тестирования.	Пр. Зан.	2	ПК-11	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2
1.3	СРС. Интегрированная среда разработки и отладки приложений LAZARUS Изучение среды разработки и отладки приложений LAZARUS. приобретение умений и навыков практического освоения современных технологий визуального объектно-ориентированного программирования в свободно распространяемой среде разработки приложений Lazarus.	СРС	6	ПК-11	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2
1.4	СРС. Эволюция технологий и средств отладки и тестирования программного обеспечения.. Их классификация. Требования, предъявляемые к средствам от-	СРС	6	ПК-11	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1,

	ладки и тестирования, их место в инструментарии программиста. Нарастиваемый подход к тестированию. Применение стадий нарастающего подхода к тестированию разработанного ранее «рабочего» приложения.				ЛЗ.2
1.5	Лекция 2. Основы отладки программного обеспечения. Понятия «отладка», «отладка программы». Процесс отладки. Виды (методика) отладок, приёмы отладки. Возникновение и устранение ошибок. Ошибки и отладка. Причины ошибок Планирование отладки. Средства отладки программ.	Лек.	4	ПК-11	Л1.1, Л1.2, Л2.1, ЛЗ.1, ЛЗ.2
1.6	СРС Изучение классификации ошибок программирования Синтаксические ошибки, ошибки выполнения, ошибки компоновки. Проявление ошибок. Неверное определение данных, ошибки вычислений, ошибки некорректного использования переменных. Сдача теста.	СРС	4	ПК-11	Л1.1, Л1.2, Л2.1, ЛЗ.1, ЛЗ.2
1.7	СРС Тестирование и отладка приложений в среде LAZARUS Освоение методики работы с встроенным отладчиком интегрированной среды программирования LAZARUS, изучение категории ошибок, способов их обнаружения и устранения.	СРС	4	ПК-11	Л1.1, Л1.2, Л2.1, ЛЗ.1, ЛЗ.2
1.8	СРС. Принципы (аксиомы) тестирования: Об «хорошем тесте», Об «времени окончания тестирования», Об «тестировании своей собственной программы», Об «описании ожидаемых результатов», Об «тестировании «с лёту»», Об «неправильных (не корректных) входных данных», Об «изучении результатов теста», Об «вероятности обнаружения новых ошибок (график)», О том «кому следует поручать тестирование», Об «подключении к системе каждого модуля», Об «изменением программы перед тестированием», Об «задачах (постановках целей) тестирования».	СРС	6	ПК-11	Л1.1, Л1.2, Л2.1, ЛЗ.1, ЛЗ.2
1.9	СРС. Методы отладки программного обеспечения Метод ручного тестирования. Метод индукции. Метод дедукции. Метод обратного прослеживания. Методы и средства получения дополнительной информации. Отладочный вывод. Интегрированные средства отладки. Отладка с использованием независимых отладчиков	СРС	4	ПК-11	Л1.1, Л1.2, Л2.1, ЛЗ.1, ЛЗ.2
1.10	СРС Изучение отладочных средств Отладочные средства LAZARUS, NetBeans, MS Visual Studio, Android Studio. Средства RAD разработки. Сравнение, достоинства и недостатки.	СРС	4	ПК-11	Л1.1, Л1.2, Л2.1, ЛЗ.1, ЛЗ.2

1.11	СРС Разработка и отладка приложения «Калькулятор» в среде LAZARUS Разработать программу в соответствии со спецификацией. Провести её отладку с использованием интегрированной среды программирования и отладки LAZARUS. Изучить спецификацию и выявить имеющиеся изъяны. Обосновать их. Сдача теста.	СРС	4	ПК-11	Л1.1, Л1.3, Л2.1, Л3.1, Л3.2
1.12	СРС Цели и задачи регрессионного тестирования. Виды регрессионного тестирования. Управляемое регрессионное тестирование. Обоснование корректности метода обзора тестов. Классификация тестов при отборе. Возможности повторного использования тестов.	СРС	7	ПК-11	Л1.1, Л1.3, Л2.1, Л3.1, Л3.2
1.13	СРС Тестирование программы как чёрного ящика Эквивалентное разбиение Выделение классов эквивалентности. Анализ граничных значений Применение функциональных диаграмм. Составление тест - требований. Баг – репорт. Тест кейсы. Этапы тестирования. Отчётность тестирования.	СРС	4	ПК-11	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2
1.14	СРС Оценка качественных показателей программного продукта Изучить методику оценки качественных показателей программ основанную на составлении метрики. Выбрать показатели качества и сформулировать их сущность. Установить веса показателей. Для каждого показателя установить конкретную численную оценку	СРС	4	ПК-11	Л1.1, Л1.3, Л2.1, Л3.1, Л3.2
1.15	СРС Нарастиваемый подход к тестированию Используя “Нарастиваемый подход к тестированию” создать тестовые примеры и провести тестирование разработанной на программы.	СРС	4	ПК-11	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2
1.16	СРС Критерии структурного тестирования. Построение управляющего графа программы. Функциональное тестирование (Метод «чёрного ящика»). Тестирование циклов. Тестирование потоков данных. Тестирование транзакций. Характеристики хорошего теста. Нагрузочные испытания. Тестирования баз данных.	СРС	7	ПК-11	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2

