Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 10.08.2026 17:19:15
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
/Московский Политех/

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
экономики и управления
_____ А.В. Назаренко
«26» февраля 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Инструменты обеспечения качества цифровых решений»

Направление подготовки
09.03.03 «Прикладная информатика»

Образовательная программа
«Информационные технологии управления бизнесом»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная, очно-заочная

Москва, 2026

Разработчик(и):

ст.преподаватель / М.В.Даньшина /

Согласовано:

Заведующий кафедрой «Инфокогнитивные технологии»,
доцент, к.т.н. /Е.А.Пухова/

Заведующий кафедрой «Менеджмент»,
к.э.н., доцент /Е.Э. Аленина/

Содержание

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы 5
3 Структура и содержание дисциплины 5
3.1 Виды учебной работы и трудоемкость для очной формы обучения 5
3.2 Тематический план изучения дисциплины для очной формы обучения 6
3.3 Содержание дисциплины 7
3.4 Тематика лабораторных занятий ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
4 Учебно-методическое и информационное обеспечение 7
4.1 Нормативные документы и ГОСТы 9
4.2 Основная литература 9
4.3 Дополнительная литература 9
4.4 Электронные образовательные ресурсы 10
4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 10
4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 10
5 Материально-техническое обеспечение 10
6 Методические рекомендации 11
6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 11
6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 11
7 Фонд оценочных средств 11
7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения 11
7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения 12
7.3 Оценочные средства 12

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков применения современных инструментов обеспечения качества цифровых решений (включая программные продукты, веб-сервисы, мобильные приложения и автоматизированные системы управления бизнесом), а также освоение методологий тестирования, статического и динамического анализа, автоматизации проверки качества и управления дефектами.

Задачи дисциплины

- систематизация знаний о стандартах и моделях качества цифровых решений (ISO 25010, ISO 9001 и др.);
- изучение инструментов статического анализа кода и требований;
- освоение инструментов функционального, нагрузочного и регрессионного тестирования;
- формирование навыков работы с системами управления дефектами (Jira, Yandex Tracker, Redmine);
- изучение инструментов автоматизации тестирования (Selenium, Postman, JMeter);
- развитие умений применять инструменты обеспечения качества в процессах CI/CD (Jenkins, GitLab CI).

Обучение по дисциплине направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	**Индикаторы достижения компетенции**
ОПК-4. Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, технической документации, а также контролировать соответствие разрабатываемых проектов, программной продукции и документации требованиям технических условий, стандартов и нормативных актов	ИОПК-4.1. Знает основные стандарты качества в области разработки цифровых решений, модели качества (ISO 25010), требования к технической документации. ИОПК-4.2. Умеет применять инструменты статического анализа для проверки соответствия кода стандартам и нормативным требованиям. ИОПК-4.3. Владеет навыками контроля качества на всех этапах жизненного цикла цифровых решений, методами аудита соответствия.

ПК-3. Способен использовать современные инструменты и методы тестирования и обеспечения качества при разработке цифровых решений для управления бизнесом	ИОПК-3.1. Знает классификацию видов тестирования, инструменты автоматизации, системы управления дефектами. ИОПК-3.2. Умеет разрабатывать тест-планы, тест-кейсы, выполнять функциональное, нагрузочное и регрессионное тестирование. ИОПК-3.3. Владеет инструментами автоматизированного тестирования (Selenium, Postman, JMeter) и управления качеством в CI/CD-конвейерах.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 и междисциплинарно связана с поддерживающими и последующими дисциплинами:

- Технологии разработки цифровых решений;
- Управление бизнес-процессами организации;
- Проектная деятельность;
- Разработка корпоративных информационных систем.

