Приложение
к ППССЗ специальности 09.02.11 Разработка и управление программными модулями

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН «ТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ ИМЕНИ Р.Н. АШУРАЛИЕВА»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по междисциплинарному курсу

МДК.02.03 Поддержка и тестирование программных модулей

Специальность: 09.02.11 Разработка и управление программными модулями

Квалификация выпускника: программист

Махачкала, 2026 г.

ОДОБРЕНО

предметной (цикловой) комиссией УГС 09.00.00. Информатика и вычислительная техника и 10.00.00 Информационная безопасность

Председатель П(Ц)К

 Ш.М. Мусаева

Протокол № 8 от 30 апреля 2026 г.

Рабочая программа междисциплинарного курса МДК.02.03 Поддержка и тестирование программных модулей разработана на основе:

- Приказа Минпросвещения России от 24.02.2025 N 138 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением" (Зарегистрировано в Минюсте России 31.03.2025 N 81696);

с учетом:

- Примерной образовательной программы «Профессионалитет» по специальности 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением, утвержденная протоколом ФУМО в системе СПО по УГПС 09.00.00 Информатика и вычислительная техника от 29.08.2025 № 6/2025, зарегистрирована в государственном реестре примерных образовательных программ – регистрационный номер 18/2025. Реквизиты утверждающего документа –приказ ФГБОУ ДПО ИРПО № 01-09-581/2025 от 13.10.2025;
-

в соответствии с учебным планом.

Разработчик:

- Магомедова Фаида Ибрагимовна, преподаватель ГБПОУ РД «Технический колледж имени Р.Н. Ашуралиева»

© Магомедова Фаида Ибрагимовна 2026

© ГБПОУ РД «Технический колледж Р.Н. Ашуралиева» 2026

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ 7
2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА 8
3. ФОРМЫ И МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ 8
4. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА 10
5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ 13
5.1. Типовые задания для оценки знаний и умений 13
5.2. Критерии оценивания 24
5.2.1. Критерии оценивания устного ответа 24
5.2.2. Критерии оценивания выполнения заданий на лабораторных и практических занятиях 24
5.2.3. Критерии оценивания тестовых заданий 24
5.2.4. Общая классификация ошибок 24
6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ 25
7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ 26

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Фонд оценочных средств (далее – ФОС) дисциплины междисциплинарного курса МДК.02.03 Поддержка и тестирование программных модулей является частью программы подготовки специалистов среднего звена специальности 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением.

ФОС позволяет оценить достижение, запланированных по междисциплинарному курсу, результатов обучения.

ФОС включают оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по междисциплинарному курсу.

Текущий контроль успеваемости осуществляется с целью регулярного наблюдения за ходом поэтапного освоения обучающимися междисциплинарного курса, оптимизации управления образовательной деятельностью обучающихся, своевременной корректировки персональных образовательных результатов, обучающихся педагогическими средствами.

Текущему контролю успеваемости подлежат все обучающиеся, осваивающие междисциплинарный курс.

Текущий контроль проводится в пределах учебного времени, отведенного на изучение междисциплинарного курса традиционными и инновационными методами с использованием современных технологий.

Результаты текущего контроля успеваемости обучающихся в виде оценки в балльном выражении («5», «4», «3», «2») записываются в журнале учебных занятий.

Текущий контроль освоения обучающимися программного материала междисциплинарного курса может иметь следующие виды: оперативный и рубежный контроль.

Оперативный контроль проводится с целью объективной оценки качества освоения программы междисциплинарного курса, а также стимулирования учебной работы обучающихся, мониторинга результатов образовательной деятельности, подготовки к промежуточной аттестации и обеспечения максимальной эффективности учебно-воспитательного процесса.

Рубежный контроль является контрольной точкой и проводится с целью комплексной оценки уровня освоения программного материала.

Промежуточная аттестация по междисциплинарному курсу проводится с целью оценки уровня освоения теоретических знаний, умений, приобретенного практического опыта.

Формы и периодичность промежуточной аттестации по междисциплинарному курсу определяются учебным планом образовательной программы: экзамен 7 семестре.

Экзамен проводится непосредственно после завершения освоения междисциплинарного курса, в сроки, установленные календарным учебным графиком. Экзамен проводится в день, освобожденный от других форм учебной нагрузки.

Экзаменационные вопросы и задания составляются на основе рабочей программы междисциплинарного курса. Экзаменационные вопросы и задания должны соответствовать проверяемым результатам обучения и доводятся до сведения обучающихся в течение первых двух месяцев от начала обучения.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

ПМ.02 Разработка и интеграция модулей программного обеспечения направлен на формирование общих и профессиональных компетенций.

Освоение междисциплинарного курса должно способствовать формированию общих компетенций:

– ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

– ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

– ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

– ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Освоение междисциплинарного курса должно способствовать формированию профессиональных компетенций:

– ПК 2.4. Выполнять тестирование и отладку программного обеспечения.

ПК 2.5. Осуществлять документирование программных модулей программного обеспечения.

