

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 УР

Н.А. Андреева

« 22 » 04 2024 г.

Методы отладки и тестирования программных продуктов Б1.В.ДВ.01.01

рабочая программа дисциплины

Кафедра

«Информатика и вычислительная техника»

Направление подготовки

09.03.01. Информатика и вычислительная техника

Профили

«Искусственный интеллект и машинное обучение»

Формы обучения

очная, заочная

**Распределение часов дисциплины по курсам (для очной и заочной форм обучения
(ОФО и ЗФО))**

Вид учебной работы	ОФ		ЗФ	
	ЗЕ	часов	ЗЕ	часов
Общая трудоемкость дисциплины, в том числе (по семестрам, курсам):	3/4	108/4	1/4 2/5	36/4 72/5
Контактная работа, в том числе (по семестрам, курсам):		64/4		2/4 12/5
Лекции		16/4		2/4 2/5
Лабораторных работ		32/4		4/5
Практических занятий		16/4		6/5
Семинаров				
Самостоятельная работа				34/4 60/5
Контроль				
Число контрольных работ (по курсам)				
Число КР (по семестрам, курсам)				
Число КП (по семестрам, курсам)				
Число зачетов с разбивкой по семестрам		1/4		1/5
Число экзаменов с разбивкой по семестрам (курсам)				

Программу составил:

доцент кафедры ИВТ к.ф.-м.н. Куликова О.В.

Рабочая программа дисциплины

«Методы отладки и тестирования программных продуктов»

Разработана в соответствии с ФГОС ВО

направления подготовки 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА
утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. N 929

Составлена на основании учебных планов

направления 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль "Искусственный интеллект и машинное обучение", одобренных Учёным советом
СКФ МТУСИ, протокол № 9 от 22.04.2024, и утвержденного директором СКФ МТУСИ
22.04.2024 г.

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
"Информатика и вычислительная техника"

Протокол от «22» апреля 2024 г. №9.

Зав. кафедрой  / Соколов С.В./

1. Цели изучения дисциплины

Целями освоения 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.

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 обучающегося следующие компетенции:

ПК-3 Способен разрабатывать и внедрять программное обеспечение с применением современных средств и технологий, осуществлять его поддержку	
Знать:	
- 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;	
Уметь:	
- 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;	
Владеть:	
- 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.08 Информационные технологии и программирование
2	Б1.В.ДВ.03.01 WEB-программирование
3	ФТД.В.01 Объектно-ориентированное программирование
4	Б1.В.ДВ.02.01 Программирование мобильных устройств
Последующие дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо:	
1	Б2.О.03(Пд) Производственная практика (проектно-технологическая)
2	Б3.01 Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Очная форма обучения, 4 года (всего 108 часов, 64 часов контактной работы)

Код зан.	Тема и краткое содержание занятия	Вид зан.	Кол. часов	Компетенции	УМИО
1	2	3	4	5	6
Курс 3, Семестр 6					
Модуль 1 – Основы отладки и тестирования программного обеспечения –32 (8 Лек +14 ЛР+ 10 ПЗ) часа контактной работы 22 часа СР					
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-3	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.	ПЗ	2	ПК-3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2
1.3	Лабораторная работа 1. Интегрированная среда разработки и отладки приложений PyCharm Изучение среды разработки и отладки приложений PyCharm. приобретение умений и навыков практического освоения современных технологий визуального объектно-ориентированного программирования в свободно распространяемой среде разработки приложений PyCharm. Сдача теста.	ЛР	4	ПК-3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2
1.4	СРС 1. Эволюция технологий и средств отладки и тестирования программного обеспечения. Их классификация. Требования, предъявляемые к	СРС	6	ПК-3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1,

	средствам отладки и тестирования, их место в инструментарии программиста. Наращиваемый подход к тестированию. Применение стадий наращиваемого 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.	2	ПК-3	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.	ПЗ	2	ПК-3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2
1.7	Лабораторная работа 2. Тестирование и отладка приложений в среде PYCHARM Освоение методики работы с встроенным отладчиком интегрированной среды программирования PYCHARM, изучение категории ошибок, способов их обнаружения и устранения.	ЛР	4	ПК-3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2
1.8	СРС 2. 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 тестирование», Об «задачах (постановках целей) тестирования».	СРС	6	ПК-3	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-3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2
1.10	Практическое занятие 3. Изучение отладочных средств Отладочные средства PYCHARM, NetBeans, MS Visual Studio, Android Studio. Средства RAD разработки. Сравнение, достоинства и недостатки.	ПЗ	2	ПК-3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2
1.11	Лабораторная работа 3. Разработка и отладка приложения «Калькулятор» в среде PYCHARM Разработать программу в соответствии со спецификацией. Провести её отладку с использованием интегрированной среды программирования и отладки	ЛР	4	ПК-3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2

	РУСCHARM. Изучить спецификацию и выявить имеющиеся изъяны. Обосновать их. Сдача теста.				
1.12	СРС 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.	СРС	6	ПК-3	Л1.1, Л1.2, 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-3	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	ПЗ	2	ПК-3	Л1.1, Л1.2, 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.	ЛР	4	ПК-3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2
1.16	СРС 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.	СРС	6	ПК-3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2
Модуль 2 – Организация процесса тестирования - 32 (8 Лек+ 14ЛР+ 10ПЗ) часа контактной работы 22 часов СР					
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-3	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.	ПЗ	2	ПК-3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2
2.3	Лабораторная работа 5. Тестирование программ	ЛР	4	ПК-3	Л1.1,

	методами белого ящика Изучение студентами методов тестирования логики программы, формализованного описания результатов тестирования и стандартов по составлению схем программ				Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2
2.4	СРС 4. Управление тестированием. Правильные вопросы аккаунту (проект менеджеру, продукт менеджеру) и разработчику, на какие вопросы они должны ответить и какие вопросы должны быть им заданы.	СР	6	ПК-3	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.	2	ПК-3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2
2.6	Практическое занятие 6. Особенности индустриального тестирования Автоматизация тестирования. Издержки тестирования. Качество программного продукта. Фазы процесса тестирования. Планирование тестирования. Документация и сопровождение тестов	ПЗ	2	ПК-3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2
2.7	Лабораторная работа 6. Нарастиваемое тестирование приложения «Калькулятор» в среде PYCHARM Используя “Нарастиваемый подход к тестированию” создать тестовые примеры и провести тестирование разработанной на предыдущем занятии программы.	ЛР	4	ПК-3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2
2.8	СРС 5. 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-3	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-3	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	ПЗ	2	ПК-3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2
2.11	Лабораторная работа 7. Задача Майерса. Развитие навыков интуитивного тестирования	ЛР	4	ПК-3	Л1.1, Л1.2,

	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				Л2.1, Л3.1, Л3.2
2.12	СРС 6. Задачи и цели тестирования пользовательского интерфейса. Функциональное тестирование пользовательских интерфейсов. Проверка требований к пользовательскому интерфейсу. Тестирование удобства использования пользовательских интерфейсов.	СРС	4	ПК-3	Л1.1, Л1.2, 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-3	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.	ПЗ	2	ПК-3	Л1.1, Л1.2, 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.	ЛР	4	ПК-3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2
2.16	СРС 7. 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	4	ПК-3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2
	Зачет				
Итого – 108 часов					