**Модуль 2. Организация процесса тестирования**  
**6 часов аудиторных занятий + 66 часов СРС = 72 часа**  
**(Лекций 2 + ПЗ 4 + СРС 66=72 часа)**

2.1	Лекция 3. Тестирование программы при стратегии белого ящика Содержание стратегии белого (стеклянного) ящика. Покрытие решений Покрытие условий. Покрытие решений и условий. Комбинаторное покрытие	Лек.	2	ПК-11	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2
-----	---	------	---	-------	--

	условий. Покрытие операторов . Примеры применения стратегии. Преимущества и недостатки стратегии белого ящика. Метод серого ящика.				
2.2	Практическое занятие 2. Критерии выбора тестов Требования к идеальному критерию. Классы критериев. Структурные критерии. Функциональные критерии. Стохастические критерии. Мутационный критерий. Оценка покрытия программы и проекта. Методика интегральной оценки тестируемости.	Пр. Зан.	2	ПК-11	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2
2.3	СРС. Тестирование программ методами белого ящика Изучение студентами методов тестирования логики программы, формализованного описания результатов тестирования и стандартов по составлению схем программ	СРС	4	ПК-11	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2
2.4	СРС. Управление тестированием. Правильные вопросы аккаунту (проект менеджеру, продукт менеджеру) и разработчику, на какие вопросы они должны ответить и какие вопросы должны быть им заданы.	СРС	6	ПК-11	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2
2.5	СРС Модульное тестирование Задачи и цели модульного тестирования. Понятие модуля и его границ. Тестирование классов. Тестирование изменений. Подходы к проектированию тестового окружения. Возможности модульного тестирования. JUnit – библиотека модульного тестирования из семейства xUnit для языка JAVA.	СРС	4	ПК-11	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2
2.6	Практическое занятие 3. Особенности промышленного тестирования Автоматизация тестирования. Издержки тестирования. Качество программного продукта. Фазы процесса тестирования. Планирование тестирования. Документация и сопровождение тестов	Пр. Зан.	2	ПК-11	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2
2.7	СРС. Нарастиваемое тестирование приложения «Калькулятор» в среде LAZARUS Используя “Нарастиваемый подход к тестированию” создать тестовые примеры и провести тестирование разработанной на предыдущем занятии программы.	СРС	4	ПК-11	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2
2.8	СРС. Тестирование в модели жизненного цикла разработки ПО. Связь проектирования и тестирования. Связь тестирования и качества разрабатываемого ПО. Документирование тестов и рабочего продукта (Test documentation and work products)	СРС	6	ПК-11	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2
2.9	СРС. Интеграционное тестирование. Нисходящее и восходящее тестирование программ Интеграционное тестирование как тестированием архитектуры системы. Нисходящее тестирование. Восходящее тестирование. Сравнение методов.	СРС	4	ПК-11	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2

