

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Рубцовский институт (филиал) федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
«Алтайский государственный университет»

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Учебной и производственной практики  
по профессиональному модулю ПМ.02

**РАЗРАБОТКА И ИНТЕГРАЦИЯ МОДУЛЕЙ ПРОГРАММНОГО  
ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

программы подготовки специалистов среднего звена

09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением

Разработчик:  
преподаватель  
Рязанова О.В.

Рубцовск 2026

Фонд оценочных средств обсужден и одобрен для исполнения в текущем учебном году на заседании кафедры математики и прикладной информатики (год набора – 2026). Протокол от 25.09.2026 г. № 1

*И.о. заведующего кафедрой  
Рязанова О.В., преподаватель*

Работодатель:

Селиванов А.Ю., начальник  
отдела информационных технологий  
Рубцовского филиала акционерного  
общества Алтайского вагоностроения  
(Рубцовский филиал АО «Алтайвагон»)

## 1. Планируемые результаты практики

| Компетенция                                                                                                      | Планируемые результаты практики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Наименование оценочного средства                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| <b>ОК 01.</b> Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам. | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;</li> <li>– структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;</li> <li>– основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте;</li> <li>– методы работы в профессиональной и смежных сферах;</li> <li>– порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части;</li> <li>– определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план,</li> </ul> | <p><i>Задания;<br/>Отчет о выполнении индивидуальных заданий</i></p> |

|                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                       | <p>определять необходимые ресурсы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;</li> <li>– владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;</li> <li>– оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                      |
| <p><b>ОК 02.</b><br/>Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.</p> | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности</li> <li>– приемы структурирования информации</li> <li>– формат оформления результатов поиска информации</li> <li>– современные средства и устройства информатизации, порядок их применения</li> <li>– программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации</li> <li>– выделять наиболее значимое в перечне информации,</li> </ul> | <p><i>Задания;<br/>Отчет о выполнении индивидуальных заданий</i></p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>– структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска</li> <li>– оценивать практическую значимость результатов поиска</li> <li>– применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач</li> <li>– использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности</li> <li>– использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач</li> </ul>                                                                                                                                                                        |                                                                      |
| <p><b>ОК 03.</b><br/>Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.</p> | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– содержание актуальной нормативно-правовой документации</li> <li>– современная научная и профессиональная терминология</li> <li>– возможные траектории профессионального развития и самообразования</li> <li>– основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности</li> <li>– правила разработки презентации</li> <li>– основные этапы разработки и реализации проекта</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять актуальность нормативно-правовой документации</li> </ul> <p style="text-align: right;">в</p> | <p><i>Задания;<br/>Отчет о выполнении индивидуальных заданий</i></p> |

|                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
|                                                                                          | <p>профессиональной деятельности</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять современную научную профессиональную терминологию</li> <li>– определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования</li> <li>– выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи</li> <li>– определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования</li> <li>– презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности</li> <li>– определять источники достоверной правовой информации</li> <li>– составлять различные правовые документы</li> <li>– находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать</li> <li>– оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта</li> </ul> |                                                                      |
| <p><b>ОК 04.</b><br/>Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.</p> | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– психологические основы деятельности коллектива</li> <li>– психологические особенности личности</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <p><i>Задания;<br/>Отчет о выполнении индивидуальных заданий</i></p> |

|                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>– организовывать работу коллектива и команды</li> <li>– взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                        |
| <b>ОК 09.</b><br>Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках. | <b>Знает:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы</li> <li>– основные общеупотребительные глаголы (бытовая и</li> <li>– профессиональная лексика)</li> <li>– лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности</li> <li>– особенности произношения</li> <li>– правила чтения текстов профессиональной направленности</li> </ul> <b>Умеет:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы</li> <li>– участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы</li> <li>– строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности</li> </ul> | <i>Задания;<br/>         Отчет о выполнении индивидуальных заданий</i> |

