

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Высшая школа информационных технологий и интеллектуальных систем



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образовательной деятельности КФУ

\_\_\_\_\_ Д.А. Таюрский

"\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## **Программа дисциплины**

Методы верификации и тестирования программных систем

Направление подготовки: 09.04.04 - Программная инженерия

Профиль подготовки: Робототехника

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) директор высшей школы информационных технологий и интеллектуальных систем Абрамский М.М. (Высшая школа информационных технологий и интеллектуальных систем, КФУ), Michael.Abramsky@kpfu.ru

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

| Шифр компетенции | Расшифровка приобретаемой компетенции  |
|------------------|--|
| ПК-4             | Способность организации промышленного тестирования создаваемого программного обеспечения |

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- основы тестирования, назначение тестирования, критерии останова, какими качествами должен обладать тестировщик;
- основы деятельности инженера по тестированию на каждом этапе жизненного цикла ПО;
- основы теории тестирования;
- особенности тестирования Windows и Web приложений;
- об имеющихся возможностях в перспективе автоматизировать тестирование.

Должен уметь:

- составлять план тестирования;
- классифицировать кейсы по видам тестирования;
- применять методы тестирования черного ящика на практике;
- составлять тест-кейсы по требованиям;
- составлять баг-репорты по найденным в процессе тестирования дефектам;
- поддерживать матрицу трассировки требований, определять 'белые пятна' в требованиях к продукту.

Должен владеть:

- терминологическим аппаратом данной дисциплины;
- способностью к деловым коммуникациям в профессиональной сфере, способностью к критике и самокритике;
- способностью работать в коллективе;
- способностью объяснить, какие риски скрывает за собой тот или иной непротестированный функционал.

Должен демонстрировать способность и готовность:

применять полученные знания в практической деятельности.

### 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.03.02 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 09.04.04 "Программная инженерия (Робототехника)" и относится к дисциплинам по выбору.

Осваивается на 2 курсе в 3 семестре.

### 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 36 часа(ов), в том числе лекции - 0 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 36 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 72 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 3 семестре.

#### 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

| N  | Разделы дисциплины / модуля                                       | Семестр | Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах) |                      |                     | Самостоятельная работа |
|----|---|---------|--|----------------------|---------------------|------------------------|
|    |   |         | Лекции   | Практические занятия | Лабораторные работы |                        |
| 1. | Тема 1. Введение в тестирование. Классификация видов тестирования | 3       | 0  | 0                    | 4                   | 8                      |
| 2. | Тема 2. Процесс тестирования. Уровни и методы тестирования.       | 3       | 0  | 0                    | 8                   | 16                     |
| 3. | Тема 3. Теория тестирования. Тест кейсы и дефекты                 | 3       | 0  | 0                    | 8                   | 16                     |
| 4. | Тема 4. Тестирование десктопных и web-приложений                  | 3       | 0  | 0                    | 12                  | 16                     |
| 5. | Тема 5. Введение в автоматизированное тестирование                | 3       | 0  | 0                    | 4                   | 16                     |
|    | Итого   |         | 0  | 0                    | 36                  | 72                     |

##### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

###### Тема 1. Введение в тестирование. Классификация видов тестирования

Понятие тестирования. История развития. Истории без тестирования. Объекты тестирования. Понятия качества. Отличия бага и фичи. Качества тестировщика. Что делает тестировщик. Цели тестирования.

Классификация по знанию внутренностей системы, по объекту и субъекту тестирования, по времени проведения, по критерию "позитивности" сценариев, по степени изолируемости тестируемых компонентов, по степени автоматизированности тестирования, по степени подготовленности к тестированию. Систематизация видов - Agile Testing Quadrants (ATQ). Верификация и валидация

###### Тема 2. Процесс тестирования. Уровни и методы тестирования.

Понятие жизненного цикла. Модели ЖЦ программного обеспечения. Фазы разработки и проектная команда. Стадии тестирования на каждом этапе ЖЦ. Ключевые шаги процесса тестирования. Документация и требования. Гибкие методологии разработки ПО. Экономика тестирования.

Характеристика уровней тестирования. Обеспечение качества ПП. Качество тестирования. Качество процесса разработки в целом. Верификация и валидация. Важность приоритетов. Риски качества. Источники рисков. Риски тестирования.

Методы тестирования черного ящика: классы эквивалентности, граничные значения, тестирование состояний переходов. Методы тестирования белого ящика. Уровни тестового покрытия.

###### Тема 3. Теория тестирования. Тест кейсы и дефекты

Процесс тестирования. Тестовая документация. Тест-кейс. Структура качественного тест-кейса. Рекомендации по созданию эффективного тест-кейса. Типичные ошибки. Тестовые сценарии.

Понятие дефекта. Как и зачем описывать дефект. Жизненный цикл дефекта. Критерии качества описания дефекта (баг-репорта). Системы отслеживания проблем (баг-трекинг-системы).