4.2 Заочная форма обучения, 5 лет (всего 108 часов, 14 часов контактной работы)

Код зан.	Тема и краткое содержание занятия	Вид зан.	Кол. часов	Компетенции	УМИО
1	2	3	4	5	6
Курс 4					
Модуль 1 – Основы отладки и тестирования программного обеспечения –2 (2 Лек) часов контактной работы 16 часов СР					
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-3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2
1.2	СРС 1. Эволюция технологий и средств отладки и тестирования программного обеспечения. Их классификация. Требования, предъявляемые к средствам отладки и тестирования, их место в инструментарии программиста. Нарастающий подход к тестированию. Применение стадий нарастающего подхода к тестированию разработанного ранее «рабочего» приложения.	СРС	6	ПК-3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2
1.3	СРС 2. Изучение классификации ошибок программирования Синтаксические ошибки, ошибки выполнения, ошибки компоновки. Проявление ошибок. Неверное определение данных, ошибки вычислений, ошибки некорректного использования переменных. Сдача теста.	СРС	6	ПК-3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2
1.4	СРС 3. Тестирование и отладка приложений в среде RUSCHARM Освоение методики работы с встроенным отладчиком интегрированной среды программирования RUSCHARM, изучение категории ошибок, способов их обнаружения и устранения.	СРС	4	ПК-3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2
Модуль 2 – Организация процесса тестирования –0 часов контактной работы 18 часов СР					
2.1	СРС 4. Тестирование программ методами белого ящика Изучение студентами методов тестирования логики программы, формализованного описания результатов тестирования и стандартов по составлению схем программ	СРС	6	ПК-3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2
2.2	СРС 5. Управление тестированием. Правильные вопросы аккаунту (проект менеджеру, продукт менеджеру) и	СРС	6	ПК-3	Л1.1, Л1.2, Л2.1,

	разработчику, на какие вопросы они должны ответить и какие вопросы должны быть им заданы.				ЛЗ.1, ЛЗ.2
2.3	СРС 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.	СРС	6	ПК-3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, ЛЗ.1, ЛЗ.2
5 курс					
Модуль 1 – Организация процесса тестирования –8 (2 Лек+ 4 ЛР + 2 ПЗ) часов контактной работы 30 часов СР					
1.1	Лекция 2. 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-3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, ЛЗ.1, ЛЗ.2
1.2	Лабораторная работа 1. Интегрированная среда разработки и отладки приложений PYCHARM Изучение среды разработки и отладки приложений PYCHARM. приобретение умений и навыков практического освоения современных технологий визуального объектно-ориентированного программирования в свободно распространяемой среде разработки приложений PyCharm.	ЛР	4	ПК-3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, ЛЗ.1, ЛЗ.2
1.3	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.	ПЗ	2	ПК-3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, ЛЗ.1, ЛЗ.2
1.4	СРС 7. Эволюция технологий и средств отладки и тестирования программного обеспечения. Их классификация. Требования, предъявляемые к средствам отладки и тестирования, их место в инструментарии программиста. Нарастающий подход к тестированию. Применение стадий нарастающего подхода к тестированию разработанного ранее «рабочего» приложения.	СРС	10	ПК-3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, ЛЗ.1, ЛЗ.2
1.5	СРС 8. Изучение классификации ошибок программирования Синтаксические ошибки, ошибки выполнения, ошибки компоновки. Проявление ошибок. Неверное определение данных, ошибки вычислений, ошибки некорректного использования переменных. Сдача теста.	СРС	10	ПК-3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, ЛЗ.1, ЛЗ.2

1.6	СРС 9. Тестирование и отладка приложений в среде RYCHARM Освоение методики работы с встроенным отладчиком интегрированной среды программирования RYCHARM, изучение категории ошибок, способов их обнаружения и устранения.	СРС	10	ПК-3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2
Модуль 2 – Организация процесса тестирования –4 (4 ПЗ) часов контактной работы 30 часов СР					
2.1	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.	ПЗ	2	ПК-3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2
2.2	Практическое занятие 3. Особенности индустриального тестирования Автоматизация тестирования. Издержки тестирования. Качество программного продукта. Фазы процесса тестирования. Планирование тестирования. Документация и сопровождение тестов	ПЗ	2	ПК-3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2
2.3	СРС 10. 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	10	ПК-3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2
2.4	СРС 11. 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	СРС	10	ПК-3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2
2.5	СРС 12. Аспекты управления тестированием Тестовые сценарии. Тестовые данные. Тестовое программное обеспечение . Тестовое аппаратное обеспечение. Планирование тестирования. Сохранение синхронизации с процессом разработки	СРС	10	ПК-3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л3.1, Л3.2
	Зачет				
Итого – 108 часов					

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Рекомендуемая литература				
5.1.1. Основная литература				
Код	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол.
Л1.1	Смирнов, А. А.	Разработка прикладного программного обеспечения	Евразийский открытый институт, Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, 2003.	Э1
Л1.2	Николюкин М.С., Конкина В.В., Патутин К.И.	Тестирование программного обеспечения. Учебное пособие	Тамбовский государственный технический университет, 2025	Э2
5.1.2 Дополнительная литература				
Код	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол.
Л2.1	Бубнов А.А., Бубнов С.А., Тишкина В.В.	Тестирование программного обеспечения. Учебное пособие	Рязанский государственный радиотехнический университет имени В.Ф. Уткина, 2024	Э3
Л2.2	Сергеев С.Ф.	Методы тестирования и оптимизации интерфейсов информационных систем	СПб.: Университет ИТМО, 2013.— 117 с	Э4
Л2.3	Кожомбердиева Г.И.	Оценка качества программного обеспечения: учебное пособие	Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I, 2010	Э5
5.1.3 Учебно-методическое обеспечение				
Код	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол.
Л3.1	Симагина С. Г., Черных О. Н.	Стандартизация, сертификация и управление качеством программного обеспечения: учебное пособие	Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2025.	Э6
5.2 Электронные образовательные ресурсы				
Э1	https://www.iprbookshop.ru/10808.html			
Э2	https://www.iprbookshop.ru/154963.html			
Э3	https://www.iprbookshop.ru/150311.html			
Э4	https://e.lanbook.com/book/70916			
Э5	https://reader.lanbook.com/book/64400#44			
Э6	https://reader.lanbook.com/book/517412#1			
5.3 Программное обеспечение				
П.1	MS Windows			
П.2	Система визуального программирования PyCharm			
П.3	Пакет программ для проведения тестирования по изученным темам			

П.4	Пакет презентаций MS PowerPoint
-----	---------------------------------

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины	
6.1 МТО лекционных занятий	
1	Лекционная аудитория, оснащенная проектором, ПК (ноутбуком), экраном
6.2 МТО лабораторных работ, практических и/или семинарских занятий	
1	Учебные аудитории, оборудованные компьютерной техникой, с возможностью подключения к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СКФ МТУСИ
6.3 МТО текущего контроля, промежуточной аттестации	
1	Учебные аудитории, оборудованные компьютерной техникой, с возможностью подключения к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СКФ МТУСИ
6.4 МТО самостоятельной работы обучающихся	
1	Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СКФ МТУСИ

7. Оценочные материалы
Оценочные материалы и перечень видов оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

8. Методические рекомендации по освоению дисциплины
Методические рекомендации по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

9. Особенности реализации дисциплины (модуля) при обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания.

Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.).

Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме.

При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

10. Дополнения и изменения в Рабочей программе

Лист актуализации рабочей программы дисциплины «Методы отладки и тестирования программных продуктов Б1.В.ДВ.01.01» для использования в 20___/20___ учебном году

Утверждаю

Зам. директора по УР _____
«__» _____ 20__ г.

Направление: **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

Профиль: **«Искусственный интеллект и машинное обучение»**

Форма обучения: очная, заочная

(Возможны следующие варианты):

- а) Рабочая программа действует без изменений.
б) В рабочую программу вносятся следующие изменения:
1);
2);
3)

Разработчик (и): _____

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры _____

Протокол № _____ от «__» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

1.1 Шкала оценивания компетенций

Шкала оценивания компетенций		
Оценка	Уровень освоения компетенции	Критерии оценивания
«Отлично»	Высокий уровень	Обучающийся показывает всестороннее, систематическое и глубокое знание основного и дополнительного учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; усвоил основную и знаком с дополнительной рекомендованной литературой; может объяснить взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для последующей профессиональной деятельности; проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала.
«Хорошо»	Повышенный уровень	Обучающийся показывает достаточный уровень знаний в пределах основного учебного материала, без существенных ошибок выполняет предусмотренные в программе задания; усвоил основную литературу, рекомендованную в программе; способен объяснить взаимосвязь основных понятий дисциплины при дополнительных вопросах преподавателя. Допускает не существенные погрешности в ответах, устраняет их без помощи преподавателя.
«Удовлетворительно»	Пороговый уровень	Обучающийся показывает знания основного учебного материала в минимальном объеме, необходимом для дальнейшей учебы; справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой, допуская при этом большое количество не принципиальных ошибок; знаком с основной литературой, рекомендованной программой. Допускает существенные погрешности в ответах, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.
«Неудовлетворительно»	Минимальный уровень не достигнут	Обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не знаком с рекомендованной литературой, не может исправить допущенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по

		соответствующей дисциплине.
--	--	-----------------------------

1.2 Показатели компетенции, оценочные средства и шкалы оценивания

Показатели компетенции	Оценочные средства	Шкала оценивания (баллов)
ПК-3 Способен разрабатывать и внедрять программное обеспечение с применением современных средств и технологий, осуществлять его поддержку		
Знать:		
- 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 базам 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;	Практические занятия № 1-4, лабораторные работы № 1-4.	Модуль 1 0-100 «Неудовлетворительно» - 0-50 «Удовлетворительно» - 51-65 «Хорошо» - 66-85 «Отлично» -85-100
	Практические занятия № 5-8, лабораторные работы № 5-7.	Модуль 2 0-100 «Неудовлетворительно» - 0-50 «Удовлетворительно» - 51-65 «Хорошо» - 66-85 «Отлично» -85-100
Уметь:		
- 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;	Практические занятия № 1-4, лабораторные работы № 1-4.	Модуль 1 0-100 «Неудовлетворительно» - 0-50 «Удовлетворительно» - 51-65 «Хорошо» - 66-85 «Отлично» -85-100
	Практические занятия № 5-8, лабораторные работы № 5-7.	Модуль 2 0-100 «Неудовлетворительно» - 0-50 «Удовлетворительно» - 51-65 «Хорошо» - 66-85 «Отлично» -85-100

Владеть:		
- 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.	Практические занятия № 1-4, лабораторные работы № 1-4.	Модуль 1 0-100 «Неудовлетворительно» - 0-50 «Удовлетворительно» - 51-65 «Хорошо» - 66-85 «Отлично» - 85-100
	Практические занятия № 5-8, лабораторные работы № 5-7.	Модуль 2 0-100 «Неудовлетворительно» - 0-50 «Удовлетворительно» - 51-65 «Хорошо» - 66-85 «Отлично» - 85-100
	Зачет	0-100 «Не зачтено» - 0-40 «Зачтено» - 41-100

1.3 Оценочные материалы для текущего контроля: типовые контрольные задания, иные материалы

1.3.1 Оценочные материалы текущего контроля для очной формы обучения

Данная дисциплина формирует у обучающегося одну компетенцию ПК-3, которая оценивается в ходе выполнения всех оценочных средств.

Модуль 1 (50 баллов):

Модуль содержит 4 лекционных занятия, 4 практических занятия, 4 лабораторные работы. Знание лекционного материала оценивается по контрольной работе, максимальное количество баллов составляет 20. За каждую выполненную и защищенную лабораторную работу обучающий получает максимум 5 баллов общей суммой 20 баллов. При опросе на каждом практическом занятии обучающийся получает максимум 2.5 балла общей суммой 10 баллов. Общее максимальное количество баллов за модуль 1 составляет 50.

Практическое занятие №1. Разработка и предварительное тестирование «рабочего» приложения.

Контрольные вопросы (коды компетенций: ПК-3):

1. Какие навыки предварительного отладочного тестирования (debugging) были восстановлены в ходе занятия?
2. Какое приложение-проект было создано? Опишите его функциональность.
3. Какие инструменты отладки использовались при разработке?
4. Какие ошибки были обнаружены на этапе предварительного тестирования?
5. Какова цель создания «рабочего» приложения для последующего тестирования?

Практическое занятие №2. Изучение классификации ошибок программирования.

Контрольные вопросы (коды компетенций: ПК-3):

1. Какие типы ошибок существуют? Охарактеризуйте синтаксические ошибки.
2. Что такое ошибки выполнения (runtime errors)? Приведите примеры.
3. В чем отличие ошибок компоновки (linking errors) от синтаксических?
4. Как проявляются ошибки в программе?
5. Что такое неверное определение данных? Приведите пример.
6. Какие ошибки вычислений наиболее часто встречаются?
7. Каковы последствия некорректного использования переменных?

Практическое занятие №3. Изучение отладочных средств.

Контрольные вопросы (коды компетенций: ПК-3):

1. Какие отладочные средства доступны в среде PyCharm?
2. Каковы особенности отладчика в NetBeans?
3. Опишите инструменты отладки в MS Visual Studio.
4. Какие средства отладки предоставляет Android Studio?
5. Что такое RAD-средства разработки? Какие отладочные возможности они предоставляют?
6. Проведите сравнительный анализ достоинств и недостатков изученных отладочных средств.

Практическое занятие №4. Оценка качественных показателей программного продукта.

Контрольные вопросы (коды компетенций: ПК-3):

1. Что такое метрика качества программного продукта?
2. Какие показатели качества вы выбрали для оценки?
3. Как определяются веса показателей качества?
4. По какой методике устанавливается численная оценка для каждого показателя?
5. Как интерпретировать полученную интегральную оценку качества?