|                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                            | <p>– кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые)</p> <p>писать простые связные сообщения на знакомые или интересные профессиональные темы</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                |
| <p><b>ПК 2.1.</b></p> <p>Проектировать модули программного обеспечения</p> | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные принципы проектирования модулей программного обеспечения;</li> <li>– языки программирования и технологии для реализации модулей;</li> <li>– паттерны проектирования и структуры данных для создания эффективных и масштабируемых модулей;</li> <li>– методы анализа требований и способов определения функциональности модуля;</li> <li>– принципы создания интерфейсов для взаимодействия с другими модулями и системами;</li> <li>– принципы обеспечения безопасности, производительности и масштабируемости при проектировании модулей;</li> <li>– методы анализа и оптимизации проектируемых модулей для повышения их эффективности и качества.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проектировать модули, соответствующие бизнес-задачам;</li> <li>– создавать архитектурные диаграммы и документацию;</li> </ul> | <p><i>Задания;</i></p> <p><i>Отчет о выполнении индивидуальных заданий</i></p> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять структуру и интерфейсы модулей;</li> <li>– анализировать требования к модулю и определять его функциональность;</li> <li>– проектировать архитектуру модуля, включая выбор подходящих паттернов проектирования и структуры данных;</li> <li>– создавать диаграммы классов, последовательностей и прочих диаграмм для визуализации проектируемого модуля;</li> <li>– выбирать подходящие языки программирования и технологии для реализации модуля;</li> <li>– проектировать интерфейсы программного обеспечения для взаимодействия с другими модулями и системами;</li> <li>– учитывать требования к масштабируемости, производительности и безопасности при проектировании модуля;</li> <li>– проводить анализ и оптимизацию проектируемого модуля для повышения его эффективности и качества</li> </ul> <p><b>Иметь практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проектирования модулей ПО с учетом требований заказчика;</li> </ul> |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                        |
|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
|                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– создания архитектурных диаграмм и спецификаций модулей;</li> <li>– определения интерфейсов и взаимодействия модулей в системе.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                        |
| <b>ПК 2.2.</b><br>Разрабатывать модули программного обеспечения. | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– язык программирования, основные конструкции, синтаксис;</li> <li>– паттерны проектирования;</li> <li>– структуры данных;</li> <li>– принципы создания интерфейсов для взаимодействия с другими модулями и системами, таких как REST API, SOAP;</li> <li>– работу с инструментальным программным обеспечением;</li> <li>– методы оптимизации кода и алгоритмов;</li> <li>– эффективные алгоритмы и структуры данных для повышения производительности;</li> <li>– многопоточность в программных модулях;</li> <li>– методы оптимизации сетевых протоколов для ускорения обмена данными;</li> <li>– кэширование данных;</li> <li>– управление памятью;</li> <li>– техники повышения производительности программного обеспечения</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– разрабатывать модули программного обеспечения с использованием различных</li> </ul> | <i>Задания;<br/>         Отчет о выполнении индивидуальных заданий</i> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>языков программирования и технологий;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять паттерны проектирования и структуры данных для создания эффективных и масштабируемых модулей;</li> <li>– анализировать требования и определять функциональность модуля;</li> <li>– создавать интерфейсы для взаимодействия с другими модулями и системами;</li> <li>– обеспечивать безопасность, производительность и масштабируемость при разработке модулей;</li> <li>– оптимизировать проектируемые модули для повышения их эффективности и качества;</li> <li>– работать с системой контроля версий;</li> <li>– улучшать производительность модулей, выявляя и устраняя узкие места;</li> <li>– проводить анализ и мониторинг производительности приложений;</li> <li>– применять инструменты для рефакторинга и оптимизации программного кода.</li> </ul> <p><b>Иметь практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– создания модулей программного обеспечения на различных языках программирования;</li> </ul> |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>– отладки и тестирования разработанных модулей;</li> <li>– применения структурного и объектно-ориентированного программирования;</li> <li>– оптимизации кода и алгоритмов программных модулей для увеличения производительности;</li> <li>– мониторинга и анализа производительности приложений.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                      |
| <p><b>ПК 2.3.</b><br/>Выполнять интеграцию модулей и компонентов программного обеспечения.</p> | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– общие принципы функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой информационно-коммуникационной системы;</li> <li>– международные стандарты локальных вычислительных сетей;</li> <li>– методы и подходы к интеграции модулей и компонентов;</li> <li>– принципы версионирования и управления изменениями при интеграции;</li> <li>– принципы безопасности при интеграции модулей и компонентов</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– интегрировать модули и компоненты, обеспечивая их взаимодействие;</li> <li>– работать с API и устанавливать соединения между компонентами;</li> </ul> | <p><i>Задания;<br/>Отчет о выполнении индивидуальных заданий</i></p> |

|                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
|                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>–отслеживать и устранять конфликты и ошибки интеграции;</li> <li>–анализировать и определять зависимости между модулями и компонентами;</li> <li>–работать с различными форматами данных и протоколами передачи данных</li> </ul> <p><b>Иметь практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– интеграции программных модулей и компонентов в единое программное решение;</li> <li>– работы с API и веб-сервисами для взаимодействия между модулями;</li> <li>– работы с интеграционными платформами и инструментами;</li> <li>– обеспечения совместимости и стабильности системы</li> </ul> |                                                                      |
| <p><b>ПК 2.4.</b><br/>Выполнять тестирование и отладку программного обеспечения.</p> | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принципы и методы тестирования программного обеспечения;</li> <li>– основы программирования и архитектуры программного обеспечения;</li> <li>– основы баз данных и SQL-запросов;</li> <li>– инструменты для автоматизации тестирования;</li> <li>– основы разработки и отладки программного обеспечения на разных языках программирования;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                    | <p><i>Задания;<br/>Отчет о выполнении индивидуальных Заданий</i></p> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– понятие дефекта программного обеспечения;</li> <li>– критерии качества ПО;</li> <li>– виды и типы тестирования ПО;</li> <li>– техники ручного тестирования;</li> <li>– техники автоматизированного тестирования;</li> <li>– жизненный цикл дефекта ПО;</li> <li>– принципы работы в системе контроля дефектов;</li> <li>– основные понятия о качестве ПО</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– анализировать требования к программному обеспечению и составлять планы тестирования;</li> <li>– создавать тестовые сценарии и тест-кейсы для проверки функциональности и соответствия требованиям;</li> <li>– выполнять тестирование программного обеспечения вручную и автоматизировать процесс тестирования;</li> <li>– анализировать результаты тестирования и документировать найденные ошибки;</li> <li>– разрабатывать стратегии отладки и исправлять ошибки в программном обеспечении;</li> <li>– выполнять модульные тесты с использованием инструментов тестирования,</li> </ul> <p style="text-align: center;">в том числе</p> |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>автоматизированного тестирования;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать системы контроля дефектов ПО;</li> <li>– составлять отчет о выполнении тестирования ПО</li> </ul> <p><b>Иметь практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– отладки программного обеспечения на уровне программных модулей;</li> <li>– тестирования программного обеспечения;</li> <li>– формирования тестовых сценариев;</li> <li>– подготовки тестовых платформ (установка операционной системы, дополнительного ПО и другого по необходимости);</li> <li>– оценки объема тестирования ПО с целью определения необходимых ресурсов для его выполнения;</li> <li>– настройки тестовой среды и аппаратных средств для выполнения тестирования ПО в соответствии с заданием на тестирование в пределах своей компетенции;</li> <li>– формирования и представления отчетности о подготовке к выполнению задания на тестирование ПО в соответствии с установленными регламентами;</li> <li>– выполнения тестовых процедур на тестовых данных</li> </ul> |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| <p><b>ПК 2.5.</b><br/>Осуществлять документирование программных модулей программного обеспечения.</p> | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– стандарты технической документации;</li> <li>– принципы документирования программного обеспечения;</li> <li>– инструменты для создания технической документации</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– описывать функциональность модулей в документации;</li> <li>– создавать диаграммы для иллюстрации работы модулей;</li> <li>– программировать с использованием комментариев для документирования кода;</li> <li>– использовать специальные метки/теги для отметки важных частей кода в документации;</li> <li>– вести журнал изменений и фиксировать обновления программных модулей;</li> <li>– разбивать модули на логические блоки и описывать каждый блок отдельно;</li> <li>– включать в документацию особенности модулей, такие как ограничения, уязвимости или оптимальные настройки;</li> <li>– проводить регулярное обновление документации при изменении модулей или добавлении нового функционала.</li> </ul> <p><b>Иметь практический опыт:</b></p> | <p><i>Задания;<br/>Отчет о выполнении индивидуальных Заданий</i></p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                           |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– создания технической документации для модулей;</li> <li>– документирования кода, API и интерфейсов;</li> <li>– работы со специализированным ПО по документированию программного кода.</li> </ul> |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