###### Тема 4. Тестирование десктопных и web-приложений

Классификация Web-приложений. Особенности функционального тестирования Web-приложений. Элементы интерфейса Web-страниц. Тестовая среда. Эргономика. Тестирование поиска. Тестирование безопасности

Классификация десктопных приложений. Логическая структура приложений. Элементы интерфейса Windows-приложений. Инсталляционное тестирование. Конфигурационные файлы. Тестирование совместимости. Тестирование безопасности.

###### Тема 5. Введение в автоматизированное тестирование

Задачи автоматизации тестирования. Необходимые условия для реализации автоматизации тестирования. Объекты автоматизации. Виды автоматизации тестирования. Процесс автоматизированного тестирования - подходы и внедрение. Инструменты и технологии автоматизированного тестирования. Реализация автоматизированного тестирования с помощью Selenium

#### 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

## **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемому результату обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

## **7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Selenium/Webdriver автоматизация веб-приложений через браузер - <http://selenium2.ru/docs/selenium-ide.html>

The programmer's worst friend - <http://testitquickly.com>

Сайт о качестве и тестировании ПО - Сайт о качестве и тестировании ПО

Тестирование и Качество ПО - Тестирование и Качество ПО

Тестирование Программного Обеспечения - <http://www.protesting.ru>

### 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

| Вид работ              | Методические рекомендации  |
|------------------------|--|
| лабораторные работы    | При подготовке к практическим лабораторным занятиям студенту рекомендуется:<br>- самостоятельно заблаговременно повторить учебный материал, предлагаемый на лекционных и практических занятиях; - заранее убедиться в наличии и работоспособности на персональном компьютере необходимого для выполнения работы программного обеспечения;                                |
| самостоятельная работа | Приступая к самостоятельному изучению дисциплины, студенту необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий. При возникновении сложностей студент вправе обратиться за консультацией к преподавателю.                                 |
| экзамен                | Завершающим этапом изучения дисциплины является аттестация в виде экзамена. Для подготовки к экзамену студенту рекомендовано: - самостоятельно повторить учебный материал, предлагаемый на лекционных и практических занятиях в течение всего семестра обучения; - при необходимости воспользоваться дополнительной учебной литературой, согласованной с преподавателем. |

### 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

### 11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

### 12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;

- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 09.04.04 "Программная инженерия" и магистерской программе "Робототехника".



Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ДВ.03.02 Методы верификации и тестирования  
программных систем

**Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Направление подготовки: 09.04.04 - Программная инженерия

Профиль подготовки: Робототехника

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

**Основная литература:**

1. Черников, Б. В. Управление качеством программного обеспечения : учебник / Б.В. Черников. - Москва : ИД 'ФОРУМ' : ИНФРА-М, 2019. - 240 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-102705-9. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1018037> (дата обращения: 02.03.2020). - Режим доступа : по подписке.
2. Гвоздева, Т. В. Проектирование информационных систем. Стандартизация : учебное пособие / Т. В. Гвоздева, Б. А. Баллод. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 252 с. - ISBN 978-5-8114-3517-3. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/115515> (дата обращения: 02.03.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Широков А.И., Стандартизация, сертификация и оценка качества программного обеспечения : учебное пособие / А.И. Широков, Е.П. Потоцкий. - Москва : МИСиС, 2013. - 208 с. - ISBN 978-5-87623-722-4 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876237224.html> (дата обращения: 02.03.2020). - Режим доступа : по подписке.
4. Мартишин, С. А. Основы теории надежности информационных систем : учебное пособие / С.А. Мартишин, В.Л. Симонов, М.В. Храпченко. - Москва : ИД 'ФОРУМ' : ИНФРА-М, 2019. - 255 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-106294-4. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1019400> (дата обращения: 02.03.2020). - Режим доступа : по подписке.

**Дополнительная литература:**

1. Кузнецов А.С., Многоэтапный анализ архитектурной надежности и синтез отказоустойчивого программного обеспечения сложных систем / Кузнецов А.С., Ченцов С.В., Царев Р.Ю. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2013. - 143 с. - ISBN 978-5-7638-2730-9 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763827309.html> (дата обращения: 02.03.2020). - Режим доступа : по подписке.
2. Гагарина, Л. Г. Технология разработки программного обеспечения : учебное пособие / Л.Г. Гагарина, Е.В. Кокорева, Б.Д. Сидорова-Виснадул ; под ред. Л.Г. Гагариной. - Москва : ИД 'ФОРУМ' : ИНФРА-М, 2019. - 400 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-104071-3. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1011120> (дата обращения: 02.03.2020). - Режим доступа : по подписке.
3. Серенков, П. С. Методы менеджмента качества. Методология организационного проектирования инженерной составляющей системы менеджмента качества / П.С. Серенков. - Минск : Новое знание ; Москва: ИНФРА-М, 2019. - 491 с., [8] л. ил. : ил. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004962-5. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1018283> (дата обращения: 02.03.2020). - Режим доступа : по подписке.



*Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ДВ.03.02 Методы верификации и тестирования  
программных систем*

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 09.04.04 - Программная инженерия

Профиль подготовки: Робототехника

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.