Лабораторная работа №1. Интегрированная среда разработки и отладки приложений PyCharm.

Контрольные вопросы защиты (коды компетенций: ПК-3):

1. Каковы основные возможности среды разработки PyCharm?
2. Как создать новый проект в PyCharm?
3. Как настроить интерпретатор Python для проекта?
4. Как использовать встроенный отладчик PyCharm (точки останова, пошаговое выполнение)?
5. Какие окна отладчика доступны (Variables, Watches, Console)?
6. Какие результаты показал тест по итогам лабораторной работы?

Лабораторная работа №2. Тестирование и отладка приложений в среде PYCHARM.

Контрольные вопросы защиты (коды компетенций: ПК-3):

1. Какие методики работы со встроенным отладчиком PyCharm вы освоили?

2. Какие категории ошибок были обнаружены в процессе работы?
3. Какие способы обнаружения ошибок использовались?
4. Как выполнялось устранение обнаруженных ошибок?
5. Какие инструменты PyCharm помогли в локализации ошибок?

Лабораторная работа №3. Разработка и отладка приложения «Калькулятор» в среде PYCHARM.

Контрольные вопросы защиты (коды компетенций: ПК-3):

1. Какая спецификация была задана для разработки приложения «Калькулятор»?
2. Какие изъяны в спецификации были выявлены?
3. Как проводилась отладка разработанного приложения?
4. Какие ошибки были обнаружены в процессе отладки?
5. Как обосновывались выявленные изъяны в спецификации?

Лабораторная работа №4. Нарастиваемый подход к тестированию.

Контрольные вопросы защиты (коды компетенций: ПК-3):

1. В чем суть нарастиваемого подхода к тестированию?
2. Какие тестовые примеры были созданы?
3. Как проводилось тестирование разработанной программы?
4. Какие стадии нарастиваемого подхода были реализованы?
5. Какие результаты тестирования были получены?

Модуль 2: (50 баллов):

Модуль содержит **4** лекционных занятия, **4** практических занятия, **4** лабораторные работы. Знание лекционного материала оценивается по **контрольной работе**, максимальное количество баллов составляет **20**. За каждую выполненную и защищенную лабораторную работу обучающий получает максимум **5** баллов общей суммой **20** баллов. При опросе на каждом практическом занятии обучающийся получает максимум **2.5** балла общей суммой **10** баллов. Общее максимальное количество баллов за модуль 2 составляет **50**.

Практическое занятие №5. Критерии выбора тестов.

Контрольные вопросы (коды компетенций: ПК-3):

1. Какие классы критериев выбора тестов были рассмотрены?
2. В чем суть структурных критериев? Приведите примеры применения.
3. Как применяются функциональные критерии на практике?
4. Что такое стохастические критерии? В каких случаях они применяются?
5. В чем заключается мутационный критерий?
6. Как проводится оценка покрытия программы?
7. Какова методика интегральной оценки тестируемости?

Практическое занятие №6. Особенности индустриального тестирования.

Контрольные вопросы (коды компетенций: ПК-3):

1. Что такое автоматизация тестирования? Каковы ее преимущества и издержки?
2. Какие факторы влияют на качество программного продукта?
3. Каковы основные фазы процесса тестирования?
4. Что входит в планирование тестирования?
5. Как документируются тесты?

6. Что включает в себя сопровождение тестов?

Практическое занятие №7. Аспекты управления тестированием.

Контрольные вопросы (коды компетенций: ПК-3):

1. Что такое тестовые сценарии? Как они разрабатываются?
2. Как формируются тестовые данные?
3. Что входит в тестовое программное обеспечение?
4. Какие требования предъявляются к тестовому аппаратному обеспечению?
5. Как сохраняется синхронизация между тестированием и процессом разработки?

Практическое занятие №8. Знакомство с программными продуктами управления тестированием.

Контрольные вопросы (коды компетенций: ПК-3):

1. Какие возможности предоставляет IBM Rational TestManager?
2. Для чего используется IBM Rational PurifyPlus (Purify, PureCoverage, Quantify)?
3. Каковы функции IBM Rational Robot?
4. Что позволяет делать IBM Rational TestFactory?
5. Для тестирования каких приложений предназначен IBM Rational XDE Tester?
6. Проведите сравнительный анализ изученных продуктов.

Лабораторная работа №5. Тестирование программ методами белого ящика.

Контрольные вопросы защиты (коды компетенций: ПК-3):

1. Какие методы тестирования логики программы были изучены?
2. Как формализовать результаты тестирования?
3. Какие стандарты составления схем программ использовались?
4. Какие недостатки метода белого ящика были выявлены?
5. Какие выводы сделаны по результатам тестирования?

Лабораторная работа №6. Нарастиваемое тестирование приложения «Калькулятор» в среде РУСCHARM.

Контрольные вопросы защиты (коды компетенций: ПК-3):

1. Какие тестовые примеры были созданы для приложения «Калькулятор»?
2. Как применялся нарастиваемый подход к тестированию?
3. Какие ошибки были обнаружены на разных этапах нарастивания?
4. Как изменялся набор тестов при нарастивании функциональности?
5. Каковы преимущества нарастиваемого подхода?

Лабораторная работа №7. Задача Майерса. Развитие навыков интуитивного тестирования.

Контрольные вопросы защиты (коды компетенций: ПК-3):

1. В чем суть задачи Майерса?
2. Какие тест-кейсы были составлены?
3. Какие результаты были занесены в таблицу?
4. Как проводился анализ полученных результатов согласно методике?
5. Какие выводы были сделаны по итогам работы?
6. Как развиваются навыки интуитивного тестирования?

Лабораторная работа №8. Функциональное тестирование программ.

Контрольные вопросы защиты (коды компетенций: ПК-3):

1. Какое программное средство тестировалось?
2. Какой вариант задания был выполнен?
3. Какие функциональные требования проверялись?
4. Какие дефекты были обнаружены в ходе функционального тестирования?
5. Какие рекомендации можно дать по улучшению качества тестируемого продукта?