	Преимущества и недостатки методов нисходящего и восходящего тестирования. для управления UNIX-подобными системами				
2.10	СРС. Аспекты управления тестированием Тестовые сценарии. Тестовые данные. Тестовое программное обеспечение . Тестовое аппаратное обеспечение. Планирование тестирования. Сохранение синхронизации с процессом разработки	СРС	4	ПК-11	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2
2.11	СРС Задача Майерса. Развитие навыков интуитивного тестирования Составить набор тест-кейсов для тестирования описанной в методических указаниях программы и занести результаты в таблицу. Провести анализ полученных результатов согласно прилагаемой методике. Сделать вывод	СРС	6	ПК-11	Л1.1, Л1.3, Л2.1, Л3.1, Л3.2
2.12	СРС Задачи и цели тестирования пользовательского интерфейса. Функциональное тестирование пользовательских интерфейсов. Проверка требований к пользовательскому интерфейсу. Тестирование удобства использования пользовательских интерфейсов.	СРС	6	ПК-11	Л1.1, Л1.3, Л2.1, Л3.1, Л3.2
2.13	СРС Системное тестирование Задачи и цели системного тестирования. Виды системного тестирования. Системное тестирование, приемо-сдаточные и сертификационные испытания при разработке сертифицируемого программного обеспечения. план сертификационных испытаний. Итоговое заключение по программному обеспечению.	СРС	4	ПК-11	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2
2.14	СРС. Знакомство с программными продуктами управления тестированием IBM Rational TestManager - управление тестированием; IBM Rational PurifyPlus (Purify, PureCoverage, Quantify) - анализ работы системы в режиме RunTime; IBM Rational Robot - функциональное и нагрузочное тестирование, IBM Rational TestFactory - автоматизация создания тестов; IBM Rational XDE Tester - функциональное тестирование Java и web-приложений.	СРС	4	ПК-11	Л1.1, Л1.3, Л2.1, Л3.1, Л3.2
2.15	СРС. Функциональное тестирование программ Провести функциональное тестирование разработанного программного средства в соответствии с заданным вариантом .	СРС	6	ПК-11	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2
2.16	СРС Шаблон тестового плана (Формат IEEE 829-1998). Структура плана, введение, пункты тестирования, тестируемые особенности, общая тестовая стратегия, критерий прохождения/провала теста, критерий приостановки и необходимые условия возобновле-	СРС	8	ПК-11	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2

ния. Управление тестированием. Анализ ошибок и работа над ошибками. Управление тестированием. Когда тестирование – лишняя сущность, а когда оно необходимо. Границы применимости.

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Рекомендуемая литература				
5.1.1. Основная литература				
Код	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол.
Код	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол.
Л1.1	Смирнов, А. А.	Разработка прикладного программного обеспечения	Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, 2003.	Э1
Л1.2	Котляров, В. П.	Основы тестирования программного обеспечения	Котляров, В. П. Основы тестирования программного обеспечения	Э3
Л1.3				Э4
5.1.2 Дополнительная литература				
Код	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол.
Л2.1	Синицын С.В.	Верификация программного обеспечения	Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Вузовское образование, 2017.— 368 с	Э5
Л2.2	Сергеев С.Ф.	Методы тестирования и оптимизации интерфейсов информационных систем	СПб.: Университет ИТМО, 2013.— 117 с	Э6
Л2.3	Липаев В.В.	Сертификация программных средств	М.: СИНТЕГ, 2010.— 338 с.	Э7
5.1.3 Методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся				
Код	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол.
Л3.1	Шандриков, А. С.	Стандартизация и сертификация программного обеспечения : учебное пособие	Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2014.	Э8
Л3.2	Монахов, В. В.	Язык программирования Java и среда NetBeans :	Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021.	Э9
Л1.2	Алексеев, Е. Р.	Free Pascal и Lazarus : учебник по программированию	Саратов : Прообразование, 2019.	Э2
5.2 Электронные образовательные ресурсы				
Э1	<a href="http://www.iprbookshop.ru/10808.html">http://www.iprbookshop.ru/10808.html</a>			
Э2	<a href="http://www.iprbookshop.ru/87979.html">http://www.iprbookshop.ru/87979.html</a>			

Э3	<a href="http://www.iprbookshop.ru/62820.html">http://www.iprbookshop.ru/62820.html</a>
Э4	<a href="http://www.iprbookshop.ru/86202.html">http://www.iprbookshop.ru/86202.html</a>
Э5	<a href="http://www.intuit.ru/studies/courses/1040/209/info">http://www.intuit.ru/studies/courses/1040/209/info</a>
Э6	<a href="http://window.edu.ru/resource/441/80441/files/itmo1363.pdf">http://window.edu.ru/resource/441/80441/files/itmo1363.pdf</a>
Э7	<a href="http://www.computer-museum.ru/books/lipaev/lip_sertifikacia.pdf">http://www.computer-museum.ru/books/lipaev/lip_sertifikacia.pdf</a>
Э8	<a href="http://www.iprbookshop.ru/67740.html">http://www.iprbookshop.ru/67740.html</a>
Э9	<a href="https://www.iprbookshop.ru/102078.html">https://www.iprbookshop.ru/102078.html</a>
<b>5.3 Программное обеспечение</b>	
П.1	MSWindows
П.2	Система визуального программирования Lazarus
П.3	Пакет программ для проведения тестирования по изученным темам
П.4	Пакет презентаций MSPowerPoint