В результате освоения междисциплинарного курса обучающийся должен владеть **навыками:**

- отладки программного обеспечения на уровне программных модулей;
- тестирования программного обеспечения;
- формирования тестовых сценариев;
- подготовки тестовых платформ (установка операционной системы, дополнительного ПО и другого по необходимости);
- оценки объема тестирования ПО с целью определения необходимых ресурсов для его выполнения;
- настройки тестовой среды и аппаратных средств для выполнения тестирования ПО в соответствии с заданием на тестирование в пределах своей компетенции;
- формирования и представления отчетности о подготовке к выполнению задания на тестирование ПО в соответствии с установленными регламентами;
- выполнения тестовых процедур на тестовых данных;
- создания технической документации для модулей;
- документирования кода, API и интерфейсов;
- работы со специализированным ПО по документированию программного кода.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь:**

Код умения	Название умения
У1	анализировать требования к программному обеспечению и составлять планы тестирования;
У2	создавать тестовые сценарии и тест-кейсы для проверки функциональности и соответствия требованиям;

У3	выполнять тестирование программного обеспечения вручную и автоматизировать процесс тестирования;
У4	анализировать результаты тестирования и документировать найденные ошибки;
У5	разрабатывать стратегии отладки и исправлять ошибки в программном обеспечении;
У6	выполнять модульные тесты с использованием инструментов тестирования, в том числе автоматизированного тестирования;
У7	использовать системы контроля дефектов ПО;
У8	составлять отчет о выполнении тестирования ПО;
У9	описывать функциональность модулей в документации;
У10	создавать диаграммы для иллюстрации работы модулей;
У11	программировать с использованием комментариев для документирования кода;
У12	использовать специальные метки/теги для отметки важных частей кода в документации;
У13	вести журнал изменений и фиксировать обновления программных модулей;
У14	разбивать модули на логические блоки и описывать каждый блок отдельн;
У15	включать в документацию особенности модулей, такие как ограничения, уязвимости или оптимальные настройки;
У16	проводить регулярное обновление документации при изменении модулей или добавлении нового функционала.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать:**

Код знания	**Название знания**
З1	анализировать требования к программному обеспечению и составлять планы тестирования;
З2	создавать тестовые сценарии и тест-кейсы для проверки функциональности и соответствия требованиям;
З3	выполнять тестирование программного обеспечения вручную и автоматизировать процесс тестирования;
З4	анализировать результаты тестирования и документировать найденные ошибки;
З5	разрабатывать стратегии отладки и исправлять ошибки в программном обеспечении;
З6	выполнять модульные тесты с использованием инструментов тестирования, в том числе автоматизированного тестирования;
З6	использовать системы контроля дефектов ПО;
З7	составлять отчет о выполнении тестирования ПО;
З8	описывать функциональность модулей в документации;
З9	создавать диаграммы для иллюстрации работы модулей;
З10	программировать с использованием комментариев для документирования кода;
З11	использовать специальные метки/теги для отметки важных частей кода в документации;
З12	вести журнал изменений и фиксировать обновления программных модулей;
З13	разбивать модули на логические блоки и описывать каждый блок отдельн;
З14	включать в документацию особенности модулей, такие как ограничения, уязвимости или оптимальные настройки;
З15	проводить регулярное обновление документации при изменении модулей или добавлении нового функционала.
З16	анализировать требования к программному обеспечению и составлять планы тестирования

Общие компетенции:

Код компетенции	Формулировка компетенции	Знания, умения
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	**Умения:** распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) **Знания:** актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте методы работы в профессиональной и смежных сферах порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	**Умения:** определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска оценивать практическую значимость результатов поиска применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач **Знания:** номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности приемы структурирования информации формат оформления результатов поиска информации современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства

ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	**Умения:** грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке проявлять толерантность в рабочем коллективе **Знания:** правила оформления документов правила построения устных сообщений особенности социального и культурного контекста
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	**Умения:** понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые) писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы **Знания:** правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика) лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности особенности произношения правила чтения текстов профессиональной направленности

Профессиональные компетенции

Код и формулировка компетенции	Показатели освоения компетенции
ПК 2.4	**Навыки:** отладки программного обеспечения на уровне программных модулей; тестирования программного обеспечения; формирования тестовых сценариев; подготовки тестовых платформ (установка операционной системы, дополнительного ПО и другого по необходимости); оценки объема тестирования ПО с целью определения необходимых ресурсов для его выполнения; настройки тестовой среды и аппаратных средств для выполнения тестирования ПО в соответствии с заданием на тестирование в пределах своей компетенции; формирования и представления отчетности о подготовке к выполнению задания на тестирование ПО в соответствии с установленными регламентами; выполнения тестовых процедур на тестовых данных
	Умения: анализировать требования к программному обеспечению и составлять планы тестирования; создавать тестовые сценарии и тест-кейсы для проверки функциональности и соответствия требованиям; выполнять тестирование программного обеспечения вручную и автоматизировать процесс тестирования;

	анализировать результаты тестирования и документировать найденные ошибки; разрабатывать стратегии отладки и исправлять ошибки в программном обеспечении; выполнять модульные тесты с использованием инструментов тестирования, в том числе автоматизированного тестирования; использовать системы контроля дефектов ПО; составлять отчет о выполнении тестирования ПО
	Знания: принципы и методы тестирования программного обеспечения; основы программирования и архитектуры программного обеспечения; основы баз данных и SQL-запросов; инструменты для автоматизации тестирования; основы разработки и отладки программного обеспечения на разных языках программирования; понятие дефекта программного обеспечения; критерии качества ПО; виды и типы тестирования ПО; техники ручного тестирования; техники автоматизированного тестирования; жизненный цикл дефекта ПО; принципы работы в системе контроля дефектов; основные понятия о качестве ПО
ПК 2.5	**Навыки:** создания технической документации для модулей; документирования кода, API и интерфейсов; работы со специализированным ПО по документированию программного кода
	Умения: описывать функциональность модулей в документации; создавать диаграммы для иллюстрации работы модулей; программировать с использованием комментариев для документирования кода; использовать специальные метки/теги для отметки важных частей кода в документации; вести журнал изменений и фиксировать обновления программных модулей; разбивать модули на логические блоки и описывать каждый блок отдельн; включать в документацию особенности модулей, такие как ограничения, уязвимости или оптимальные настройки; проводить регулярное обновление документации при изменении модулей или добавлении нового функционала.
	Знания: стандарты технической документации; принципы документирования программного обеспечения; инструменты для создания технической документации и комментирования кода.

