

УТВЕРЖДЕНА

Решением Ученого совета
АНО ВО «Центральный университет»
«24» июня 2025 г.
Протокол № 2

**Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Тестирование»**

Направление подготовки: 02.04.01 Математика и компьютерные науки

Направленность (профиль) подготовки: Backend-разработка

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Срок освоения программы: 2 года

Год набора: 2025

**Москва
2025**

Содержание

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)	3
2. Перечень планируемых результатов обучения.....	4
3. Тематический план.....	6
4. Содержание дисциплины (модуля).....	6
5. Учебно-методическое обеспечение	8
6. Материально-техническое обеспечение	8
7. Методические и оценочные материалы	10

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Тестирование» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – магистратура по специальности 02.04.01 Математика и компьютерные науки, профиль Backend-разработка, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 810 от 23.08.2017 года.

Изучение дисциплины (модуля) «Тестирование» позволяет студентам освоить методы и инструменты, обеспечивающие высокое качество программных продуктов, что критически важно для успешной работы в сфере информационных технологий. Кроме того, эффективное тестирование способствует снижению затрат на исправление ошибок и повышению удовлетворенности пользователей, что, в свою очередь, повышает конкурентоспособность разработанных систем.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки магистратуры по направлению 02.04.01 Математика и компьютерные науки, профиль Backend-разработка и входит в обязательную часть Блока 1.

Дисциплина (модуль) изучается на 2 курсе в 4 семестре, доступна для прохождения при условии успешного завершения дисциплин (модулей) «Java Core (Основы разработки на языке Java)», «Java Spring (Разработка веб-приложений на Java с использованием Spring)», «SQL и базы данных для разработчиков».

Цель изучения дисциплины (модуля): формирование у студентов системного подхода к обеспечению качества программного обеспечения путем освоения методов и инструментов выявления и устранения дефектов на всех этапах разработки.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

- изучить основные подходы и методы тестирования для выбора подходящих стратегий в зависимости от типа проекта;
- понять разнообразие видов тестов и их роль в проверке функциональности и производительности приложений;
- ознакомиться с ключевыми инструментами и метриками, используемыми для оценки эффективности процессов тестирования;
- освоить практические навыки выполнения различных типов тестирования для обнаружения ошибок на ранних стадиях;
- научиться разрабатывать автоматизированные тесты и документировать найденные проблемы для улучшения качества кода.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

знать:

- классификацию подходов к тестированию и различные способы тестирования;
- разновидности тестов (модульные и интеграционные, функциональные и нефункциональные, другие);
- основные инструменты, применяемые для тестирования;
- метрики тестирования и их применение.

уметь:

- проводить модульное и интеграционное тестирование, приемочное и регрессионное тестирование;
- применять лучшие практики тестирования в своей работе и внедрять их в разрабатываемые проекты.

владеть:

- навыками создания автотестов для приложений и проектирования тест-кейсов;
- навыками составления баг-репортов.

2. Перечень планируемых результатов обучения

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) при проведении учебных занятий в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками Университета и в форме самостоятельной работы обучающихся:

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
УК-2.	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1.	Знает основные методологии управления проектами, ключевые этапы жизненного цикла проекта и инструменты для планирования и контроля
		УК-2.2.	Умеет разрабатывать проектную документацию, устанавливать цели и задачи проекта, а также эффективно распределять ресурсы и управлять рисками на всех этапах его реализации
		УК-2.3.	Имеет практический опыт в управлении реальными проектами, включая планирование, исполнение и завершение, а также в оценке результатов и проведении анализа успешности проекта
ПК-3.	Способен решать задачи профессиональной деятельности, формулировать результат, увидеть следствия полученного результата	ПК-3.1.	Знает основные принципы и методы решения задач профессиональной деятельности, а также способы формулирования и представления результатов, включая анализ последствий и их значимость в контексте проекта
		ПК-3.2.	Умеет применять математические и компьютерные методы для решения конкретных задач, формулировать четкие и обоснованные результаты, а также анализировать их последствия для дальнейших действий и решений
		ПК-3.3.	Имеет практический опыт в решении профессиональных задач, включая участие в проектах, где были получены результаты и проанализированы их следствия, что способствовало принятию обоснованных решений