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

для очной формы обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			4	
1	**Аудиторные занятия**	**54**	54	
	В том числе:			
1.1	Лекции	18	18	
1.2	Семинарские/практические занятия	18	18	
1.3	Лабораторные занятия	18	18	
2	**Самостоятельная работа**	54	54	
3	**Промежуточная аттестация**			
	Зачет/ экзамен	зачет	зачет	
	Итого:	108	108	

для очно-заочной формы обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			4	
1	**Аудиторные занятия**	**54**	54	
	В том числе:			
1.1	Лекции	18	18	
1.2	Семинарские/практические занятия	18	18	
1.3	Лабораторные занятия	18	18	
2	**Самостоятельная работа**	54	54	
3	**Промежуточная аттестация**			
	Зачет/ экзамен	зачет	зачет	
	Итого:	108	108	

3.2 Тематический план изучения дисциплины для очной формы обучения

3.2.1 Очная и очно-заочная формы обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	**Аудиторная работа**				**Самостоятельная работа**
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	Основы качества цифровых решений. Модели и стандарты	20	4	4	4		10
2	Статический анализ кода и требований	18	4	4	4		8
3	Ручное тестирование: методы, артефакты, тест-дизайн	20	2	2	2		10
4	Автоматизация тестирования (API, UI, нагрузочное)	26	4	4	4		14
5	Управление дефектами и качеством в CI/CD	24	4	4	4		12
Итого		**108**	18	18	18		54

3.3 Содержание дисциплины

Тема 1. Основы качества цифровых решений. Модели и стандарты
Понятие качества цифрового решения. Модели качества ISO 25010 (функциональная пригодность, надежность, удобство использования, эффективность производительности, сопровождаемость, переносимость, защищенность). Стандарты ISO 9001 в части разработки ПО. Метрики качества: дефектность, плотность дефектов, время восстановления (MTTR), время наработки на отказ (MTBF). Роль QA-инженера в команде разработки. Введение в тест-менеджмент: уровни тестирования (модульное, интеграционное, системное, приемочное).

Тема 2. Статический анализ кода и требований
Инструменты статического анализа: SonarQube, ESLint, Checkstyle, PMD. Анализ качества требований: проверка на однозначность, полноту, непротиворечивость. Инструменты проверки требований (IBM DOORS, PlantUML для проверки спецификаций). Автоматическое форматирование и линтинг. Интеграция статического анализа в среду разработки (IDE).

Тема 3. Ручное тестирование: методы, артефакты, тест-дизайн
Классификация тестирования по целям, времени выполнения, степени автоматизации. Техники тест-дизайна: эквивалентное разбиение, анализ граничных значений, pairwise-тестирование, таблицы решений. Разработка тест-кейсов, чек-листов, тест-планов. Системы управления тестированием: TestIT, Zephyr, Qase. Функциональное и исследовательское тестирование.

Тема 4. Автоматизация тестирования (API, UI, нагрузочное)
Инструменты тестирования API: Postman, Swagger, SoapUI. Написание автотестов для REST API. Инструменты UI-автоматизации: Selenium WebDriver, Playwright, Cypress. Паттерны Page Object, Page Factory. Инструменты нагрузочного тестирования: Apache JMeter, Yandex.Tank, k6. Сценарии нагрузки, анализ результатов. Инструменты автоматизации тестирования мобильных приложений: Appium.

Тема 5. Управление дефектами и качеством в CI/CD
Системы отслеживания дефектов: Jira, Yandex Tracker, Redmine, YouTrack. Жизненный цикл дефекта: статусы, приоритеты, серьезность. Интеграция тестирования в CI/CD-конвейеры (Jenkins, GitLab CI, GitHub Actions). Автоматический запуск регрессионных тестов при коммите. Отчетность о качестве: метрики, дашборды (Allure Report, Grafana). Инструменты формирования отчетов о покрытии кода тестами (JaCoCo, Istanbul).

3.4 Тематика лабораторных занятий

1. Введение в инструменты статического анализа кода (SonarQube, ESLint)
Цель: научиться устанавливать и настраивать инструменты статического анализа, интерпретировать результаты проверки кода.
Содержание: установка SonarQube (Docker-образ), анализ учебного проекта, исправление критических нарушений, настройка правил.

2. Разработка тест-кейсов и чек-листов. Работа в TestIT / Qase
Цель: освоить техники тест-дизайна и работу в системе управления тестированием.
Содержание: создание тест-плана для веб-приложения (интернет-магазин), написание тест-кейсов с использованием эквивалентного разбиения и граничных значений.

3. Тестирование API с помощью Postman и Swagger
Цель: получить навыки автоматизации проверки REST API.
Содержание: создание коллекций и запросов в Postman, написание скриптов pre-request и tests (pm.test), запуск коллекций через Newman.