3. ФОРМЫ И МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ

Формы текущего контроля по междисциплинарному курсу:

- устный опрос (фронтальный, индивидуальный, комбинированный);
- тестирование (письменное или компьютерное);
- письменная проверка (ответы на вопросы, решение задач и примеров, составление тезисов, рефератов, выполнение схем, выполнение заданий для самостоятельной работы и др.);
- практическая проверка (при проведении практических и лабораторных занятий, выполнении и защите курсовых проектов (работ));
- самоконтроль и взаимопроверка.

Возможны и другие формы текущего контроля успеваемости, в том числе инновационные на основе информационно-коммуникационных технологий.

Преподаватель на одном учебном занятии может использовать одну или несколько форм текущего контроля.

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 2.4	Оценка «**отлично**» - выполнено тестирование модуля, в том числе с помощью инструментальных средств, и оформлены результаты тестирования в соответствии со стандартами. Оценка «**хорошо**» - выполнено тестирование модуля, в том числе с помощью инструментальных средств, и оформлены результаты тестирования. Оценка «**удовлетворительно**» - выполнено тестирование модуля и оформлены результаты тестирования.	Комплексный экзамен по МДК. Практическое задание по выполнению отладки предложенного программного модуля Защита отчетов по лабораторным работам Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося
ПК 2.5	Оценка «**отлично**» - выполнено тестирование модуля, в том числе с помощью инструментальных средств, и оформлены результаты тестирования в соответствии со стандартами. Оценка «**хорошо**» - выполнено тестирование модуля, в том числе с помощью инструментальных средств, и оформлены результаты тестирования. Оценка «**удовлетворительно**» - выполнено тестирование модуля и оформлены результаты тестирования.	Комплексный экзамен по МДК. Практическое задание по выполнению отладки предложенного программного модуля Защита отчетов по лабораторным работам Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося
ОК 01	– Обоснованность выбора стратегии тестирования – Рациональность планирования отладки – Адекватность выбора инструментов автоматизации Оценка эффективности принятых решений	Экспертное наблюдение за выполнением работ
ОК 02	– Применение современных инструментов разработки и отладки – Эффективность поиска информации о дефектах и способах их устранения Структурирование и оформление результатов поиска	
ОК 05	– Грамотность оформления тестовой документации – Качество комментирования кода – Чёткость устных пояснений Культура делового общения	
ОК 09	- Понимание и использование англоязычной технической документации - Владение профессиональной терминологией на английском языке - Умение читать и интерпретировать тексты на английском языке по тематике МДК Составление документации на русском языке с использованием международных обозначений и форматов	

4. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

МДК.02.03 Поддержка и тестирование программных модулей

№	Наименование темы	Результаты обучения (освоенные умения и знаний)	ПК, ОК	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
1	2	3	4	5	6
Раздел 1.2 Поддержка и тестирование программных модулей					
МДК.02.03 Поддержка и тестирование программных модулей					
Тема 1.1 Качество программного обеспечения					Комплексный экзамен
1.	Введение в тестирование. Тестирование программных продуктов	31-35	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09 ПК 2.4, ПК 2.5	Устный опрос, тестирование	
2.	Тестирование как часть процесса верификации программного обеспечения				
3.	Определение качества программного модуля. Метрики качества программных модулей (статические метрики: количество строк кода, цикломатическая сложность, коэффициент связности и сцепленной: динамические метрики: покрытие кода тестами, частота отказов, время отклика). Принципы проектирования качественных модулей.				
4.	Стандарты и модели качества программных модулей. Применение моделей качества. Инструменты для оценки качества. Практические аспекты повышения качества.				
5.	Анализ и оценка качества программного модуля с использованием метрик качества программных модулей	31-35 У1-У8	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	Отчет по лабораторному занятию	
6.	Использование статического анализа кода для выявления дефектов				
Тема 1.2 Отладка и тестирование программного обеспечения					
7.	Понятия ошибки, дефекта, сбоя, отказа. Виды ошибок.	36-312	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09 ПК 2.4, ПК 2.5	Устный опрос, тестирование	
8.	Методы отладки. Инструменты для отладки. Стратегии поиска ошибок (метод половинного деления, метод исключения, проверка граничных условий, поиск паттернов повторяющихся ошибок).				
9.	Методы тестирования				
10.	Жизненный цикл тестирования				
11.	Жизненный цикл “бага”. Багтрекинговые системы				
12.	Методологии разработки программного обеспечения.				
13.	Выявление ошибок и причин их появления	36-312 У1-У8	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09 ПК 2.4, ПК 2.5	Отчет по лабораторному занятию	
14.	Тестирование «белым ящиком»				
15.	Тестирование «черным ящиком»				