## 6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

<b>6.1 МТО лекционных занятий</b>	
1	Лекционная аудитория, оснащенная проектором, ПК (ноутбуком), экраном
<b>6.2 МТО лабораторных работ и практических занятий</b>	
1	Лабораторные стенды для физического моделирования лаб.№№2,4
2	Компьютерные аудитории с возможностью выхода в локальную сеть Филиала и Интернет
<b>6.3 МТО рубежных контролей и зачетов</b>	
1	Компьютерные аудитории с возможностью выхода в локальную сеть Филиала и Интернет

## 7. Методические рекомендации для обучающихся по самостоятельной работе

Самостоятельная работа студентов является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, в том числе с использованием автоматизированных обучающих курсов (систем), а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, зачетам и экзаменам.

Постановку задачи обучаемым на проведение самостоятельной работы преподаватель осуществляет на одном из занятий, предшествующем данному.

Методику самостоятельной работы все обучаемые выбирают индивидуально.

Студентам очной формы обучения при освоении вопросов для самостоятельного изучения, представленных в подразделе 4.1, рекомендуется соблюдать последовательность их изучения, представленную ниже в таблице.

Студенты заочной формы обучения могут осваивать вопросы для самостоятельного изучения, представленные в подразделе 4.2, в произвольной последовательности в удобное для них время. Однако, к началу сессии они должны ориентироваться в материале, представленном в строках 1.2, 2.6 таблицы подраздела 4.2.



**Учебный материал, выносимый на самостоятельное изучение студентам очной формы обучения**

№ п/п	Содержание самостоятельной работы	Часы на изучение
		55 часов
<b>Модуль 1. Разработка требований к сложным системам</b>		
1	Эволюция технологий и средств отладки и тестирования программного обеспечения.. Их классификация. Требования, предъявляемые к средствам отладки и тестирования, их место в инструментарии программиста. Нарастаемый подход к тестированию. Применение стадий нарастаемого подхода к тестированию разработанного ранее «рабочего» приложения.	6
2	Принципы (аксиомы) тестирование: Об «хорошем тесте», Об «времени окончания тестирования», Об «тестировании своей собственной программы», Об «описании ожидаемых результатов», Об «тестировании «с лёту»», Об «неправильных (не корректных) входных данных», Об «изучении результатов теста», Об «вероятности обнаружения новых ошибок (график)», О том «кому следует поручать тестирование», Об «подключении к системе каждого модуля», Об «изменением программы перед тестирование», Об «задачах (постановках целей) тестирования».	6
3	Цели и задачи регрессионного тестирования. Виды регрессионного тестирования. Управляемое регрессионное тестирование. Обоснование корректности метода обзора тестов. Классификация тестов при отборе. Возможности повторного использования тестов.	7
4	Критерии структурного тестирования. Построение управляющего графа программы. Функциональное тестирование (Метод «чёрного ящика»). Тестирование циклов. Тестирование потоков данных. Тестирование транзакций. Характеристики хорошего теста. Нагрузочные испытания. Тестирования баз данных.	7
<b>Модуль 2. Процесс проектирования сложных систем</b>		
5	Управление тестированием. Правильные вопросы аккаунту (проект менеджеру, продукт менеджеру) и разработчику, на какие вопросы они должны ответить и какие вопросы должны быть им заданы.	6
6	Тестирование в модели жизненного цикла разработки ПО. Связь проектирования и тестирования. Связь тестирования и качества разрабатываемого ПО. Документирование тестов и рабочего продукта (Test documentation and work products)	6
7	Задачи и цели тестирования пользовательского интерфейса. Функциональное тестирование пользовательских интерфейсов. Проверка требований к пользовательскому интерфейсу. Тестирование удобства использования пользовательских интерфейсов.	7
8	Шаблон тестового плана (Формат IEEE 829-1998). Структура плана, введение, пункты тестирования, тестируемые особенности, общая тестовая стратегия, критерий прохождения/провала теста, критерий приостановки и необходимые условия возобновления. Управление тестированием. Анализ ошибок и работа над ошибками. Управление тестированием. Когда тестирование – лишняя сущность, а когда оно необходимо. Границы применимости.	8

## **Дополнения и изменения в Рабочей программе**