1.3.2 Вопросы, выносимые на зачет по дисциплине «Методы отладки и тестирования программных продуктов» (коды компетенций ПК-3):

1. Определение и принципы отладки и тестирования программного обеспечения. (ПК-3)
2. Эмпирические правила проведения тестирования программ. (ПК-3)
3. Статическое, детерминированное и нисходящее тестирование. (ПК-3)
4. Альфа- и бета-тестирование. Метод большого скачка. (ПК-3)

5. Виды и принципы отладки программного средства. (ПК-3)
6. Процесс отладки. Возникновение и устранение ошибок. (ПК-3)
7. Причины ошибок. Планирование отладки. (ПК-3)
8. Классификация ошибок программирования: синтаксические, выполнения, компоновки. (ПК-3)
9. Метод ручного тестирования. Метод индукции. (ПК-3)
10. Метод дедукции. Метод обратного прослеживания. (ПК-3)
11. Отладочный вывод. Интегрированные средства отладки. (ПК-3)
12. Тестирование программы как «черного ящика». Эквивалентное разбиение. (ПК-3)
13. Анализ граничных значений. Функциональные диаграммы. (ПК-3)
14. Баг-репорт. Тест-кейсы. Этапы и отчетность тестирования. (ПК-3)
15. Стратегия тестирования «белого ящика». Покрытие решений и условий. (ПК-3)
16. Комбинаторное покрытие условий. Покрытие операторов. (ПК-3)
17. Преимущества и недостатки стратегии белого ящика. Метод серого ящика. (ПК-3)
18. Критерии выбора тестов. Структурные, функциональные, стохастические, мутационный критерии. (ПК-3)
19. Модульное тестирование. JUnit. (ПК-3)
20. Интеграционное тестирование. Нисходящее и восходящее тестирование. (ПК-3)
21. Системное тестирование. Виды системного тестирования. (ПК-3)
22. Приемочно-сдаточные и сертификационные испытания. (ПК-3)
23. Планирование тестирования. Документация и сопровождение тестов. (ПК-3)
24. Автоматизация тестирования. Издержки тестирования. (ПК-3)
25. Метрики качества программного продукта. (ПК-3)
26. Особенности тестирования программного обеспечения по методологии Agile. (ПК-3)
27. Виды тестирования производительности и их отличия. (ПК-3)
28. Что такое тестирование безопасности и почему оно важно? (ПК-3)
29. Основные инструменты и средства автоматизации тестирования. (ПК-3)
30. Как строится тестовая стратегия для крупного проекта? (ПК-3)
31. Значение и состав тестовой документации. (ПК-3)
32. Основные принципы написания успешных тест-кейсов. (ПК-3)
33. В чем различие между регрессионным и предрелизным тестированием? (ПК-3)
34. Какие существуют виды нагрузочного тестирования? (ПК-3)
35. В чем состоит суть тестирования на уязвимости? (ПК-3)
36. Как осуществляется тестирование мобильных приложений? (ПК-3)
37. Что такое сценарии тестирования и как их писать? (ПК-3)
38. Какие приемы используют для выявления ошибок в сложных системах? (ПК-3)
39. Что такое тестовое покрытие и как его оценивать? (ПК-3)
40. В чем преимущество использования автоматизированных тестов? (ПК-3)
41. Какие существуют метрики для оценки эффективности тестирования? (ПК-3)
42. Что такое тестовая среда и почему её настройка важна? (ПК-3)
43. Какие проблемы могут возникнуть при автоматизации тестирования? (ПК-3)
44. В чем разница между функциональным и нефункциональным тестированием? (ПК-3)
45. Почему важно проводить тестирование на различных платформах? (ПК-3)
46. Что такое тестовые сценарии и как их разрабатывать? (ПК-3)
47. Какие типы тестирования используют на этапе внедрения системы? (ПК-3)
48. Как определить приоритет тестовых сценариев? (ПК-3)
49. Что такое баг-репорт и как его правильно составлять? (ПК-3)
50. Какие этапы включает цикл тестирования? (ПК-3)
51. В чем отличия между тестированием черного, белого и серого ящика? (ПК-3)
52. Что такое тестирование прототипов? (ПК-3)
53. Какие ошибки чаще всего встречаются при создании тестовой документации? (ПК-3)
54. Что такое цепочка исправления ошибок? (ПК-3)
55. В чем особенность тестирования интерфейса пользователя? (ПК-3)
56. Что такое тестирование на совместимость и как его проводить? (ПК-3)
57. Как осуществляется тестирование API? (ПК-3)

58. В чем особенности тестирования в условиях ограниченного времени? (ПК-3)
59. Что такое автоматическая генерация тестовых данных? (ПК-3)
60. Какие существуют подходы к управлению тестовыми кейсами? (ПК-3)
61. Что такое тестирование на отказоустойчивость? (ПК-3)
62. Почему важно выполнять тестирование в автоматическом режиме в CI/CD? (ПК-3)
63. В чем отличие модульного тестирования от интеграционного? (ПК-3)
64. Какие стандарты существуют для проведения тестирования? (ПК-3)
65. Что такое тестирование на уязвимости и как его проводить? (ПК-3)
66. Какие есть подходы к оценке риска при тестировании? (ПК-3)
67. В чем заключается особенность тестирования программного продукта в условиях распределенной команды? (ПК-3)
68. Почему необходимо вести отчеты о тестировании? (ПК-3)
69. Какие инструменты используют для тестирования нагрузки? (ПК-3)
70. Что такое регрессионное тестирование и когда его выполнять? (ПК-3)
71. Какие принципы лежат в основе тест-дизайна? (ПК-3)
72. Чем отличается автоматизация тестирования от ручного? (ПК-3)
73. Что такое тестовая стратегия и как её разрабатывать? (ПК-3)
74. В чем заключается роль тестировщика в жизненном цикле разработки? (ПК-3)
75. Какие существуют подходы к тестированию систем с частичным внедрением автоматических тестов? (ПК-3)
76. В чем преимущества и недостатки серого ящика? (ПК-3)
77. Что такое критерии завершения тестирования? (ПК-3)
78. Как происходит тестирование новых функций в существующем продукте? (ПК-3)
79. Какие шаги включены в подготовку к тестированию? (ПК-3)
80. Что такое архитектура тестирования и как она влияет на качество? (ПК-3)
81. Почему важно проводить тестирование на уязвимости перед релизом? (ПК-3)
82. Что такое (и зачем нужны) тестовые сценарии отмены (rollback)? (ПК-3)
83. Какие существуют подходы к автоматизации повторяющихся тестов? (ПК-3)
84. Что такое тестовая среда и как её правильно настраивать? (ПК-3)
85. Какие инструменты автоматизации тестов для веб-приложений известны? (ПК-3)
86. Почему важно проводить тестирование на разных устройствах? (ПК-3)
87. Какие существуют методы оценки эффективности тестирования? (ПК-3)
88. Что такое тест-план и как его составлять? (ПК-3)
89. Какие ключевые параметры нужно учитывать при выборе методов тестирования? (ПК-3)
90. Почему тестирование является важной частью разработки программного обеспечения? (ПК-3)

1.4 Оценочные материалы для заочной формы обучения

Практическое занятие №1. Разработка и предварительное тестирование “рабочего” приложения.

Контрольные вопросы (коды компетенций: ПК-3):

1. Какие навыки предварительного отладочного тестирования (debugging) были восстановлены в ходе занятия?
2. Какое приложение-проект было создано? Опишите его функциональность.
3. Какие инструменты отладки использовались при разработке?
4. Какие ошибки были обнаружены на этапе предварительного тестирования?
5. Какова цель создания «рабочего» приложения для последующего тестирования?

Практическое занятие №2. Критерии выбора тестов.

Контрольные вопросы (коды компетенций: ПК-3):

1. Какие классы критериев выбора тестов были рассмотрены?
2. В чем суть структурных критериев? Приведите примеры применения.
3. Как применяются функциональные критерии на практике?
4. Что такое стохастические критерии? В каких случаях они применяются?