16.	Классификация тестирования по уровням. Виды тестирования (функциональное тестирование, нефункциональное тестирование, статическое и динамическое тестирование).	З13-З16	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09 ПК 2.4, ПК 2.5	Устный опрос, тестирование	
17.	Типы тестирования (модульное тестирование, интеграционное тестирование, системное тестирование, приемочное тестирование, нагрузочное тестирование, стресс-тестирование)				
18.	Разработка модульных тестов.	З10-З16 У1-У8	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09 ПК 2.4, ПК 2.5	Отчет по лабораторному занятию	
19.	Разработка модульных тестов с проверкой результатов тестирования с учетом погрешности.				
20.	Разработка модульных тестов для отдельно компилируемых модулей.				
21.	Разработка модульных тестов для проверки коллекций.				
22.	Тестирование интеграции. Написание и выполнение тестов для проверки взаимодействия между модулями				
23.	Тестирование производительности	З10-З16	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09 ПК 2.4, ПК 2.5	Устный опрос, тестирование	
24.	Регрессионное тестирование				
25.	Техники ручного тестирования и автоматизированного тестирования				
26.	Тестирование RESTful API	З21-З5 У1-У16	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09 ПК 2.4, ПК 2.5	Отчет по лабораторному занятию	
27.	Тестирование производительности				
28.	Регрессионное тестирование				
Тема 1.3 Документирование					
29.	Работы, выполняемые при поддержке программного обеспечения. Исправление дефектов. Ревьюирование кода. Рефакторинг кода. Оптимизация кода.	З10-З16	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09 ПК 2.4, ПК 2.5	Устный опрос, тестирование	
30.	Средства разработки технической документации. Технологии разработки документов.				
31.	Документирование программного обеспечения в соответствии с Единой системой программной документации				
32.	Стандарты разработки и оформления документации на программное обеспечение. Принципы документирования программного обеспечения. Инструменты для создания технической документации и комментирования кода				
33.	Виды тестовой документации. Тестовая документация подготовительного этапа. Тестовая документация на этапе завершения работ по тестированию. Тестовые случаи и сценарии. Написание тестовых случаев. Структура тестового сценария. Отчет о дефектах				
34.	Автоматизация разработки технической документации Автоматизированные средства оформления документации.				
35.	Документирование программного обеспечения в соответствии с Единой системой программной документации	З10-З16 У1-У16	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	Отчет по лабораторному занятию	

36.	Оформление документации на программные средства с использованием инструментальных средств		ПК 2.4, ПК 2.5		
	Самостоятельная работа обучающихся:				
	Изучить теоретический материал и составить тезисы (краткий конспект): – Набор средств моделирования объектно-ориентированных информационных систем – Модели и стадии жизненного цикла. Эталонная модель процессов. – Обеспечение процесса анализа и проектирования ИС возможностями CASE технологий. – Процесс проектирования архитектуры системы – Создание и разновидности автоматизированных систем управления. Сферы применения автоматизированных систем. – Вид программного документа. Содержание программного документа. – Надежность программного обеспечения информационных систем. Признаки появления ошибок. – Способы обеспечения и повышения надежности программ. – Виды серверного программного обеспечения. Виды клиентского программного обеспечения.				

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

МДК.02.03 Поддержка и тестирование программных модулей

5.1. Типовые задания для оценки знаний и умений

Раздел 1.2 Качество программного обеспечения

1. Какова цель тестирования?

a) Поиск и обнаружение дефектов
b) Знакомство с тестируемым приложением
c) Обеспечение качества
d) +Предоставление актуальной информации о состоянии ПО

2. Что из перечисленного является ложью?

a) Отсутствие ошибок не гарантирует того, что программа работает правильно.
b) Тестирование должно начинаться как можно раньше.
c) +Исчерпывающее тестирование возможно в большинстве случаев.
d) Уровень покрытия тестами практически ничего не говорит о качестве продукта.

3. К функциональному тестированию относится…

a) Тестирование требований
b) Тестирование установки
c) +Тестирование безопасности
d) Тестирование производительности

4. К нефункциональному тестированию относится…

a) Регрессионное тестирование
b) Тестирование производительности
c) Тестирование по методу черного ящика
d) +Приемочное тестирование

5. Не является техникой тест-дизайна…

a) Таблица принятия решений
b) +Предугадывание требований
c) Попарное тестирование
d) Причина и следствие

6. Набор идей проверок это…

a) Тест-кейс
b) +Чек-лист
c) Тест-сьют
d) Тест-план

7. Самая старая методология разработки ПО – это…

a) Инкрементная
b) Итеративная
c) Спиральная
d) +Водопадная

8. Исследовательское тестирование – это…

a) +Тестирование без ТЗ
b) Тестирование новой функциональности с использованием чек-листов и тест-кейсов
c) Тестирование строго по требованиям из ТЗ

9. Модульное тестирование – это…

a) Тестирование всей системы
b) +Тестирование отдельных компонентов
c) Тестирование взаимодействия между модулями
d) Попарное тестирование

10. Тестирование без просмотра внутренней структуры кода и без доступа к БД это метод…

a) Белого ящика
b) Синего ящика
c) Красного ящика
d) +Черного ящика

11. Тестирование вне организации-разработчика с активным привлечением конечных пользователей/заказчиков – это…

a) Альфа-тестирование
b) +Бета-тестирование
c) Гамма-тестирование
d) Сигма-тестирование

12. Дано текстовое поле для ввода целых чисел в диапазоне от -100 до 100. Какие значения для данного числа являются граничными?

a) -100, 100
b) -101, -100, 0, 100, 101
c) +-101, -100, 100, 101
d) -101, -100, -99, 99, 100, 101

13. Тестирование элементов пользовательского интерфейса приложения – это…

a) Тестирование удобства пользования
b) Функциональное тестирование
c) +Тестирование графического интерфейса (GUI)
d) Компонентное тестирование

14. Дефект (баг) – это…

a) +Фактический результат, который противоречит ожидаемому результату
b) Деятельность по руководству и контролю организации в отношении качества ПО
c) Фича
   Поведение программы согласно требованиям по ТЗ

15. Тестирование – это …

a) +Процесс анализа ПО с целью выявления дефектов и повышения качества.

b) Деятельность по руководству и контролю организации в отношении качества ПО.
c) Поведение, создаваемое/наблюдаемое при тестировании компонента или системы.
d) Степень, в которой ПО соответствует заданным требованиям и потребностям.