### Оценивание заданий

| Оценочная шкала | Показатели                                                                                                                                                                                                                          | Критерии                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Отлично         | 1. Полнота и правильность выполнения задания.<br>2. Последовательность выполнения задания.<br>3. Своевременность и качество выполнения задания.<br>4. Самостоятельность выполнения задания.<br>5. Приобретение практического опыта. | Индивидуальное задание выполнено в полном объеме и правильно, последовательность выполнения задания не нарушена, задание выполнено качественно и в установленные сроки, студент проявил высокий уровень самостоятельности и творческий подход к его выполнению, приобретены практические навыки разработки и интеграции модулей программного обеспечения |
| Хорошо          |                                                                                                                                                                                                                                     | Индивидуальное задание выполнено в полном объеме, имеются отдельные недостатки в оформлении представленного материала, последовательность его выполнения не нарушена, задание выполнено самостоятельно и в установленные сроки, приобретены практические навыки разработки и                                                                             |

|                     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     |  | интеграции модулей программного обеспечения.                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Удовлетворительно   |  | Задание в целом выполнено в установленные сроки и самостоятельно, однако имеются недостатки при выполнении в ходе практики отдельных разделов (частей) задания, имеются замечания по оформлению собранного материала, практические навыки приобретены не во всех работах по разработке и интеграции модулей программного обеспечения |
| Неудовлетворительно |  | Задание выполнено лишь частично, имеются многочисленные замечания по оформлению собранного материала; задание не выполнено. Нарушены сроки выполнения задания. Задание решено не самостоятельно. Студент не приобрел навыки разработки и интеграции модулей программного обеспечения.                                                |

#### Оценивание отчета по результатам практики

| 4-балльная шкала (уровень освоения) | Показатели                                                                                            | Критерии                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Отлично (повышенный уровень)        | 1. Соответствие содержания отчета требованиям программы практики.<br>2. Структурированность и полнота | Отчетная документация выполнена в соответствии с требованиями. Материал глубоко раскрывает все аспекты практики, включая индивидуальное задание. Выводы логичны, обоснованы, подкреплены фактами. |

|                             |                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                             | <p>собранного материала.</p> <p>3. Полнота устного выступления, правильность ответов на вопросы при защите.</p> | <p>Материал усвоен в полном объеме, изложен логично. Индивидуальная работа выполнена в полном объеме и в срок.</p> <p>При защите отчета студент продемонстрировал глубокие и системные знания, полученные при прохождении практики, свободно оперировал данными исследования и внес обоснованные предложения. Студент правильно и грамотно ответил на поставленные вопросы. Студент получил положительный отзыв от руководителя.</p>                                                                                                                                                                                                    |
| Хорошо<br>(базовый уровень) |                                                                                                                 | <p>Имеются незначительные нарушения в выполнении отчетной документации. Содержание отражает ключевые аспекты практики, но анализ некоторых вопросов проведён не в полной мере. Выводы корректны, но недостаточно развёрнуты. Индивидуальная работа выполнена в полном объеме.</p> <p>При защите отчета студент показал глубокие знания, полученные при прохождении практики, свободно оперировал данными исследования. В отчете были допущены ошибки, которые носят несущественный характер. Студент ответил на поставленные вопросы, но допустил некоторые ошибки, которые при наводящих вопросах были исправлены. Студент получил</p> |

|                                                 |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                 |  | положительный отзыв от руководителя.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Удовлетворительно<br>(пороговый уровень)        |  | <p>Отчетная документация выполнена с нарушениями требований. Индивидуальная работа выполнена с нарушением сроков.</p> <p>Отчет имеет поверхностный анализ собранного материала, нечеткую последовательность его изложения материала. Содержание неполное: упущены отдельные важные аспекты практики, индивидуальное задание выполнено поверхностно или не выполнено. Выводы формальные, не отражают сути работы. Студент при защите отчета по практике не дал полных и аргументированных ответов на заданные вопросы. В отзыве руководителя имеются существенные замечания.</p> |
| Неудовлетворительно<br>(уровень не сформирован) |  | <p>Отчетная документация не соответствует требованиям, индивидуальная работа не выполнена.</p> <p>Отчет не имеет детализированного анализа собранного материала и не отвечает установленным требованиям. Ключевые аспекты практики не раскрыты, анализ отсутствует, выводы формальны или отсутствуют. Студент затрудняется ответить на поставленные вопросы или допускает в ответах принципиальные ошибки. В отзыве руководителя имеются</p>                                                                                                                                    |

|  |  |                            |             |
|--|--|----------------------------|-------------|
|  |  | существенные<br>замечания. | критические |
|--|--|----------------------------|-------------|

### 3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки планируемых результатов учебной практики

#### ЗАДАНИЕ НА УЧЕБНУЮ ПРАКТИКУ

##### Перечень заданий /работ

**Раздел 1.** Вводный инструктаж по технике безопасности во время прохождения практики. Сбор информации о месте прохождения практики и получение индивидуального задания.

1. Изучение инструкции по технике безопасности и пожароопасности, схемы аварийных проходов и выходов, пожарный инвентарь.
2. Изучение правила и нормы охраны труда, техники безопасности при работе с вычислительной техникой.
3. Изучение рабочего места и должностных инструкций ИТ-специалистов.
4. Знакомство с компьютерной инфраструктурой организации (перечень и конфигурация средств вычислительной техники, архитектура сети, перечень и назначение программных средств, установленных на ПК в подразделениях).
5. Знакомство с основными пакетами прикладных программ, используемых в работе специалистов разных подразделений.
6. Определение состава инструментальных средств разработки программного обеспечения.
7. Получение индивидуального задания на разработку программных модулей.