5. В чем заключается мутационный критерий?
6. Как проводится оценка покрытия программы?
7. Какова методика интегральной оценки тестируемости?

Практическое занятие №3. Особенности индустриального тестирования.

Контрольные вопросы (коды компетенций: ПК-3):

1. Что такое автоматизация тестирования? Каковы ее преимущества и издержки?
2. Какие факторы влияют на качество программного продукта?
3. Каковы основные фазы процесса тестирования?
4. Что входит в планирование тестирования?
5. Как документируются тесты?
6. Что включает в себя сопровождение тестов?

Практическое занятие №4. Знакомство с программными продуктами управления тестированием.

Контрольные вопросы (коды компетенций: ПК-3):

1. Какие возможности предоставляет IBM Rational TestManager?
2. Для чего используется IBM Rational PurifyPlus (Purify, PureCoverage, Quantify)?
3. Каковы функции IBM Rational Robot?
4. Что позволяет делать IBM Rational TestFactory?
5. Для тестирования каких приложений предназначен IBM Rational XDE Tester?
6. Проведите сравнительный анализ изученных продуктов.

Лабораторная работа №1. Интегрированная среда разработки и отладки приложений PYCHARM.

Контрольные вопросы защиты (коды компетенций: ПК-3):

1. Каковы основные возможности среды разработки PyCharm?
2. Как создать новый проект в PyCharm?
3. Как настроить интерпретатор Python для проекта?
4. Как использовать встроенный отладчик PyCharm (точки останова, пошаговое выполнение)?
5. Какие окна отладчика доступны (Variables, Watches, Console)?

Лабораторная работа №2. Разработка и отладка приложения «Калькулятор» в среде PYCHARM.

Контрольные вопросы защиты (коды компетенций: ПК-3):

1. Какая спецификация была задана для разработки приложения «Калькулятор»?
2. Какие изъяны в спецификации были выявлены?
3. Как проводилась отладка разработанного приложения?
4. Какие ошибки были обнаружены в процессе отладки?
5. Как обосновывались выявленные изъяны в спецификации?

Вопросы, выносимые на зачет по дисциплине «Методы отладки и тестирования программных продуктов»: такие же, как и для обучающихся очной формы обучения (см. пункт 1.3.2).

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

2.1 Порядок и методика проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

Предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль по каждому модулю — в форме выполнения контрольной работы для оценки теоретических знаний;
- текущий контроль по каждому модулю — в форме защиты лабораторных работ и ответов на практических занятиях;
- промежуточная аттестация по дисциплине — в форме экзамена.

Текущий контроль успеваемости в форме защиты лабораторных работ проводится в два этапа:

- 1-й этап: допуск к выполнению лабораторной работы — проводится в форме письменной «летучки» (5-10 мин) с целью контроля знаний обучающихся теоретической части лабораторной работы и готовности к выполнению практических исследований;
- 2-й этап выполняется по окончании каждой лабораторной работы в форме индивидуального собеседования по выполненным исследованиям или расчетам.

Контрольные работы выполняются в виде короткого письменного ответа. Таким образом, после лекционного курса каждого модуля формируется общая оценка за теоретические знания.

С целью повышения качества обучения за счет побуждения обучающихся к активной текущей учебной работе, четкого и оперативного контроля всего хода учебного процесса, снижения роли случайных и субъективных факторов при оценивании учебной деятельности обучающихся в образовательном процессе реализована модульно-рейтинговая система.

Правила ее использования прописаны в «Положении об МРС».

Набранные обучающимся в течение текущего контроля баллы могут быть переведены в оценку

– «неудовлетворительно» - от 0 до 40 от максимального количества баллов;

– «удовлетворительно» - от 41 до 60 максимального количества баллов;

– «хорошо» - от 61 до 80 максимального количества баллов;

– «отлично» - от 81 до 100 максимального количества баллов.

Таблица 2 - Распределение баллов по блокам модулей дисциплины «Методы отладки и тестирования программных продуктов»

Модуль	Всего баллов (Максимальное значение)	Теоретический блок (Распределение баллов по средствам оценивания)	Практический блок (Распределение баллов по средствам оценивания)
Модуль 1	50	20	30=10+20
Модуль 2	50	20	30=10+20
Модуль - КР	100	40	60=20+20+20
Экзамен	100	100	

Результаты текущего контроля доводятся до сведения обучающихся на последнем занятии в рамках аудиторной работы до проведения промежуточной аттестации.

На экзамене производится оценка тех компетенций, которые должны быть в той или иной форме освоены в процессе изучения. Рекомендуются формировать вопросы в экзаменационных билетах таким образом, чтобы преподаватель смог оценить все компетенции данной дисциплины.

2.2 Методика проведения экзамена в группах заочной форм обучения

Экзамен по дисциплине «Методы отладки и тестирования программных продуктов» у обучающихся заочной форм обучения проводится письменно по классической методике. Вопросы сгруппированы в билетах. В каждом билете содержится по 2-3 вопроса, скомпонованные таким образом, чтобы преподаватель смог оценить все компетенции данной дисциплины. Количество билетов должно быть не менее числа обучающихся в группе. Обучающиеся готовят письменные ответы на вопросы.

3 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Зачет проводится по расписанию экзаменационной сессии в письменном виде. Количество вопросов в экзаменационном билете – 3. Проверка ответов и объявление результатов производится в день экзамена. Результаты аттестации заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку обучающегося.

Обучающиеся, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

Образец билета (для зачета)

	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 Зав. кафедрой «_____» _____ Соколов С.В. «_____» _____ 20____ г.
Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника Курсы: 3 Дисциплина: Методы отладки и тестирования программных продуктов		
Билет №1 1. Нагрузочное тестирование. Назначение, примеры реализации 2. МОСК-объекты. Назначение, примеры. 3. Тестирование белого ящика. Доцент кафедры ИВТ к.ф-м.н «_____» _____ Куликова О.В. «_____» _____ 20__ г.		

Один комплект отпечатанных экзаменационных билетов, подписанных преподавателем кафедры и утвержденных заведующим кафедрой хранится у заведующего кафедрой, другой комплект – у преподавателя, ведущего дисциплину

4 Тестовые задания для проведения оценки сформированности компетенции ПК-3

Тестовые задания позволяют оценить уровень сформированности компетенции:

ПК-3 Способен разрабатывать и внедрять программное обеспечение с применением современных средств и технологий, осуществлять его поддержку

На компетенцию ПК-3 сформировано 25 тестовых заданий.

Задания распределены по блокам в соответствии с уровнем сложности. Каждый блок содержит номер задания, и текст задания.

Максимальное время выполнения теста - 60 минут.

Базовый уровень содержит 50% тестовых заданий. Он формируется из заданий с выбором одного или нескольких верных ответов из предложенных или воспроизведения фактического материала (терминология, факты, классификация, параметры и др.);

Повышенный уровень составляет 35 % заданий. В нем используются задания на сопоставление, сравнение, установление последовательности;

Высокий уровень составляют – 15 % заданий. В заданиях используются: решения нетиповых задач, алгоритмы, доказательства, задания с развернутым ответом – определения, перечисление, изображение схемы, структуры и др.