16. Error – это …

a) +ошибка пользователя
b) ошибка программиста
c) ошибка дизайнера
d) сбой в работе компонента

17. Данный вид тестирования проводится перед релизом приложения, с целью убедиться, что нет ошибок в уже проверенных участках программы.

a) Повторное
b) Подтверждающее
c) +Регрессионное
d) Репрессивное

18. Альфа-тестирование проводится …

a) после бета-тестирования
b) +до бета-тестирования
c) одновременно с бета-тестированием
d) не проводится

19. Кто тестирует бета-продукт?

a) любой человек
b) внутренние сотрудники организации
c) +ограниченное число конечных пользователей
d) президент

20. Жизненный цикл ПО – это …

a) непрерывный процесс, который начинается с момента принятия решения о необходимости создания ПО и заканчивая его тестированием
b) процесс, который начинается с момента полного описания ПО и заканчивается в момент принятия решения о необходимости его создания
c) +непрерывный процесс, который начинается с момента принятия решения о необходимости создания ПО и заканчивается в момент его полного изъятия из эксплуатации

21. Какой вид тестирования НЕ относится к тестированию производительности?

a) Стресс-тестирование
b) Нагрузочное
c) +Тестирование безопасности
d) Тестирование стабильности

22. “Тестирование только снижает вероятность наличия дефектов, которые находятся в программном обеспечении, но не гарантирует их отсутствия”.

a) Принцип “Исчерпывающее тестирование невозможно”
b) Принцип “Парадокс пестицида”
c) +Принцип “Тестирование демонстрирует наличие дефектов”

d) Принцип “Заблуждение об отсутствии ошибок”

23. Какой метод тестирования предполагает полный доступ к коду?
a) +Тестирование методом белого ящика
b) Тестирование методом черного ящика
c) Тестирование методом серого ящика
d) Тестирование методом светлого ящика

24. Тестировщик нашел баг, разработчик пофиксил баг и вернул тестировщику. Какое тестирование будет проводиться?

a) Регрессионное тестирование
b) +Повторное тестирование
c) Перепроверка исправления
d) Утверждающее тестирование

25. Бета-тестирование – это тип тестирования, которое выполняется перед выпуском продукта, чтобы выявить все возможные ошибки.
a) Да
b) +Нет

26. Альфа-тестирование — это тип внешнего приемочного тестирования, поскольку оно проводится реальными пользователями продукта в реальной среде.
a) Да
b) +Нет

27. В альфа-тестировании используют такие методы, как…
a) +черный и белый ящики
b) желтый и оранжевый
c) розовый и белый
d) красный и зеленый

28. Альфа-тестирование проводится…
a) после бета-тестирования
b) +до бета-тестирования
c) одновременно с бета-тестированием
d) не проводится

29. Как называется процесс анализа или эксплуатации ПО с целью выявления дефектов?
a) Верификация
b) +Тестирование ПО
c) Валидация
d) Отладка

30. Что запускает тестируемый элемент (модуль)?
a) Тестовое окружение
b) +Драйвер
c) Заглушка
d) Генератор рандомных данных

Тема 1. Отладка и тестирование программного обеспечения

1. Жизненный цикл программы - это

a) это поиск способов повышения эффективности работы программы (быстрая работа, уменьшение затрат ресурсов ПК);
b) +это период времени, который начинается с момента принятия решения о необходимости создания программного продукта и заканчивается в момент его полного изъятия из эксплуатации
c) это экспериментальный анализ сложности алгоритма или экспериментальное сравнение нескольких алгоритмов, решающих одну и ту же задачу.

2. Программа - это

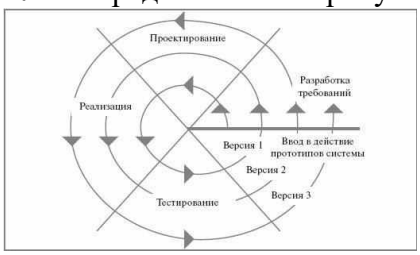
a) это точное описание порядка действий, которые должен выполнить исполнитель для решения задачи за конечное время.
b) это комплекс взаимосвязанных программ, предназначенный для поставки, передачи, продажи пользователю.
c) +это последовательность инструкций, предназначенная для исполнения вычислительной машиной

3. Что представлено на рисунке?



a) +это модель основной характеристикой которой является возможность перехода с одного этапа на следующий только после полного завершена работы на текущем этапе.
b) это поэтапная модель с промежуточным контролем.
c) это модель, в которой на каждом витке спирали выполняется создание очередной версии продукта, уточняются требования проекта, определяется его качество и планируются работы следующего витка.

4. Что представлено на рисунке?



a) это поэтапная модель с промежуточным контролем.
b) +это модель в которой на каждом витке спирали выполняется создание очередной версии продукта, уточняются требования проекта, определяется его качество и планируются работы следующего витка
c) это модель основной характеристикой которой является возможность перехода с одного этапа на следующий только после полного завершена работы на текущем этапе.

5. Поэтапная модель с промежуточным контролем

a) +Каскадная модель
b) Инкрементная модель

c) Спиральная модель

6. Формы записи алгоритма
Выберите несколько вариантов ответа
a) Алгоритмический
b) +Графический
c) Программный
d) +Словесный
e) Циклический

7. Расставьте по порядку этапы жизненного цикла программы
a) 1 анализ требований;
b) 2 определение спецификаций;
c) 3 проектирование;
d) 4 кодирование (программирование);
e) 5 тестирование и отладка;
f) 6 эксплуатация и сопровождение.