**Раздел 2.** Разработка программных модулей.

8. Разработка программных модулей для работы с массивами (с использованием системы контроля версий).
9. Разработка программных модулей для работы с коллекциями (с использованием системы контроля версий).
10. Разработка программных модулей для работы с датой и временем (с использованием системы контроля версий).
11. Разработка программных модулей с использованием паттернов проектирования (с использованием системы контроля версий).

12. Навигация по файловой системе: чтение и запись файлов, работа с потоками, изолированным хранилищем.
13. Работа с большими объёмами текста: кодирование/декодирование строк, построение.

### **Раздел 3. Осуществление интеграции программных модулей.**

14. Изучение стандартов на разработку и эксплуатацию ПО.
15. Разработка описания, спецификации, архитектуры, структуры и алгоритма программного средства.
16. Изучение методов работы в команде
17. Распределение ролей в команде для разработки программных модулей для решения прикладных задач. Участие в разработке структуры проекта, разработка и интеграция программных модулей.
18. Кодирование программного обеспечения.
19. Инспектирование программных модулей на предмет соответствия стандартам кодирования. Оценка сложности алгоритмов.
20. Применение рекурсивных алгоритмов.
21. Работа с алгоритмами сортировки и поиска.
22. Создание хеш-таблиц и использование для ускорения поиска данных.
23. Нахождение кратчайших путей в графах (алгоритм Дейкстры).
24. Решение задачи о рюкзаке (метод динамического программирования).
25. Реализация строковых алгоритмов.
26. Реализация приоритетных очередей для планирования задач.

### **Раздел 4. Поддержка и тестирование программных модулей.**

27. Анализ требований к модулю и определение функциональности.
28. Создание спецификации программного модуля.
29. Проектирование требований к внутренней структуре модуля (диаграммы классов, паттерны проектирования).
30. Проектирование требований к организации компонентов модуля (диаграммы компонентов).
31. Проектирование интерфейсов ПО для взаимодействия с другими модулями и системами.
32. Анализ и оптимизация проектируемого модуля.
33. Разработка тестовых наборов данных и тестовых сценариев.
34. Комплексное тестирование и отладка ПО.

35. Отладка программных продуктов с помощью инструментальных средств.
36. Тестирование интерфейса пользователя средствами инструментальной среды разработки.
37. Выполнение функционального тестирования и тестирования интеграции с помощью инструментальных средств.
38. Документирование результатов тестирования.
39. Составление справочного руководства на программный продукт.

#### **Раздел 5. Численные методы.**

40. Вычисление погрешностей приближённых значений.
41. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений приближёнными методами.
42. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.
43. Составление интерполяционных формул Лагранжа и Ньютона.
44. Вычисление интегралов при помощи формул Ньютона–Котеса и Гаусса.
45. Нахождение решений обыкновенных дифференциальных уравнений методами Эйлера и Рунге–Кутты.
46. Нахождение экстремумов функций одной и двух переменных приближёнными методами

#### **Раздел 6. Безопасность программного обеспечения.**

47. Анализ кода на наличие уязвимостей (ручной review).
48. Эксплуатация и защита от SQL-инъекций.
49. Создание и предотвращение XSS-атак.
50. Реализация защиты от CSRF-атак.
51. Составление модели угроз для типового веб-приложения.
52. Настройка безопасной аутентификации (JWT, refresh-токены).
53. Реализация RBAC-системы с разделением привилегий.
54. Шифрование данных (AES, RSA).
55. Хэширование паролей (bcrypt, Argon2).
56. Анализ сетевого трафика (Wireshark).
57. Сканирование уязвимостей (OWASP ZAP, Burp Suite).
58. Настройка HTTPS и создание самоподписанных сертификатов.
59. Защита от brute-force атак. Безопасная работа с файлами и десериализацией данных.

#### **Раздел 7. Оформление отчетной документации**

60. Оформление отчета в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ.
61. Сдача отчета с обязательным пакетом программных приложений руководителю практики.

### **Примерные типовые индивидуальные задания**

#### **Разработка программных модулей**

1. Задание на анализ архитектурного решения:

- проанализировать архитектуру 1–2 реальных приложений (например, социальной сети или CRM-системы);
- выделить используемые архитектурные шаблоны (MVC, MVVM, MVP);
- сравнить преимущества и недостатки выбранной архитектуры с альтернативными вариантами;
- представить результаты в виде отчёта с блок-схемами и ссылками на источники.

2. Задание по работе с библиотеками:

- создать библиотеку для работы с датами и временем, включающую функции;
- расчёт разницы между датами, определение дня недели, форматирование даты;
- подключить созданную библиотеку в консольное приложение и продемонстрировать её работу на нескольких примерах;
- оформить код с использованием системы контроля версий (Git), сделать 3 коммита с комментариями.

3. Задание по паттернам проектирования:

- реализовать паттерн «Наблюдатель» (Observer) для системы уведомлений в мессенджере;
- описать классы и их взаимодействие в виде UML-диаграммы;
- написать юнит-тесты для проверки работы паттерна (минимум 3 теста).

4. Практикум по асинхронному программированию:

- создать консольное приложение, выполняющее 3 долгорботающие задачи параллельно (например, загрузка файлов, обработка данных, запрос к API);
- использовать пул потоков и шаблон асинхронного вызова методов;
- измерить время выполнения задач с синхронизацией и без, сравнить результаты.

5. Кейс по параллельному программированию:

- разработать модуль для расчёта статистических показателей (среднее, медиана, мода) для большого набора данных (100 000+ элементов);
- реализовать расчёт с использованием параллельных задач и лямбда выражений;
- оптимизировать код для минимизации времени ожидания выполнения задач.