ПК-4.	Способен публично представлять собственные и известные научные результаты	ПК-4.1.	Знает основные принципы эффективного публичного выступления, методы визуализации данных и основные требования к научным презентациям, включая структуру и содержание
		ПК-4.2.	Умеет четко и логично формулировать свои научные результаты, адаптируя их для различных аудиторий, а также использовать визуальные средства для улучшения восприятия информации
		ПК-4.3.	Имеет практический опыт участия в научных конференциях, семинарах или других мероприятиях, где успешно представлял свои и известные научные результаты, получая обратную связь и взаимодействуя с аудиторией
ПК-5.	Способен передавать результат решенных прикладных задач в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах области разработки	ПК-5.1.	Знает основные методы и подходы к формулированию рекомендаций на основе результатов решения прикладных задач, а также термины и концепции, специфичные для предметной области
		ПК-5.2.	Умеет анализировать результаты решенных задач и формулировать четкие, конкретные рекомендации, адаптируя их к требованиям и ожиданиям целевой аудитории
		ПК-5.3.	Имеет практический опыт в разработке и представлении рекомендаций на основе анализа прикладных задач, включая участие в проектах, где результаты были успешно применены и оценены в контексте предметной области

3. Тематический план

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Аудиторная работа		Контроль	Самостоятельная работа	
Лекции	Семинары (практические занятия)					
1	Основы тестирования и техники тест-дизайна	4	4		16	Домашнее задание
2	Автоматизированное функциональное тестирование	6	6		24	Домашнее задание
3	Интеграционное тестирование	4	4		16	Домашнее задание
4	Тестирование API	2	2		10	Домашнее задание
5	End-to-end тестирование и тестирование UI	4	4		16	Домашнее задание
6	Непрерывная интеграция и непрерывное тестирование	2	2		10	Домашнее задание
7	Тестирование доступности	2	2		10	Домашнее задание
8	Нагрузочное тестирование	6	6		24	Домашнее задание
	<i>Зачет с оценкой</i>			4		
	Итого:	30	30	4	126	
	Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.)	190				
	Объем дисциплины (модуля) (в зач. ед.)	5				

4. Содержание дисциплины (модуля)

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
1	Основы тестирования и техники тест-дизайна	Введение в тестирование. Пирамида тестирования. Категории тестов. Техники тест-дизайна. Граничные значения, классы эквивалентности, таблицы принятия решений.
2	Автоматизированное функциональное тестирование	Unit-тесты. AAA pattern. JUnit. Фикстуры. Параметризованные тесты. Mock-объекты и Spy-объекты. Mockito. ArgumentCaptor. Test-driven development. Измерение code coverage. Библиотека Jacoco
3	Интеграционное тестирование	Интеграционное тестирование. Уровни интеграции. TestContainers. Фикстуры для БД. Транзакции в тестах. Контекст приложения в тестах.
4	Тестирование API	Тестирование API. REST Assured. Charles, Postman. Отладка сетевых запросов
5	End-to-end тестирование и тестирование UI	End-to-end тестирование. Selenium. Page Object Model. Организация UI-тестов
6	Непрерывная интеграция и непрерывное тестирование	CI/CD. Интеграция тестов в pipeline. Quality gates. Дымовые, регрессионные, приемочные тесты. Flaky-тесты.

7	Тестирование доступности	Тестирование доступности. Axe, Lighthouse.
8	Нагрузочное тестирование	Нефункциональное тестирование: performance testing, load testing. Нагрузочное тестирование. JMeter Нагрузочное тестирование. Locust

5. Учебно-методическое обеспечение

Университет располагает полным набором лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, включая продукты отечественного производства.

Каждый студент в течение всего периода обучения получает индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде университета. Эти системы предоставляют возможность доступа к ресурсам из любой точки, где есть подключение к сети Интернет, как на территории университета, так и за его пределами.

Студентам обеспечен удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Основная литература:

1. Хориков, В. Принципы юнит-тестирования / В. Хориков. - Санкт-Петербург : Питер, 2021. - 320 с. - ISBN 978-5-4461-1683-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2142468>.

2. Джоши, П. Тестирование на проникновение с Kali Linux : практическое руководство / П. Джоши. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2022. - 256 с. - ISBN 978-5-9775-1202-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2123806>.