8. Тестирование программ - это
a) этап разработки компьютерной программы, в процессе которого проверяется работоспособность программы, не содержащей явных ошибок
b) этап разработки компьютерной программы, в процессе которого происходят обнаружение, локализация и устранение явных ошибок в программе
c) +проверка соответствия функциональности ПО решаемым задачам

9. Отладка программы
a) этап разработки компьютерной программы, в процессе которого проверяется работоспособность программы, не содержащей явных ошибок
b) +этап разработки компьютерной программы, в процессе которого происходят обнаружение, локализация и устранение явных ошибок в программе
c) это экспериментальный анализ сложности алгоритма или экспериментальное сравнение нескольких алгоритмов, решающих одну и ту же задачу.

10. Что такое программное обеспечение?
а) +совокупность программ, предназначенных для решение определенных задач на компьютере
б) закономерность систем, предназначенных для решение определенных задач на компьютере
в) совокупность программ, предназначенных для удаления задач на компьютере

11. Что определяет аспект, связанный с процессами ЖЦ ПО?
а) она достигается за счет использования процедур контроля программный продукт, качество внедрения ПО промежуточным продуктам на всех этапах их ЖЦ
б) процесс проверки качества, ориентированный на команду разработчиков
в) +степень формализации, достоверности самих процессов ЖЦ разработки ПО

12. Сколько характеристик входит в модель качества?
а) пять
б) +шесть
в) три

13. Функции бывают…?
а) +системные и определяющие
б) целевые и вспомогательные
в) прямые и косвенные

14. К подхарактеристикам надежности ПО относятся?
а) восстанавливаемость, безотказность, устойчивость к ошибкам
б) завершенность, отказоустойчивость, согласованность
в) +защищённость, функциональность, безотказность

15. Какой атрибут показывает способность ПО выполнять функции при аномальных условиях?
а) устойчивость к ошибкам
б) +надежность
в) восстанавливаемость

16. Что такое тестирование?
а) это совокупность программ, предназначенных для решения определенных задач на компьютере
б) +основной метод измерение качества, определение корректности и реальной надежности функционирование программ на каждом этапе разработки
в) описание функции в процессе решение задач

17. Какие оперативные методы используются для повышения надежности?
а) алгоритмическая, программная, системная
б) линейная, системная, временная
в) +временная, информационная, программная

18. Из чего состоит информационная избыточность?
а) является фактором, обеспечивающим безопасность функционирования систем.
б) +в дублировании накопленных и промежуточных данных, обрабатываемых программ
в) используется для контроля и обеспечение достоверности

19. Объектом уязвимости, влияющий на надежность ПС, является?
а) +ошибки программирования в текстах программ и описаниях данных, а также в исходной и результирующей документации на компоненты и ПС в целом;
б) информация, накопленная в базах данных, отражающая объекты внешней среды, и процессы ее обработки;
в) сбои и отказы в аппаратуре вычислительных средств;

20. Что из перечисленного не относится к методам предотвращения угроз надежности?
а) информационное предотвращение
б) систематическое тестирование
в) +предотвращение ошибок проектирования

21. Процесс, позволяющий определить корректность, полноту и качество разработанного программного обеспечения – это…
a) +Тестирование
b) Проверка
c) Верификация
d) Разработка

22. Выберите то, что не является составляющим качественного ПО

a) Надежность
b) Эффективность
c) +Спецификация
d) Универсальность

23. В чем цель юнит-тестирования?

b) +Изолировать отдельные части программы и показать, что по отдельности эти части работоспособны.
c) Проверить соответствие проектируемых единиц функциональным требованиям, а также требованиям приемки и надежности.
d) Выполнение на полной, интегрированной системе для проверки соответствия системы исходным требованиям.

24. Выберите то, что не является уровнем тестирования.

a) Модульное тестирование
b) +Позитивное тестирование
c) Интеграционное тестирование
d) Бета-тестирование

25. Является ли совершенствование средств и методов задачей тестирования?

b) +Да
c) Нет

26. Несоответствие ожидаемого и фактического результата – это…

b) Обнаружение
c) Черный ящик
d) +Баг
e) Отладка

27. Выберите цель тестировщика.

a) Проверить требования, по которым должна работать программа
b) +Найти максимальное количество ошибок
c) Выявить фактический результат работы

28. Что такое чек-лист?

a) Это профессиональная документация тестировщика, где фиксируется последовательность действий, направленная на проверку какого-либо функционала, и описывается, как придти к фактическому результату.
b) Набор статусов пунктов проверки.
c) +Список, содержащий ряд необходимых проверок для какой-либо работы.

29. Статус “Невозможно проверить, т.к. один из багов мешает текущей проверке” – это…

b) «Failed»
c) +«Blocked»
d) «Skipped»
e) «Not run»

30. Выберите разновидности чек-листа.

b) +Специальные и универсальные
c) Позитивные и негативные
d) По количеству полей

31. Процесс от момента принятия решения о необходимости продукта до момента изъятия из эксплуатации – это…

a) Методология
b) +Жизненный цикл
c) Модель тестирования
d) Требование

32. В какой модели ПО разрабатывается по линейной последовательности, но в нескольких версиях?

a) Водопад
b) Гибкая
c) +Инкрементная
d) Скрам

33. Требование можно охарактеризовать как _____, если его нельзя разбить на отдельные требования без потерь.

a) Завершенное
b) Выполнимое
c) +Атомарное
d) Обязательное

34. При тестировании программ что не тестируют?