#### Осуществление интеграции программных модулей

##### 1. Задание на оценку сложности алгоритма:

- проанализировать алгоритм сортировки пузырьком;
- определить его временную и пространственную сложность;
- сравнить с алгоритмом быстрой сортировки (QuickSort) по эффективности.

##### 2. Практикум по работе с хеш-таблицами:

- реализовать хеш-таблицу с линейным пробированием на языке Java;
- добавить методы вставки, поиска и удаления элемента;
- протестировать работу таблицы на наборе из 1000 случайных ключей.

##### 3. Задание по поиску в графах:

- построить граф дорожной сети города (5–7 узлов, 8–10 рёбер) в виде матрицы смежности;
- реализовать алгоритм Дейкстры для нахождения кратчайшего пути между двумя узлами;
- вывести результат в виде последовательности рёбер и общей длины пути.

##### 4. Кейс по динамическому программированию:

- решить задачу о рюкзаке (Knapsack Problem) для 5 предметов с разными весами и стоимостями;
- использовать таблицу для хранения промежуточных результатов;
- представить решение в виде псевдокода или кода на языке программирования.

##### 5. Практическое задание по строковым алгоритмам:

- реализовать алгоритм Кнута–Морриса–Пратта для поиска подстроки в строке;
- протестировать алгоритм на 3 тестовых случаях (включая крайние случаи:
- подстрока в начале, в конце, отсутствует);
- сравнить время выполнения с наивным алгоритмом поиска.

### Поддержка и тестирование программных модулей

#### 1. Задание на анализ требований:

- проанализировать требования к модулю авторизации в веб-приложении;
- выделить функциональные и нефункциональные требования;
- составить таблицу требований с колонками: «ID», «Описание», «Приоритет», «Статус».

#### 2. Практикум по созданию спецификации модуля:

- разработать спецификацию для модуля работы с корзиной покупок в интернет-магазине;
- включить разделы: назначение, функциональные возможности, интерфейсы, требования к надёжности;
- использовать шаблоны документации (например, IEEE 830).

#### 3. Задание по проектированию классов:

- спроектировать классы для системы учёта студентов (Студент, Группа,
- Предмет, Оценка);
- определить отношения между классами (наследование, ассоциация, агрегация);
- построить диаграмму классов UML.

#### 4. Кейс по оптимизации модуля:

- проанализировать код модуля обработки изображений (предоставлен преподавателем);
- выявить «узкие места» (неэффективные циклы, избыточные операции);
- предложить способы оптимизации и оценить ожидаемый прирост производительности.

#### 5. Практическое задание по тестированию:

- написать 5 юнит-тестов для метода расчёта скидки в интернет-магазине (разные сценарии: обычная покупка, акция, купон);
- использовать фреймворк JUnit (Java) или NUnit (C#);
- запустить тесты и проанализировать результаты (отчёт о покрытии кода).

### Численные методы

#### 1. Задание по решению систем линейных уравнений:

- решить систему трёх линейных уравнений методом Гаусса (вручную и с помощью Python/MATLAB);
- представить расширенную матрицу системы, показать все шаги приведения к треугольному виду;

- проверить правильность решения подстановкой найденных значений в исходную систему.
2. Практикум по интерполяции:
- даны 5 точек  $(x, y)$ :  $(0, 1)$ ,  $(1, 3)$ ,  $(2, 5)$ ,  $(3, 7)$ ,  $(4, 9)$ . Построить интерполяционный многочлен Лагранжа;
  - вычислить значение функции в точке  $x = 2.5$  с помощью полученного многочлена;
  - построить график исходной функции и многочлена, сравнить результаты.
3. Задание по численному дифференцированию:
- аппроксимировать первую производную функции  $f(x) = \sin(x)$  в точке  $x = \pi/4$  с помощью центральных разностей (шаг  $h = 0.1$ );
  - сравнить результат с точным значением производной  $(\cos(\pi/4))$ ;
  - оценить погрешность численного метода.
4. Кейс по решению ОДУ:
- решить дифференциальное уравнение  $y' = 2xy$  с начальным условием  $y(0) = 1$  методом Эйлера на интервале  $[0, 1]$  с шагом  $h = 0.1$ ;
  - реализовать метод Рунге–Кутты 4-го порядка для того же уравнения и сравнить
  - результаты;
  - построить графики приближённых решений и точного решения ( $y = e^{(x^2)})$  в одной системе координат.
5. Задание на минимизацию функции:
- найти минимум функции двух переменных  $f(x, y) = x^2 + y^2 - 2x - 4y + 5$  методом градиентного спуска (начальная точка  $(0, 0)$ , шаг  $\alpha = 0.1$ );
  - выполнить 5 итераций вручную, записать последовательность точек и значений функции;
  - реализовать алгоритм на языке программирования и построить контурную карту функции с траекторией спуска.
6. Комплексное задание:
- выбрать реальную задачу (например, расчёт траектории полёта снаряда, моделирование охлаждения тела, оптимизация портфеля инвестиций);
  - сформулировать математическую модель (система уравнений, целевая функция);
  - выбрать подходящие численные методы для решения (не менее 3);
  - реализовать решение с помощью программного обеспечения (Python, MATLAB, Mathematica);

- проанализировать результаты, оценить точность и устойчивость методов.

### Безопасность программного обеспечения

#### 1. Задание на анализ кода на наличие уязвимостей:

- получить фрагмент кода веб-приложения (PHP/Java/Python) с преднамеренно внесёнными уязвимостями (SQL-инъекции, XSS, небезопасная десериализация);
- провести ручной ревью кода с использованием чек-листа OWASP Code Review Guide;
- составить отчёт с описанием найденных уязвимостей, указанием строк кода и рекомендациями по исправлению;
- оценить критичность каждой уязвимости по шкале CVSS.

#### 2. Практикум по защите от SQL-инъекций:

- создать веб-приложение с формой входа, уязвимой к SQL-инъекциям;
- продемонстрировать эксплуатацию уязвимости с помощью ручного ввода
- payload-ов (например, ' OR '1'='1');
- переписать код с использованием параметризованных запросов (Prepared Statements);
- проверить отсутствие уязвимости с помощью инструментов сканирования (SQLmap).