Один комплект тестовых вопросов с указанием правильных ответов хранится у заведующего кафедрой, другой комплект – у преподавателя, ведущего дисциплину.

БЛОК А (базовый уровень) – Задание комбинированного типа с выбором одного или нескольких верных ответов из предложенных вариантов

Инструкция по тестам Блока А: Прочитайте текст и выберите один или несколько правильных ответов

№	Дисциплина	Тексты заданий
1	Б1.В.ДВ.01.01 «Методы отладки и тестирования программных продуктов»	Задание: Что такое отладка программы? 1. Процесс исправления синтаксических ошибок 2. Процесс обнаружения и исправления ошибок в программном коде 3. Процесс написания тестов 4. Процесс компиляции программы
2	Б1.В.ДВ.01.01 «Методы отладки и тестирования программных продуктов»	Задание: Какие виды ошибок существуют? 1. Синтаксические ошибки 2. Ошибки выполнения 3. Ошибки компоновки 4. Стилистические ошибки
3	Б1.В.ДВ.01.01 «Методы отладки и тестирования программных продуктов»	Задание: Что такое тест-кейс? 1. Набор входных данных и ожидаемых результатов 2. Программа для автоматического тестирования 3. Отчет об ошибках 4. Инструмент отладки
4	Б1.В.ДВ.01.01 «Методы отладки и тестирования программных продуктов»	Задание: Какие методы относятся к тестированию «черного ящика»? 1. Эквивалентное разбиение 2. Анализ граничных значений 3. Покрытие операторов 4. Покрытие решений
5	Б1.В.ДВ.01.01 «Методы отладки и тестирования программных продуктов»	Задание: Что такое баг-репорт? 1. Отчет об ошибке с описанием шагов воспроизведения 2. Результат выполнения тестов 3. План тестирования 4. Инструмент для автоматизации тестирования
6	Б1.В.ДВ.01.01 «Методы отладки и тестирования программных продуктов»	Задание: Какие средства отладки входят в интегрированную среду разработки? 1. Точки останова 2. Пошаговое выполнение 3. Просмотр значений переменных 4. Компилятор
7	Б1.В.ДВ.01.01 «Методы отладки и тестирования программных продуктов»	Задание: Что такое модульное тестирование? 1. Тестирование отдельных компонентов программы 2. Тестирование всей системы целиком 3. Тестирование пользовательского интерфейса 4. Тестирование производительности
8	Б1.В.ДВ.01.01 «Методы отладки и тестирования программных продуктов»	Задание: Какие инструменты входят в IBM Rational PurifyPlus? 1. Purify 2. PureCoverage 3. Quantify 4. TestManager
9	Б1.В.ДВ.01.01 «Методы отладки и тестирования программных продуктов»	Задание: Что такое регрессионное тестирование? 1. Тестирование после внесения изменений для проверки, что старые ошибки не появились снова 2. Тестирование на отказ 3. Тестирование удобства использования 4. Нагрузочное тестирование
10	Б1.В.ДВ.01.01 «Методы отладки и тестирования	Задание: Какие фазы процесса тестирования существуют? 1. Планирование 2. Проектирование тестов 3. Выполнение тестов

	программных продуктов»	4. Анализ результатов 5. Все перечисленные
--	------------------------	---

БЛОК Б (повышенный уровень) – Задание закрытого типа на установление соответствия

Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие

№	Дисциплина	Тексты заданий
11	Б1.В.ДВ.01.01 «Методы отладки и тестирования программных продуктов»	Установите соответствие между типом тестирования и его характеристикой: 1. Альфа-тестирование 2. Бета-тестирование 3. Приемочное тестирование А. Проводится разработчиками на территории разработчика Б. Проводится потенциальными пользователями в реальных условиях В. Проводится заказчиком для подтверждения соответствия требованиям А. Ответ: 1- __, 2- __, 3- __
12	Б1.В.ДВ.01.01 «Методы отладки и тестирования программных продуктов»	Установите соответствие между методом отладки и его описанием: 1. Метод индукции 2. Метод дедукции 3. Метод обратного прослеживания А. От частного к общему: анализ симптомов ошибки, выдвижение гипотез, проверка Б. От общего к частному: выдвижение гипотез, проверка, сужение области поиска В. Движение от места проявления ошибки к предполагаемому месту возникновения Ответ: 1- __, 2- __, 3- __
13	Б1.В.ДВ.01.01 «Методы отладки и тестирования программных продуктов»	Установите соответствие между критерием тестирования и его определением: 1. Покрытие операторов 2. Покрытие решений 3. Покрытие условий А. Каждый оператор программы выполнен хотя бы один раз Б. Каждое ветвление (истина/ложь) выполнено хотя бы один раз В. Каждое логическое условие принимало значение истина и ложь Ответ: 1- __, 2- __, 3- __

БЛОК Б (повышенный уровень) – Задание закрытого типа на установление последовательности

Инструкция: Прочитайте текст и установите правильную последовательность

№	Дисциплина	Тексты заданий
14	Б1.В.ДВ.01.01 «Методы отладки и тестирования программных продуктов»	Установите правильную последовательность этапов процесса отладки: 1. Локализация ошибки 2. Обнаружение ошибки 3. Исправление ошибки 4. Проверка исправления 1. Ответ: __, __, __, __
15	Б1.В.ДВ.01.01 «Методы отладки и тестирования программных продуктов»	Установите правильную последовательность фаз тестирования ПО: 1. Системное тестирование 2. Модульное тестирование 3. Интеграционное тестирование 4. Приемочное тестирование Ответ: __, __, __, __

16	Б1.В.ДВ.01.01 «Методы отладки и тестирования программных продуктов»	Установите правильную последовательность действий при создании тест-кейса: 1. Определение ожидаемого результата 2. Определение входных данных 3. Определение предусловий 4. Описание шагов выполнения Ответ: _____
----	--	---

БЛОК В (высокий уровень) – Задание открытого типа с развернутым ответом

Инструкция: Прочитайте текст и запишите обоснованный ответ

№	Дисциплина	Тексты заданий
17	Б1.В.ДВ.01.01 «Методы отладки и тестирования программных продуктов»	Впишите пропущенное понятие: _____ — это процесс проверки соответствия программы заданным требованиям, выполняемый путем выполнения программы на наборе тестовых данных
18	Б1.В.ДВ.01.01 «Методы отладки и тестирования программных продуктов»	Впишите пропущенное понятие: _____ — это специальная точка в программе, при достижении которой выполнение приостанавливается для анализа состояния программы.
19	Б1.В.ДВ.01.01 «Методы отладки и тестирования программных продуктов»	Дайте определение. Что такое «мутационное тестирование»? Опишите принцип его работы.
20	Б1.В.ДВ.01.01 «Методы отладки и тестирования программных продуктов»	Опишите. Опишите структуру и содержание тестового плана в соответствии с форматом IEEE 829-1998.