3. Аниче, М. Эффективное тестирование программного обеспечения : практическое руководство / М. Аниче ; пер. с англ. А. Н. Киселева. - Москва : ДМК Пресс, 2023. - 370 с. - ISBN 978-5-97060-997-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2109591>.

Дополнительная литература:

1. Лабун, Б. Дружеское знакомство с тестированием программ : практическое руководство / Б. Лабун. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2022. - 288 с. - ISBN 978-5-9775-6807-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2122884>.

2. Ошероув, Р. Искусство автономного тестирования с примерами на C# : практическое пособие / Р. Ошероув ; пер. с англ. А. А. Слинкина. - 3-е изд. - Москва : ДМК Пресс, 2023. - 361 с. - ISBN 978-5-89818-640-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2108534>.

6. Материально-техническое обеспечение

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Изучение дисциплины (модуля) обеспечивается в учебных аудиториях, оснащенных:

- столами и стульями;
- компьютерной техникой;
- механическими калькуляторами;
- специализированным оборудованием, включая демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Обучающимся предоставляется доступ (в том числе удаленный) к ресурсам информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронным ресурсам (в том числе электронным библиотечным системам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам):

№	Наименование портала (издания, курса, документа)	Ссылка
1.	Научная электронная библиотека elibrary.ru библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp
2.	База данных для IT-специалистов	https://habr.com
3.	База данных ScienceDirect	https://www.sciencedirect.com
4.	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации	https://minobrnauki.gov.ru/
5.	Федеральный портал «Российское образование»	https://www.edu.ru/
6.	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
7.	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	http://school-collection.edu.ru/
8.	Федеральный центр информационно - образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru/

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Наименование ПО	Производство	Лицензионное / свободно распространяемое
Операционные системы:		
Microsoft Imagine (Windows Client, Server)	зарубежное	лицензионное
Браузеры:		
Яндекс.Браузер	отечественное	свободно распространяемое
Google Chrome	зарубежное	свободно распространяемое
Офисные приложения:		
Microsoft Imagine (Visio, OneNote)	зарубежное	лицензионное
TeXstudio	зарубежное	свободно распространяемое
Adobe Acrobat Reader	зарубежное	свободно распространяемое
Программное обеспечение для планирования и учета времени:		
Toggle app	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления проектами:		
Microsoft Imagine (Project)	зарубежное	лицензионное
Системы управления базами данных:		
Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
Системы резервного копирования (backup):		
Acronis Backup Advanced for HyperV	зарубежное	лицензионное
Справочно-правовые системы:		
КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное

Средства антивирусной защиты:		
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное
Среды разработки:		
Visual Studio Code	зарубежное	свободно распространяемое
Bash (Unix shell)	зарубежное	свободно распространяемое
Anaconda	зарубежное	свободно распространяемое
Robotic Operating System	зарубежное	свободно распространяемое
CopelliaSim	зарубежное	свободно распространяемое
Google Colaboratory	зарубежное	свободно распространяемое
Пакеты программных средств и библиотек:		
AutoPsy	зарубежное	свободно распространяемое
Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления библиографической информацией:		
Zotero	зарубежное	свободно распространяемое
Сервисы и службы:		
Bind	зарубежное	свободно распространяемое
Docker	зарубежное	свободно распространяемое

7. Методические и оценочные материалы

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе изучения дисциплины (модуля) «Тестирование» в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как лекции, семинары, домашние задания, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию преподавателя, направленные на развитие навыков профессиональной лексики, закрепление практических профессиональных компетенций, поощрение инициатив.

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера.

В процессе лекций рекомендуется вести конспект лекций: кратко и схематично фиксировать основные идеи, выводы и обобщения лекции; выделять важные мысли, ключевые слова и термины. Необходимо отметить вопросы или материалы, которые вызывают затруднения, и попытаться найти ответы в рекомендованной литературе. Если разобраться в материале не удастся, следует сформулировать вопрос и задать его преподавателю на консультации или во время семинарского (практического) занятия.

Семинар – это форма учебной деятельности, проводимая в учебном заведении под руководством преподавателя, где студенты активно участвуют в обсуждениях, практических заданиях и других формах взаимодействия.