#### 3. Задание по предотвращению XSS-атак:

- разработать веб-страницу с полем ввода комментариев, уязвимую к XSS;
- продемонстрировать отражённую и хранимую XSS-атаку;
- реализовать фильтрацию и экранирование пользовательского ввода на стороне сервера и клиента;
- настроить HTTP-заголовки (Content-Security-Policy, X-XSS-Protection) для дополнительной защиты.

#### 4. Кейс по защите от CSRF-атак:

- создать форму изменения email пользователя без защиты от CSRF;
- смоделировать CSRF-атаку с помощью HTML-страницы с автоматически отправляемой формой;
- реализовать защиту с использованием CSRF-токенов (генерация, передача, проверка);
- протестировать защиту, убедившись, что атака больше не работает.

#### 5. Задание на составление модели угроз:

- выбрать типовое веб-приложение (интернет-магазин, блог, CRM);
  - идентифицировать активы (персональные данные, платёжная информация, контент);
  - определить возможные угрозы (утечки, взлом, DDoS) и уязвимости;
  - оценить вероятность и воздействие каждой угрозы;
  - предложить меры по снижению рисков;
  - оформить результаты в виде таблицы или диаграммы (например, с использованием методики STRIDE).
6. Практикум по настройке аутентификации:
- реализовать механизм аутентификации;
  - добавить функционал refresh-токенов для продления сессии;
  - обеспечить безопасное хранение токенов на клиенте (HttpOnly, Secure cookies);
  - протестировать механизм, проверив корректность выдачи, проверки и обновления токенов.

## ТИПОВЫЕ ВОПРОСЫ НА ЗАЧЕТЕ

### Перечень вопросов

#### Теоретические вопросы по разделам

1. В чём отличие модульной архитектуры от монолитной? Приведите 2–3 примера приложений с модульной архитектурой.
2. Опишите шаблон MVC. Какие проблемы он решает?
3. Что такое система контроля версий? Назовите 3 популярных инструмента и их ключевые особенности.
4. Перечислите основные паттерны проектирования. К какой категории относится паттерн «Одиночка» (Singleton)?
5. Что такое асинхронная модель программирования? Приведите пример её применения.
6. Как синхронизировать вызывающий поток при асинхронном вызове метода?
7. Перечислите основные структуры данных. В чём отличие связанного списка от массива?
8. Как работает хеш-функция? Что такое коллизия и как её разрешить?

9. Опишите алгоритм сортировки вставками. Какова его сложность?
10. Что такое дерево поиска? Как выполнить обход дерева в порядке уровней?
11. В чём разница между жадными алгоритмами и динамическим программированием?
12. Как представить граф в памяти компьютера? Назовите 2 способа представления.
13. Что такое приоритетная очередь? Приведите пример её использования.
14. Что такое спецификация модуля? Какие разделы она включает?
15. Перечислите методы анализа требований. В чём отличие функциональных требований от нефункциональных?
16. Что такое декомпозиция задачи? Приведите пример декомпозиции для модуля расчёта зарплаты.
17. Опишите принципы проектирования классов (инкапсуляция, наследование, полиморфизм).
18. Что такое диаграмма классов UML? Какие элементы она включает?
19. Как оценить эффективность модуля? Назовите 2–3 метрики качества кода.
20. Что такое юнит-тест? Какие преимущества он даёт при разработке ПО?
21. Перечислите этапы тестирования программного модуля.
22. В чём разница между точными и численными методами решения математических задач? Приведите примеры.
23. Что такое погрешность численного метода? Перечислите виды погрешностей (грубая, систематическая, случайная).
24. Опишите метод половинного деления для нахождения корней уравнения. Какова его сходимость?
25. В чём отличие методов простой итерации и Ньютона для решения нелинейных уравнений? Сравните их скорость сходимости.
26. Что такое интерполяция? Перечислите основные виды интерполяции (линейная, полиномиальная, сплайновая).
27. Как работает метод Гаусса для решения систем линейных уравнений?
28. Что такое порядок точности численного метода интегрирования? Как он связан с шагом сетки  $h$ ?

29. В чём разница между аутентификацией и авторизацией? Приведите примеры механизмов для каждого процесса.
30. Объясните разницу между симметричным и асимметричным шифрованием. Приведите примеры алгоритмов каждого типа.
31. Почему нельзя хранить пароли в открытом виде? Какие алгоритмы хэширования подходят для паролей и почему?
32. Как работает HTTPS? Что такое SSL/TLS? Опишите процесс установки защищённого соединения.
33. Что такое CSP? Как он помогает защитить веб-приложение от XSS?
34. Какие инструменты используются для сканирования уязвимостей веб-приложений?

#### **Типовые вопросы для защиты отчета**

35. Как вы организовали модульную архитектуру приложения? Приведите примеры модулей и их взаимодействия.
36. Какие паттерны проектирования вы реализовали? Как они улучшили структуру кода?
37. Как вы работали с системой контроля версий? Опишите процесс ветвления и слияния кода.
38. Как реализована работа с файлами и потоками в вашем приложении? Какие механизмы изоляции данных вы использовали?
39. Приведите пример асинхронного вызова метода в вашем коде. Как вы обеспечили синхронизацию потоков?
40. Как вы обрабатывали ошибки и исключения в параллельных задачах?
41. Какие библиотеки вы использовали в проекте? Почему выбрали именно их?
42. Как вы тестировали корректность работы модулей? Приведите пример юнит теста.
43. Какие оптимизации вы применили для повышения производительности модулей?
44. Какие структуры данных вы использовали в проекте? Обоснуйте выбор.
45. Какой алгоритм сортировки/поиска вы реализовали? Почему выбрали его?
46. Как вы оценили сложность алгоритма, используемого в вашем модуле?
47. Приведите пример рекурсивного алгоритма из вашего проекта. Каковы его преимущества и недостатки?