Критерии оценивания ответов на тестовые задания ПК-3

Номер задания	Указания по оцениванию	Результат оценивания (баллы, полученные за выполнение задания/характеристика правильности ответа)
Задания С 1-по 10	Блок А Задания с выбором одного или нескольких верных ответов из предложенных считается верным, если правильно указана цифра или цифры, означающие верные ответы. 50% тестовых заданий.	Совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие - 0 баллов.
Задания С 11-по 16	Блок Б Задания закрытого типа на установление соответствия считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого). 20% тестовых заданий	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие - 0 баллов.
	Блок Б Задания закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр. 15% тестовых заданий	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; если допущены ошибки или ответ отсутствует - 0 баллов.
Задания	Блок В	Полный правильный ответ на задание

С 16-по 20	Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте. 15% тестовых заданий	оценивается 1 баллом. Если в ответе используются перечисления, то различный порядок следования правильных ответов в перечислении не считается ошибкой. Если допущена ошибка, ответ не полный, неправильный или отсутствует - 0 баллов.
------------	--	---

Методические рекомендации по освоению дисциплины

1. Методические рекомендации преподавателю

Дисциплина «Методы отладки и тестирования программных продуктов» включает в себя:

- лекционные занятия – 16 часов;
- практические занятия – 20 часов;
- лабораторные работы – 28 часов;
- промежуточную аттестацию – экзамен.

Перед началом изучения дисциплины преподаватель должен ознакомить обучающихся с рабочей программой и оценочными материалами по дисциплине, с видами учебной и самостоятельной работы, перечнем литературы и интернет-ресурсов, с формами текущей и промежуточной аттестации, с критериями оценки качества знаний для итоговой оценки по дисциплине.

При проведении лекций, преподаватель:

- 1) формулирует тему и цель занятия, объявляет учебные вопросы;
- 2) излагает основные теоретические положения;
- 3) с помощью технических средств обучения и/или под запись дает определения основных понятий, расчетных формул;
- 4) проводит примеры из отечественного и зарубежного опыта, дает текущие статистические данные для наглядного и образного представления изучаемого материала;
- 5) в конце занятия выдает вопросы для самостоятельного изучения.

На занятиях лабораторного цикла следует обратить внимание на соответствие выбираемых обучающимся средств выполнения решаемых в работе задач.

Каждая лабораторная работа должна быть оформлена и защищена в соответствии с требованиями. Защита производится после оформления отчета по работе.

Во время выполнения заданий в учебной аудитории обучающийся может консультироваться с преподавателем, определять наиболее эффективные методы решения поставленных задач. Если какая-то часть задания остается не выполненной, обучающийся может продолжить её выполнение во время внеаудиторной самостоятельной работы.

Для оценки полученных знаний и освоения учебного материала по каждому разделу и в целом по дисциплине преподаватель использует формы текущего контроля и контроля знаний обучающихся при проведении промежуточной аттестации

2. Методические рекомендации обучающимся

Приступая к изучению новой учебной дисциплины, обучающиеся должны ознакомиться с рабочей программой, оценочными материалами, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в ЭИОС СКФ МТУСИ,

Глубина усвоения дисциплины зависит от активной и систематической работы обучающегося на лекциях и практических занятиях, а также в ходе самостоятельной работы, по изучению рекомендованной литературы.

2.1 Методические указания для обучающихся по подготовке к лекционным занятиям

Важно сосредоточить внимание на содержании лекции. Это поможет лучше воспринимать учебный материал и уяснить взаимосвязь проблем по всей дисциплине.

Основное содержание лекции целесообразнее записывать в тетради в виде ключевых фраз, понятий, тезисов, обобщений, схем, опорных выводов. Необходимо обращать внимание на термины, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставлять в конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющей материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

С целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы. Для закрепления содержания лекции в памяти,

необходимо во время самостоятельной работы внимательно прочесть свой конспект и дополнить его записями из учебников и рекомендованной литературы.

Конспектирование читаемых лекций и их последующая доработка способствует более глубокому усвоению знаний, и поэтому являются важной формой учебной деятельности обучающихся.

2.2 Методические указания для обучающихся по подготовке к лабораторным работам

Лабораторные занятия по любой учебной дисциплине проводятся в соответствии с рабочей программой этой учебной дисциплины в установленные расписанием часы.

Инструктаж по технике безопасности, правилам пожарной безопасности и правилам внутреннего распорядка в лаборатории проводится преподавателем на первом

лабораторном занятии. На этом же занятии обучающимся сообщаются:

- программа всего предстоящего лабораторного цикла;
- условия взаимодействия обучающихся с преподавателем в процессе выполнения лабораторных работ;
- условия контроля самостоятельной работы обучающихся, включая правила оформления отчетов по лабораторным работам и их последующей защиты;
- другая необходимая информация.

Организация лабораторных работ включает:

- самостоятельную внеаудиторную подготовку обучающегося к выполнению каждой отдельной лабораторной работы в соответствии с ее программой в рамках часов, выделенных на самостоятельную проработку материала в программе дисциплины;
- входной контроль преподавателем степени подготовленности каждого обучающегося к выполнению лабораторных работ;
- выполнение программы лабораторных работ в полном объеме;
- оформление отчета и его защиту каждым обучающимся в установленные сроки;
- формирование преподавателем рейтингов каждого из обучающихся по результатам выполнения и защиты им отдельных лабораторных работ и их циклов (используется Модульно-рейтинговая система).

Оценка качества выполнения лабораторных работ каждым обучающимся производится преподавателем отдельно за подготовку к работе, ее выполнение и защиту

2.3 Методические указания для обучающихся по подготовке к практическим занятиям

Целью практических занятий является закрепление теоретических знаний, полученных при изучении дисциплины.

При подготовке к практическому занятию целесообразно выполнить следующие рекомендации:

- изучить основную литературу; ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д.;
- при необходимости доработать конспект лекций. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы.

При выполнении практических занятий основным методом обучения является самостоятельная работа обучающегося под управлением преподавателя. На них пополняются теоретические знания обучающихся, их умение творчески мыслить, анализировать, обобщать изученный материал, проверяется отношение обучающихся к будущей профессиональной деятельности.

Оценка выполненной работы осуществляется преподавателем комплексно: по результатам выполнения заданий, устному сообщению и оформлению работы.

После подведения итогов занятия обучающийся обязан устранить недостатки, отмеченные преподавателем при оценке его работы

3. Методические рекомендации для обучающихся по самостоятельной работе

Самостоятельная работа обучающихся 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.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время включает в себя:

- повторение лекционного материала;
- подготовку к лабораторным работам (практическим занятиям);
- изучение учебной и научной литературы;
- решение задач, выданных на практических занятиях;
- подготовку к тестированию;
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях.
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов по отдельным вопросам изучаемой дисциплины.

Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит инструктаж (консультацию) с определением цели задания, его содержания, сроков выполнения, основных требований к результатам работы, критериев оценки, форм контроля и перечня источников и литературы.

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

Методику самостоятельной работы все обучаемые выбирают индивидуально.