4. UI-автоматизация с Selenium WebDriver (Python/Java)
Цель: освоить написание автотестов для веб-интерфейса.
Содержание: настройка драйверов, написание тестов для авторизации и корзины интернет-магазина, применение паттерна Page Object.

5. Нагрузочное тестирование в JMeter
Цель: научиться создавать сценарии нагрузки и анализировать результаты.
Содержание: запись сценария, настройка thread group, слушатели, запуск нагрузочного теста, анализ отчета (Aggregate Report, Graph Results).

6. Управление дефектами в Jira / Yandex Tracker
Цель: освоить жизненный цикл дефекта и настройку рабочих процессов.
Содержание: создание проекта, оформление баг-репорта (шаги воспроизведения, ожидаемый/фактический результат, приоритет), переходы по статусам.

7. Интеграция тестирования в CI/CD (GitLab CI + автотесты)
Цель: настроить автоматический запуск тестов при пуше в репозиторий.
Содержание: написание .gitlab-ci.yml для запуска Postman-коллекций и Selenium-тестов в headless-режиме, формирование отчета Allure.

4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями).

2. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования — бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (или иной ФГОС, соответствующий профилю «Информационные технологии управления бизнесом»).

3. ГОСТ Р ИСО/МЭК 25010-2015 «Информационные технологии. Системная и программная инженерия. Требования и оценка качества систем и программного обеспечения (SQuaRE). Модели качества систем и программных продуктов».

4. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 «Системы менеджмента качества. Требования».

5. ГОСТ 19.xxx — Единая система программной документации (ЕСПД).

4.2 Основная литература

1. Казарин, О. В. Надежность и безопасность программного обеспечения : учебник для вузов / О. В. Казарин, И. Б. Шубинский. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 352 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19386-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/586060
2. Казарин, О. В. Основы информационной безопасности: надежность и безопасность программного обеспечения : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. В. Казарин, И. Б. Шубинский. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 342 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10671-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/542339

4.3 Дополнительная литература

1. Горбашко, Е. А. Управление качеством : учебник для вузов / Е. А. Горбашко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 427 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17580-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/582598
2. Трофимов, В. В. Цифровые технологии : учебник для вузов / В. В. Трофимов. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 141 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21710-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/582239

3. Обеспечение законности в сфере цифровой экономики : учебник для вузов / под редакцией Н. Д. Бут, Ю. А. Тихомирова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 257 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19684-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/588499

4.4 Электронные образовательные ресурсы

ЭОР находится в разработке

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Microsoft Windows.
2. Visual Studio Code / IntelliJ IDEA Community.
3. Docker Desktop.
4. Selenium WebDriver.
5. Postman.
6. Apache JMeter.
7. Jira / Yandex Tracker (учебные версии или песочницы).
8. Git, GitLab / GitHub.
9. SonarQube (Community Edition).
10. Allure Framework.

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Информационные справочные системы

1. https://elibrary.ru - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (ресурсы открытого доступа)
2. https://www.rsl.ru - Российская Государственная Библиотека (ресурсы открытого доступа)
3. https://link.springer.com - Международная реферативная база данных научных изданий Springerlink (ресурсы открытого доступа)
4. https://zbmath.org - Международная реферативная база данных научных изданий zbMATH (ресурсы открытого доступа)

Интернет-ресурсы

1. http://window.edu.ru - Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
2. https://openedu.ru - «Национальная платформа открытого образования» (ресурсы открытого доступа)

5 Материально-техническое обеспечение

Для проведения лабораторных работ и самостоятельной работы студентов подходят аудитории, оснащенные компьютерами с программным обеспечением в соответствии со списком в пункте 4.5 и подключенные к интернету.

Число рабочих мест в аудитории должно быть достаточным для обеспечения индивидуальной работы студентов.

Рабочее место преподавателя должно быть оснащено компьютером с подключенным к нему проектором или иным аналогичным по функциональному назначению оборудованием.

6 Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Преподавание дисциплины предполагает сочетание традиционных лекционных занятий с активными и интерактивными формами:

демонстрация реальных CI/CD-конвейеров и процессов QA в действующих IT-компаниях (гостевые лекции);

разбор кейсов по поиску критических дефектов в известных цифровых решениях;

проведение «баг-хантинг» сессий в рамках лабораторных работ;

организация мини-хакатонов по автоматизации тестирования.