48. Какой метод динамического программирования вы использовали? Приведите постановку задачи.
49. Как реализованы строковые алгоритмы в вашем приложении? Приведите пример поиска подстроки.
50. Как вы оптимизировали работу с приоритетными очередями?
51. Какие метрики вы использовали для оценки эффективности алгоритмов?
52. Как вы анализировали требования к модулю? Приведите пример функционального и нефункционального требования.
53. Какую спецификацию модуля вы разработали? Какие разделы она включает?
54. Как вы проектировали внутреннюю структуру модуля? Приведите фрагмент диаграммы классов UML.
55. Какие методы оптимизации вы применили к модулю? Как изменился его производительность?
56. Какие тесты вы написали для модуля? Каков процент покрытия кода тестами?
57. Как вы обеспечивали безопасность и масштабируемость модуля?
58. Какие инструменты статического анализа кода вы использовали? Какие проблемы они выявили?
59. Как вы документировали код? Приведите пример комментария к методу.
60. Какие дефекты вы обнаружили в ходе тестирования? Как их исправили?
61. Как вы проверяли совместимость модуля с другими компонентами системы?
62. Какой численный метод вы применили в проекте? Почему выбрали его?
63. Как вы оценивали погрешность вычислений? Приведите расчёт.
64. Как вы решали систему линейных уравнений? Опишите алгоритм.
65. Какой метод оптимизации вы использовали? Как выбирали начальное приближение?
66. Как вы сравнивали точность разных численных методов для одной задачи?
67. Какие программные библиотеки вы использовали для численных расчётов?
68. Как вы обрабатывали особые случаи (например, деление на ноль) в численном методе?

69. Как вы интерпретировали результаты численного решения?
70. Какие уязвимости вы выявили в коде? Как их устранили?
71. Как вы защитили приложение от SQL инъекций? Приведите фрагмент кода.
72. Как организована аутентификация в вашем приложении?
73. Как вы хранили пароли пользователей?
74. Какие криптографические алгоритмы вы применили?
75. Как вы настроили HTTPS? Опишите процесс создания сертификата.
76. Какие инструменты сканирования уязвимостей вы использовали? Какие результаты получили?
77. Как вы защитились от brute force атак? Приведите параметры ограничения попыток входа.

#### 4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки планируемых результатов производственной практики

#### ЗАДАНИЕ НА ПРОИЗВОДСТВЕННУЮ ПРАКТИКУ

##### Перечень заданий /работ

##### Типовые задания производственной практики

Задачей производственной практики является ознакомление студентов непосредственно в организации с производственными процессами с целью закрепления теоретических знаний и получение практических навыков в проектирования и разработки программного обеспечения.

Студент должен ознакомиться с разработкой, тестированием и исправлением ошибок кода. Программой практики предусмотрена работа студентов в ИТ-компании или подразделении ведущим работу в области информационных технологий.

##### Типовое задание на выполнение индивидуального задания.

В процессе прохождения практики студенту необходимо выполнить следующие виды работ:

1. Изучение инструкции по технике безопасности и пожарной опасности, схемы аварийных проходов и выходов, пожарный инвентарь.
1. Изучение правила и нормы охраны труда, техники безопасности при работе с вычислительной техникой.

2. Изучение рабочего места и должностных инструкций ИТ-специалистов.
3. Знакомство с компьютерной инфраструктурой организации (перечень и конфигурация средств вычислительной техники, архитектура сети, перечень и назначение программных средств, установленных на ПК в подразделениях).
4. Знакомство с основными пакетами прикладных программ, используемых в работе специалистов разных подразделений.
5. Определение состава инструментальных средств разработки программного обеспечения.
6. Получение индивидуального задания на разработку программных модулей.

В процессе прохождения практики студенту необходимо выполнить ряд задач:

1. Разработать модуль информационной системы;
2. Составить план тестирования модуля, провести модульное тестирование;
3. Исправить обнаруженные ошибки;
4. Подготовить документацию по эксплуатации.

Руководитель практики от предприятия предлагает студенту **предметную область** для проектирования, разработки и тестирования модуля, связанную со спецификой деятельности предприятия.

Структура и содержание этапов производственной практики представлены в таблице 2 рабочей программы практики.

### **Образец описания задания:**

Необходимо разработать программный модуль по предложенной предметной области (клиентское приложение), обеспечивающий взаимодействие с базой данных.

Допускается реализация в виде веб- или десктопного приложения.

Модуль должен обеспечивать:

- отображение данных из базы;
- выполнение поиска по ключевым параметрам;
- фильтрацию данных;
- добавление новых записей;
- редактирование существующих записей;
- сохранение изменений в базе данных.

Основной акцент должен быть сделан на реализации логики работы программного модуля и корректного взаимодействия с базой данных.

Выполнить отладку и проверку работы модулей

С использованием средств среды разработки необходимо:

- выполнить отладку программного модуля;
- проверить корректность выполнения операций с данными;
- убедиться в корректной работе триггеров;
- проверить обработку ошибок и исключительных ситуаций;
- устранить выявленные ошибки.

Программный модуль должен:

- работать стабильно без аварийного завершения;
- корректно обрабатывать некорректные действия пользователя;
- обеспечивать целостность данных при выполнении операций.

Подготовить результаты к проверке

Все результаты выполнения задания должны быть размещены в репозитории, созданном в локально развернутой системе контроля версий.

## ТИПОВЫЕ ВОПРОСЫ НА ЗАЧЕТЕ

### Перечень вопросов

1. Опишите пошаговый процесс проектирования модуля ПО с учётом бизнес-задач. Какие этапы вы считаете ключевыми?
2. Какие инструменты и нотации (UML, BPMN и т.д.) вы использовали для создания архитектурных диаграмм? Приведите пример диаграммы классов для гипотетического модуля.
3. Как вы анализируете требования к модулю и определяете его функциональность? Опишите метод сбора и формализации требований.
4. Какие паттерны проектирования вы применяли на практике? Приведите конкретный пример использования одного паттерна и объясните, почему выбрали именно его.
5. Как вы обеспечиваете масштабируемость и производительность модуля на этапе проектирования? Приведите примеры технических решений.
6. Какие критерии вы используете для выбора языка программирования и технологий реализации модуля? Сравните два языка/фреймворка для одной задачи.