a) Требования
b) Дизайн
c) Код
d) +ТЗ

35. Что не тестируется в тестировании функциональности?

a) Навигация
b) Поиск
c) Формы
d) +Интерфейс

36. Тестирование, при котором большое количество пользователей одновременно выполняют запрос к одной и той же странице, – это…

a) +Нагрузочное тестирование
b) Стрессовое тестирование
c) Тестирование UI
d) Тестирование производительности

37. Выберите негативный сценарий в числовых полях.

a) 0
b) +Дробные числа
c) Среднее значение
d) Минимальное значение

38. Может ли в тестировании радиокнопок быть положительным сценарием возможность выбрать несколько вариантов одновременно?

b) Да
c) +Нет

39. UI testing – это…

a) +Тестирование графического интерфейса пользователя, которое предполагает проверку сайта на соответствие требованиям к графическому интерфейсу: профессионально ли он выглядит, выполнен ли он в едином стиле.
b) Проверка удобства и практичности в использовании сайта.
c) Проверка того, что в дизайне сайта пользователю ничто не мешает найти и приобрести желаемое.

40. Стресс-тестирование – это…

a) Тестирование, при котором большое количество пользователей одновременно выполняют запрос к одной и той же странице.
b) +Нагрузка системы, выходящая за пределы установленных лимитов.
c) Тестирование, направленное на выявление ошибок безопасности.

41. Выберите возможный уровень серьезности бага.

a) +Критический
b) Высокий
c) Низкий
d) Средний

42. Выберите статус бага, который будет поставлен после открытия бага, когда баг не удалось воспроизвести.

a) Отсрочен
b) +Отменен
c) Исправлен
d) Открыт

43. Какой метод не применим для выявления требований к ПО?

a) Интервью
b) Мозговой штурм
c) Анализ моделей деятельности
d) +Анализ сделанного по заказу ПО

44. На какие вопросы не должен отвечать хороший тест-план?

a) Что надо тестировать?
b) Что будете тестировать?
c) Как будете тестировать?
d) Когда следует остановиться?

e) +Кого следует использовать для тестирования?

45. Какому классу принадлежит метод Contains?

a) Assert
b) +StringAssert
c) Это просто метод работы со строками

46. Что такое стрессовое тестирование?

a) Такого понятия в тестировании не существует
b) Это один из видов тестирования конфигурации
c) +Это вид тестирования производительности
d) Пустота поглощает меня при выполнении этого теста

47. Какое краткое описание может быть написано в баг-репорте?

a) Ошибка в коде программы
b) Ошибка в алгоритме метода
c) +На главной форме не работает кнопка “Хватит”
d) Все правильные

48. Выберите статус бага, который будет поставлен, когда на баг можно немного подзабить.

a) Отменен
b) +Отсрочен
c) Исправлен
d) Открыт

49. Какой атрибут хранит информацию, которая помогает программисту воспроизвести баг?

a) Короткое описание
b) Приоритет
c) Ожидаемый результат
d) +Шаги
e) Статус воспроизведения

50. Какое тестирование проверяет, что патчи не сломали существующую функциональность?

a) Тестирование API
b) Юнит-тестирование
c) Функциональное тестирование
d) +Регрессионное тестирование

5.2. Критерии оценивания

5.2.1. Критерии оценивания устного ответа

При оценке устного ответа, обучающегося учитывается:

1) полнота и правильность ответа;
2) степень осознанности, понимания изученного;

Отметка «5»: ответ правильный, полный в соответствии с изученным материалом; материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком.

Отметка «4»: ответ правильный, полный в соответствии с изученным материалом; материал изложен в определенной логической последовательности; возможны отдельные затруднения в формулировке выводов.

Отметка «3»: ответ, в котором в основном правильно, но схематично или с отклонениями от последовательности изложения раскрыт материал или неполный, несвязный ответ, изложенный нелогично

Отметка «2»: при ответе обнаружено непонимание обучающимся основного содержания учебного материала, неумение его анализировать допущены существенные ошибки, которые обучающийся не смог исправить при наводящих вопросах преподавателя, отсутствует логика в изложении материала, нет необходимых обобщений и самостоятельной оценки фактов; недостаточно сформированы навыки устной речи.

5.2.2. Критерии оценивания выполнения заданий на лабораторных и практических занятиях

– **Отметка «5»**: работа выполнена полностью и правильно; сделаны правильные выводы.

– **Отметка «4»**: работа выполнена правильно с учетом 1-2 несущественных ошибок, исправленных самостоятельно по требованию преподавателя.

– **Отметка «3»**: работа выполнена правильно не менее чем на половину или допущены 3-4 существенные ошибки.

– **Отметка «2»**: допущены 5 и более существенные ошибки в ходе работы, которые обучающийся не может исправить даже по требованию преподавателя.

5.2.3. Критерии оценивания тестовых заданий

Оценка в баллах	Степень выполнения задания
Неуд.	Выполнено от 0 до 49,9 % предложенных заданий
Удов.	Выполнено от 50 до 69,9% предложенных заданий
Хор.	Выполнено от 70 до 89,9% предложенных заданий
Отл.	Выполнено от 90 до 100% предложенных заданий

5.2.4. Общая классификация ошибок

При оценке знаний и умений учитываются ошибки и недочёты в работе.