Для успешной подготовки к семинару рекомендуется заранее ознакомиться с темой занятия и основными материалами, чтобы иметь возможность активно участвовать в обсуждении. Также полезно подготовить вопросы и идеи для обсуждения, что поможет глубже понять материал и продемонстрировать заинтересованность.

Домашнее задание – набор задач по темам недели.

При работе над домашними заданиями важно внимательно ознакомиться с требованиями и сроками выполнения. Рекомендуется разбивать задания на этапы, чтобы избежать перегрузки и лучше усвоить материал. Использовать различные источники информации, включая учебники и онлайн-ресурсы, для более глубокого понимания темы.

Самостоятельная работа – работа студентов, направленная на углубленное изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины (модуля).

Электронный документ

В процессе самостоятельной работы студенты взаимодействуют с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя. Задачи студента включают работу с конспектами лекций (обработка текста), повторное изучение учебных материалов планов и тезисов ответов, изучение дополнительных тем, выполнение учебно-исследовательских заданий и другое.

Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Критерии получения уровня и оценивания сформированности компетенций по дисциплине (модулю) «Тестирование»

Оценивание уровня учебных достижений обучающихся по дисциплине (модулю) осуществляется в виде текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в форме *зачета с оценкой*, при этом проводится оценка компетенций, сформированных по дисциплине.

Для оценивания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется десятибалльная шкала оценивания, которая соотносится с традиционной пятибалльной шкалой следующим образом:

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
10	Отлично	Зачтено	Студент полностью владеет знаниями, изложенными в рабочей программе, и глубоко осмысляет дисциплину (модуль). Он самостоятельно и логически последовательно отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее важном. Умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя ключевые моменты и устанавливая причинно-следственные связи. Четко формулирует ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты дисциплины (модуля) с практическими задачами.
9	Отлично	Зачтено	
8	Отлично	Зачтено	
7	Хорошо	Зачтено	Студент обладает знаниями предмета почти в полном объеме рабочей программы и самостоятельно, логически последовательно и всесторонне отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее значимых моментах. Он умеет анализировать, сравнивать,
6	Хорошо	Зачтено	

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
			классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя его ключевые аспекты и устанавливая причинно-следственные связи. Формулирует свои ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные ситуационные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты предмета с практическими задачами.
5	Удовлетворительно	Зачтено	Студент обладает базовыми знаниями по дисциплине (модулю), но испытывает трудности при самостоятельных ответах и использует неточные формулировки. В ходе ответов он допускает ошибки, касающиеся сути вопросов. Студент способен решать только самые простые задачи и владеет лишь минимальным набором методов исследования.
4	Удовлетворительно	Зачтено	
3	Не сдан	Не зачтено	Студент не овладел обязательным минимумом знаний по предмету и не может ответить на вопросы, даже если преподаватель задает дополнительные наводящие вопросы.
2	Не сдан	Не зачтено	
1	Не сдан	Не зачтено	

Дисциплина (модуль) «Тестирование» оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Описание
Домашние задания	70%	За каждое из заданий можно набрать 10 баллов
Зачет с оценкой	30%	Письменная или устная работа над заданием, направленным на проверку полученных знаний и навыков по дисциплине (модулю)

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю) «Тестирование»: « $0,7 \times \text{среднее за домашние задания} + 0,3 \times \text{зачет с оценкой}$ ».

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные домашние задания

Домашнее задание 1.

1. Опишите три метода ручного тестирования (например, черный ящик, белый ящик, исследовательское тестирование) и приведите примеры, когда каждый из них уместен.
2. Напишите пять тест-кейсов для веб-приложения (например, интернет-магазина). Укажите входные данные, ожидаемый результат и шаги выполнения для каждого теста.

3. Создайте шаблон тест-плана для проекта, включая разделы о целях тестирования, подходах, ресурсах и расписании.

4. Придумайте три дефекта, которые могут возникнуть в веб-приложении, и создайте для каждого из них отчет о дефекте. Укажите описание, шаги для воспроизведения, ожидаемый и фактический результат.

5. Проведите анализ результатов тестирования на основе предоставленных данных (например, количество пройденных и не пройденных тестов) и напишите краткий отчет с выводами и рекомендациями.

Домашнее задание 2.

1. Исследуйте и составьте краткий обзор трех популярных инструментов автоматизации (например, Selenium, TestNG, JUnit), включая их основные функции и области применения.