7. Как проектируются интерфейсы взаимодействия модуля с компонентами системы? Опишите подход и приведите пример контракта API.
8. Расскажите о случае, когда вам пришлось оптимизировать архитектуру модуля.
9. Какие изменения внесли и какой эффект получили?
10. Какие методы анализа требований вы считаете наиболее эффективными?
11. Опишите опыт работы с пользовательскими историями (User Stories) или Use Case.
12. Как учитывать требования безопасности при проектировании модуля?
13. Приведите 2–3 примера мер защиты на уровне архитектуры.
14. Опишите процесс разработки модуля от получения ТЗ до сдачи. Какие инструменты контроля версий вы использовали? Приведите пример workflow в Git.
15. Как вы оптимизируете код для повышения производительности? Приведите пример оптимизации алгоритма или структуры данных.
16. Расскажите о работе с многопоточностью. Какие проблемы синхронизации возникали и как их решали?
17. Какие методы отладки и профилирования производительности вы применяли? Назовите инструменты и их ключевые метрики.
18. Опишите опыт рефакторинга кода. Какие признаки «плохого кода» вы исправляли и какие паттерны применяли?
19. Как вы обеспечиваете безопасность модуля при разработке? Приведите примеры защиты от SQL-инъекций или XSS.
20. Расскажите о взаимодействии с БД в разрабатываемом модуле. Как использовали ORM или писали SQL-запросы? Приведите пример оптимизированного запроса.
21. Как организуется обработка исключений в вашем коде? Опишите иерархию исключений и стратегию логирования ошибок.
22. Какие инструменты автоматизации тестирования вы использовали при разработке? Опишите пример unit-теста для метода модуля.
23. Опишите процесс интеграции двух модулей с разными API. Какие протоколы и форматы данных вы использовали (REST, SOAP, JSON, XML)?

24. Как устранять конфликты зависимостей между модулями? Приведите пример проблемы и её решения.
25. Расскажите о работе с микросервисами. Как обеспечивали их взаимодействие и мониторинг?
26. Какие инструменты CI/CD вы применяли для автоматизации интеграции?
27. Опишите pipeline сборки и деплоя.
28. Как тестируется совместимость модулей перед интеграцией? Опишите стратегию интеграционного тестирования.
29. Расскажите о проблеме сетевого взаимодействия между компонентами. Как диагностировали и устраняли задержки или потери данных?
30. Как управлять версиями API при интеграции? Приведите пример версионирования и обратной совместимости.
31. Какие меры безопасности вы внедряли при интеграции модулей? Опишите использование OAuth, JWT или шифрования трафика.
32. Расскажите о работе с интеграционными платформами (например, Apache Kafka, RabbitMQ). Как настраивали обмен сообщениями между сервисами?
33. Как обеспечиваете стабильность системы после интеграции нового модуля? Опишите методы мониторинга и отката изменений.
34. Составьте план тестирования для модуля авторизации. Какие виды тестирования включите (функциональное, нагрузочное и т.д.)?
35. Приведите пример тест-кейса для проверки CRUD-операции. Какие входные данные и ожидаемые результаты укажите?
36. Как автоматизируете тестирование? Опишите фреймворк (Selenium, JUnit и т.п.) и пример автотеста.
37. Расскажите о жизненном цикле дефекта. Как документируете и отслеживаете баги (Jira, Bugzilla)?
38. Какие метрики качества ПО вы отслеживаете? Приведите формулу расчёта покрытия кода тестами.
39. Как проводите нагрузочное тестирование? Опишите инструмент (JMeter, Gatling) и сценарий теста.
40. Расскажите о сложном баге, который отлаживали. Какие инструменты (отладчик, логи) использовали и как локализовали проблему?
41. Как оцениваете объём тестирования для нового модуля? Приведите методику расчёта ресурсов (времени, персонала).

42. Опишите стратегию регрессионного тестирования. Как часто его запускаете и какие тесты включаете?
43. Как готовите тестовую среду? Опишите процесс настройки ОС, БД и зависимостей для тестирования модуля.
44. Какие стандарты документации (ГОСТ, IEEE, Markdown) вы применяли?
45. Приведите структуру технического описания модуля.
46. Как документируете API? Опишите использование Swagger/OpenAPI и приведите фрагмент спецификации.
47. Расскажите о практике комментирования кода. Какие инструменты (Doxugen, Javadoc) использовали для генерации документации?
48. Как ведёте журнал изменений (Changelog)? Опишите формат записи и частоту обновлений.
49. Приведите пример описания уязвимости в документации. Какие рекомендации даёте разработчикам по её устранению?
50. Как синхронизируете код и документацию при изменениях? Опишите процесс обновления комментариев и спецификаций.
51. Какие инструменты для создания диаграмм (PlantUML, Draw.io) вы использовали в документации? Приведите пример схемы взаимодействия модулей.
52. Как структурируете документацию для сложных модулей? Опишите разбиение на разделы и логику навигации.
53. Расскажите о стандартах именования и оформления кода. Как это влияет на читаемость и поддержку?
54. Как обеспечиваете актуальность документации после релиза? Опишите цикл ревизий и ответственных.

### **Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов практики**

Практика завершается дифференцированным зачетом при условии получения положительного аттестационного листа от руководителей; наличия положительной характеристики; полноты и своевременности представления дневника практики и отчета по практике в соответствии с заданием на практику. Зачет по практике проходит в форме устной защиты отчета по практике, ответов на контрольные вопросы, демонстрации выполненных заданий.

Оценка по практике определяется как средний балл за

представленные материалы выполненных заданий и ответы на вопросы. Оценка выставляется по 5-балльной шкале.

Для студентов учитываются:

- уровень теоретических знаний;
- уровень структурированности собранного материала в соответствии с программой практики и индивидуальными заданиями;
- способность студента применить теоретические знания на практике;
- умение грамотно и профессионально отвечать на теоретические вопросы и по результатам выполнения практических заданий;
- содержание характеристики организации с места прохождения практики.