Грубыми считаются ошибки:

- незнание определения основных понятий, законов, общепринятых символов обозначений величин;
- неумение выделить в ответе главное; обобщить результаты изучения;
- неумение применить знания для решения задач;
- неумение использовать полученные данные для выводов;
- неумение пользоваться первоисточниками, учебником, справочником;
- нарушение техники безопасности, небрежное отношение к оборудованию

Негрубыми считаются ошибки:

- неточность формулировок, определений, понятий, законов, вызванная неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия или заменой 1-3 из этих признаков второстепенными;
- ошибки, вызванные несоблюдением условий проведения лабораторных занятий;
- недостаточно продуманный план устного ответа (нарушение логики изложения, подмена отдельных основных вопросов второстепенными);
- нерациональные методы работы со справочной литературой;
- неумение выполнять лабораторные задания в общем виде.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОМУ КУРСУ МДК.02.03 ПОДДЕРЖКА И ТЕСТИРОВАНИЕ ПРОГРАММНЫХ МОДУЛЕЙ

6.1. Теоретические вопросы

1. Тестирование как часть процесса верификации
2. Программные ошибки. Методы отладки
3. Классификация тестирования на уровни, виды и типы (Модульное, комплексное и системное тестирование)
4. Классификация тестирования на уровни, виды и типы (приемочное, операционное и модульное тестирование)
5. Виды тестирования ПО (Функциональное и нефункциональное тестирование)
6. Виды тестирования ПО (по объектам, по степени знания тестируемой системы по степени автоматизации и т. д.)
7. Методы отладки программного обеспечения
8. Категории программных ошибок
9. Виды тестирования- Инсталляционное, дымное, функциональное, интеграционное и нагрузочное тестирование
10. Виды тестирования – конфигурационное, локализационное, тестирование производительности, тестирование интернационализации и графического интерфейса
11. Регрессионное тестирование
12. Тестирование черного ящика
13. Тестирование белого ящика
14. Тестирование серого ящика
15. Понятие рефакторинга
16. Инструментальные средства для отладки, рефакторинга и оптимизации ПО – профилировщик, генератор тестов, система управления версиями исходных кодов,
17. Инструментальные средства для отладки, рефакторинга и оптимизации ПО - инструменты поддержки командной разработки программ, инструменты анализа кода
18. Инструментальные средства для отладки, рефакторинга и оптимизации ПО – поддержка создания различных видов программных проектов и решений на основе типовых шаблонов кода, поддержка моделирования структуры программ на унифицированном языке моделирования
19. Тестирование функциональных требований. Комплексное тестирование
20. Тестирование граничных условий
21. Коммуникация и взаимодействие в процессе тестирования
22. Документированность процесса тестирования. Тестовые среды
23. Методология тестирования сложных систем
24. Тестирование покрытия программного кода
25. Тестирование скорости системы

26. Инструментарии анализа качества программных продуктов в среде разработке
27. Выявление ошибок системных компонентов
28. Методы идентификации сбоев ошибок

6.2. Критерии оценивания ответов на экзамене

– оценка **«отлично»**, если студент обладает глубокими и прочными знаниями программного материала; при ответе на вопросы продемонстрировал исчерпывающее, последовательное и логически стройное изложение; правильно сформулировал понятия и закономерности по вопросам; сделал вывод по излагаемому материалу;

– оценка **«хорошо»**, если студент обладает достаточно полным знанием программного материала; его ответ представляет грамотное изложение учебного материала; но имеются существенные неточности в формулировании понятий и закономерностей по вопросам; не полностью сделаны выводы по излагаемому материалу;

– оценка **«удовлетворительно»**, если студент имеет общие знания основного материала без усвоения некоторых существенных положений; формулирует основные понятия с некоторой неточностью; затрудняется в приведении примеров, подтверждающих теоретические положения;

– оценка **«неудовлетворительно»**, если студент не знает значительную часть программного материала; допустил существенные ошибки в процессе изложения; не умеет выделить главное и сделать вывод; приводит ошибочные определения; ни один вопрос не рассмотрен до конца, наводящие вопросы не помогают.

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Основные печатные и/или электронные издания

1. Гагарина, Л. Г. Технология разработки программного обеспечения: учебное пособие / Л.Г. Гагарина, Е.В. Кокорева, Б.Д. Сидорова-Виснадул; под ред. Л.Г. Гагариной. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2022. — 400 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0812-9. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1794453
2. Емелина, Е. И., Поддержка и тестирование программных модулей: учебник / Е. И. Емелина. - Москва: КноРус, 2025. — 267 с.
3. Зубкова Т.М. Технология разработки программного обеспечения. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 252 с.
4. Зараменских, Е. П. Проектирование информационных систем: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Е. П. Зараменских. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 119 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-21417-8. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/571330 (дата обращения: 15.05.2025)
5. Шитов, В. Н., Проектирование и разработка интерфейсов пользователя: учебное пособие / В. Н. Шитов, К. Е. Успенский. — Москва: КноРус, 2023. — 294 с.

3.2.2. Дополнительные источники

1. Гниденко, И. Г. Технология разработки программного обеспечения: учебное пособие для среднего профессионального образования / И. Г. Гниденко, Ф. Ф. Павлов, Д. Ю. Федоров. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 235 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05047-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/472502 (дата обращения: 13.12.2021).

2. Белугина С.В. Разработка программных модулей программного обеспечения для компьютерных систем, Прикладное программирование. – Санкт-Петербург: Лань, 2021 – 312 с.
3. Эндрю Троелсен, Филипп Джепикс Язык программирования C# 6.0 и платформа .NET 4.6 8-е издание. Издательская группа "Диалектика-Вильямс", 2020

Интернет-источники

– http://programm.ws/index.php - учебники по программированию
– https://metanit.com - сайт о программировании METANIT.COM
– https://code-live.ru/ - портал о программировании
– http://www.programbeginner.ru/ - сайт о программировании