2. Опишите сценарий, в котором вы должны выбрать инструмент для автоматизации тестирования. Укажите критерии выбора и обоснуйте свой выбор.

3. Напишите пример кода для автоматизированного теста с использованием Selenium, который проверяет, что пользователь может успешно войти в учетную запись на веб-сайте.

4. Опишите процесс обновления автоматизированных тестов при внесении изменений в приложение. Какие шаги вы предпримете для обеспечения актуальности тестов?

5. Создайте три автоматизированных теста с использованием JUnit, которые проверяют различные аспекты функциональности веб-приложения (например, проверка наличия элементов на странице, выполнение действий и проверка результатов).

Домашнее задание 3.

1. Опишите, что такое непрерывная интеграция (CI) и какие преимущества она предоставляет командам разработки. Приведите примеры успешного внедрения CI в проект.

2. Объясните, как непрерывное тестирование отличается от традиционного тестирования. Какие инструменты вы бы использовали для автоматизации тестирования в CI/CD пайплайне?

3. Опишите шаги, необходимые для интеграции автоматизированных тестов в CI/CD пайплайн. Какие инструменты и практики вы бы рекомендовали?

4. Создайте схему, показывающую, как автоматизированное тестирование может быть внедрено на каждом этапе разработки (например, на этапе разработки, сборки, тестирования и развертывания).

5. Напишите отчет о тестировании для CI/CD пайплайна, включая метрики тестирования (например, количество пройденных/не пройденных тестов) и рекомендации по улучшению процесса тестирования.

Задания для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

№ п/п	Задание	Ответ	Компетенция
1.	Какой из следующих методов не относится к техникам ручного тестирования? А) Эквивалентное разбиение В) Метод черного ящика С) Метод белого ящика D) Автоматизированное тестирование	D	УК-2
2.	Какой из следующих фреймворков используется для автоматизации тестирования веб-приложений? А) JUnit В) Selenium	D	УК-2

	C) TestNG D) Все вышеперечисленные		
3.	Какой из следующих этапов не является частью CI/CD пайплайна? A) Кодирование B) Сборка C) Ручное тестирование D) Развертывание	C	ПК-3
4.	Какой из следующих методов используется для тестирования целостности данных? A) Тестирование производительности B) Тестирование на уязвимости C) Тестирование на корректность D) Тестирование пользовательского интерфейса	C	ПК-3
5.	Какой из следующих инструментов используется для динамического тестирования безопасности? A) Fortify B) Selenium C) OWASP ZAP D) JUnit	C	УК-2
6.	Назовите один метод документирования тестов.	Тест-кейс	ПК-4
7.	Какой документ описывает процесс тестирования и его цели?	Тест-план	ПК-4
8.	Укажите один популярный инструмент для автоматизации тестирования.	Selenium	ПК-3
9.	Назовите один фреймворк, используемый для написания автоматизированных тестов.	TestNG	ПК-3
10.	Как называется процесс автоматического развертывания приложения после успешного тестирования?	Деплоймент	ПК-4
11.	Укажите один из основных принципов непрерывной интеграции.	Частые коммиты	ПК-4
12.	Назовите один инструмент, используемый для ETL-тестирования.	Talend	ПК-3
13.	Какой язык используется для выполнения запросов к базам данных?	SQL	ПК-3
14.	Укажите один инструмент для визуального тестирования пользовательского интерфейса.	Applitools	ПК-5
15.	Назовите один метод, используемый для проверки корректности визуальных элементов интерфейса.	Визуальная проверка	ПК-5
16.	Назовите один инструмент, используемый для непрерывной интеграции и непрерывного тестирования в проектах.	Jenkins	УК-2
17.	Укажите одну метрику, применяемую для оценки производительности приложения в нагрузочном тестировании.	время отклика	ПК-3
18.	Назовите один стандарт, используемый для тестирования доступности веб-приложений.	WCAG	ПК-4
19.	Укажите один метод, применяемый для проверки корректности визуальных элементов интерфейса.	сравнение скриншотов	ПК-5

20.	Назовите один инструмент, используемый для тестирования безопасности веб-приложений по OWASP Top 10.	OWASP ZAP	ПК-5
-----	--	-----------	------