Самостоятельная работа включает выполнение домашних заданий по написанию тест-кейсов, автотестов, подготовку отчетов по лабораторным работам, а также прохождение онлайн-курсов по выбранным инструментам (сертификаты могут учитываться как бонусные баллы).

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины следует начинать с освоения теоретических моделей качества (тема 1), затем последовательно переходить к инструментам статического анализа, ручному тестированию и автоматизации.

Рекомендации по выполнению лабораторных работ:

Ознакомьтесь с техникой безопасности и правилами работы в лаборатории.

Перед каждой работой изучите теоретический материал по соответствующему инструменту.

Ведите журнал дефектов (баг-трекинг) в любой удобной системе (Google Sheets, Trello).

Отчет по лабораторной работе должен содержать: цель, скриншоты выполнения, код автотестов (при наличии), выводы о качестве протестированного фрагмента.

Самостоятельная работа:

доработка конспектов лекций;

прохождение дополнительных уроков на Stepik, Coursera (разделы по тестированию);

подготовка к промежуточной аттестации..

7 Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика	Представление в ФОС
1	Устный опрос / собеседование (УО)	Проверка теоретических знаний по стандартам качества, видам тестирования, инструментам	Контрольные вопросы по темам 1–5
2	Лабораторная работа (ЛР)	Выполнение практических заданий с использованием инструментов статического	Индивидуальные отчеты с кодом и скриншотами

		анализа, тестирования API, UI-автоматизации, JMeter, Jira	
3	Проект (П)	Разработка комплекта тестовой документации и автотестов для выбранного цифрового решения (веб-сервис, API)	Типовое практическое задание (курсовой проект или зачетная работа)
4	Зачет с оценкой	Проверка сформированности компетенций ОПК-4 и ПК-3	Экзаменационный билет, включающий теоретический вопрос, практическую задачу (написание фрагмента автотеста или тест-кейса)

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине.

Шкала для зачета с оценкой (дифференцированного зачета):

Показатель	Критерии оценивания
«Отлично»	Студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков всем индикаторам компетенций. Самостоятельно разрабатывает тест-планы, автотесты, анализирует результаты. При ответе допускает незначительные ошибки, не влияющие на общий ход решения. Владеет инструментами из всех разделов курса.
«Хорошо»	Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков показателям, но допускает несущественные погрешности. Выполняет основные лабораторные работы без грубых ошибок. При решении практических задач может потребовать уточняющих вопросов.
«Удовлетвори тельно»	Студент выполнил обязательные условия подготовки, но показывает неглубокие знания. В ответе отсутствует связь между теорией и практикой. При выполнении автотестов допускает грубые ошибки. Требуется наводящие вопросы для получения правильного ответа.
«Неудовлетво рительно»	Не выполнены обязательные условия подготовки. Студент не освоил базовые инструменты тестирования, не ориентируется в стандартах качества. Отсутствие навыков работы хотя бы с одним из ключевых инструментов (Postman, Selenium, Jira).

7.3 Оценочные средства

7.3.1. Примерный список вопросов для устного опроса (темы 1–3):

1. Перечислите и охарактеризуйте характеристики качества по ISO 25010.
2. Чем отличается верификация от валидации?
3. Какие виды тестирования вы знаете по степени автоматизации?
4. Что такое тест-кейс? Из каких элементов он состоит?
5. Техники эквивалентного разбиения и анализа граничных значений: примеры.
6. Жизненный цикл дефекта (баг-репорта).

7. Назовите не менее трех инструментов статического анализа кода.
8. Что такое CI/CD? Как тестирование встраивается в конвейер?

Пример практического задания (тема 4):
Напишите автотест на Selenium (Python), который проверяет успешную авторизацию на тестовом стенде https://demo.opencart.com с логином user@example.com и паролем 12345. Используйте паттерн Page Object.

7.3.2 Промежуточная аттестация

Пример оформления экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1
по дисциплине
«Инструменты обеспечения качества цифровых решений»
направление подготовки 09.03.03
«Прикладная информатика»

ВОПРОСЫ:

1. Моделирование процессов в нотации DFD
2. Моделирование процессов в нотации UML
3. Задание

Утверждено: _____ / _____ / «__» _____ 20__г.