

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП



А. Н. Марьенков

«02» июня 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой ЦТ



А. Н. Марьенков

«02» июня 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Основы тестирования программного обеспечения»

Составитель(и)	Марьенков А.Н., к.т.н., доцент, зав.кафедрой ЦТ; Тарков А. Н., ассистент кафедры
Направление подготовки / специальность	09.03.02 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ
Направленность (профиль) ОПОП	Технологии разработки и администрирования информационных систем
Квалификация (степень)	бакалавр
Форма обучения	Очно-заочная
Год приёма	2022
Курс	2
Семестр(ы)	4

Астрахань – 2022

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целями освоения дисциплины (модуля) «Основы тестирования программного обеспечения» является формирование у студентов профессиональных компетенций, связанных с использованием теоретических знаний и практических навыков в области обеспечения качества программного обеспечения.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- получить базовые знания принципов обеспечения качества программного обеспечения и углубленные знания принципов тестирования компьютерных программ;
- изучить основные виды тестирования компьютерных программ;
- освоить методы и приемы тестирования для распространенных типов компьютерных программ; приобрести практические навыки самостоятельного тестирования компьютерных программ, как вручную, так и с применением современных инструментальных средств автоматизации тестирования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Основы тестирования программного обеспечения» относится к _ части, формируемой участниками образовательных отношений и осваивается в 3 семестре.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами (модулями):

- Введение в программирование, Основы программирования

Знания:

- основных принципов алгоритмизации; основные методы обработки данных;
- этапов разработки программ и методы автоматизации программирования;
- основных понятий и методов технологий программирования;
- конструкций языка высокого уровня.

Умения:

- самостоятельно работать на ПЭВМ с соблюдением основных принципов работы;
- осуществлять декомпозицию решения задачи и составлять алгоритмы отдельных его частей;
- в соответствии с современной технологией программирования;
- применять основные операторы, общие для всех языков программирования;
- использовать отладчик как средство изучения и тестирования программ;
- работать с ресурсами компьютера программными средствами;

Навыки:

- разработки и отладки программ на языках высокого уровня, навыками оптимизации программного кода.

2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):

- Инструментальные средства информационных систем;
- Методы и средства проектирования информационных систем и технологий;
- Производственные практики;
- Преддипломная практика.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование элементов следующей компетенции в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки / специальности:

а) профессиональной (ПК): ПК-3 Способен обеспечения эффективной работы баз данных, включая развертывание, сопровождение, оптимизация функционирования баз данных, являющихся частью различных информационных систем.

Таблица 1 – Декомпозиция результатов обучения

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
	Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ПК-3	ПК-3.1.1 Знать технологии и методы по обеспечению эффективной работы баз данных, включая развертывание, сопровождение, оптимизация функционирования баз данных, являющихся частью различных информационных систем	ПК-3.2.1 Уметь выполнять комплекс работ по обеспечению эффективной работы баз данных, включая развертывание, сопровождение, оптимизация функционирования баз данных, являющихся частью различных информационных систем	ПК-3.3.1 Владеть инструментальными средствами обеспечения эффективной работы баз данных, включая развертывание, сопровождение, оптимизация функционирования баз данных, являющихся частью различных информационных систем

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Объём дисциплины (модуля) составляет 3 зачётных единицы, в том числе 18 часов(а), выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (из них 18 часов(а) – практические занятия), и 90 часов(а) – на самостоятельную работу обучающихся.

Таблица 2 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Семестр	Контактная работа (в часах)	Самост. работа	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
		ПЗ	СР	
Тема 1. Изучение структуры проекта Qt. Сборка и запуск.	4	3	15	Устный опрос; Устный опрос на диф. зачете.
Тема 2. Интеграция модуля в проект Qt.	4	3	15	Устный опрос; Устный опрос на диф. зачете.
Тема 3. Разработка тестов для модуля.	4	3	15	Устный опрос; Устный опрос на диф. зачете.

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Семестр	Контактная работа (в часах)	Самост. работа	Форма текущего контроля успеваемости, форма
		ПЗ	СР	
Тема 4. Тестирование модуля и оценка качества.	4	3	15	Устный опрос; Устный опрос на диф. зачете.
Тема 5. Реализация многомодульного приложения.	4	3	15	Устный опрос; Устный опрос на диф. зачете.
Тема 6. Тестирование многомодульного приложения, оценка качества.	4	3	15	Устный опрос; Устный опрос на диф. зачете.
Итого		18	90	Зачёт

Таблица 3 – Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции	Общее количество компетенций
		ПК-3	
Тема 1. Изучение структуры проекта Qt. Сборка и запуск.	18	+	1
Тема 2. Интеграция модуля в проект Qt..	18	+	1
Тема 3. Разработка тестов для модуля.	18	+	1
Тема 4. Тестирование модуля и оценка качества	18	+	1
Тема 5. Реализация многомодульного приложения.	18	+	1
Тема 6. Тестирование многомодульного приложения, оценка качества.	18	+	1
Итого	108		

Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля)

Тема 1. Изучение структуры проекта Qt. Сборка и запуск.

Введение в тестирование. Понятие качества ПО. Методы достижения качества. Цели и задачи тестирования. Описание используемых программных средств. Основные понятия тестирования: терминология тестирования, различия тестирования и отладки, фазы и технология тестирования, проблемы тестирования.

Тема 2. Интеграция модуля в проект Qt.

Разработка тестов. Методы разработки. Классификация Белый ящик. Черный ящик. Оценка качества тестирования. Критерии оценки качества. Методы оценки качества. Инструменты оценки качества.

Тема 3. Разработка тестов для модуля.

Классификация тестирования. Другие объекты тестирования. Понятия интеграционного, системного и аттестационного тестирования.

Тема 4. Тестирование модуля и оценка качества.

Статическое тестирование. Цели и задачи статического тестирования. Методы и средства реализации статического тестирования. Флаги компиляции. Обзор утилиты splint.

Тема 5. Реализация многомодульного приложения.

Анализ ошибок. Написание отчета о выявлении ошибки. Классификация ошибок. Использование отладки. Жизненный цикл ошибки. Участие тестирования в моделях ЖЦ проекта.

Тема 6. Тестирование многомодульного приложения, оценка качества.

Разработка через тестирование. Достоинства и недостатки. Способы применения. Автоматизация тестирования. Способы автоматизации. Понятие continuous integration. Применение автоматизации тестирования. Используемые программные средства.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)

Электронный учебно-методический комплекс размещённый на образовательном портале moodle, включает теоретические материалы, порядок выполнения лабораторных работ, список рекомендованной литературы.

Студенты выполняют лабораторные работы и прикрепляют свой ответ на образовательном портале moodle. После проверки преподавателем, выставляется оценка или оставляется комментарий с замечаниями и рекомендациями.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Самостоятельная работа студентов подразумевает чтение и анализ технической литературы по предмету, документации на программное обеспечение, самостоятельное создание схемы алгоритма для задачи, проведение отладки и тестирования созданных модулей, разработка тестовой документации.

Таблица 4 – Содержание самостоятельной работы обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
Тема 1. Изучение структуры проекта Qt. Сборка и запуск.	15	Выполнение лабораторной работы. Изучение учебной литературы, подготовка к занятиям
Тема 2. Интеграция модуля в проект Qt.	15	Выполнение лабораторной работы. Изучение учебной литературы, подготовка к занятиям
Тема 3. Разработка тестов для модуля.	15	Выполнение лабораторной работы. Изучение учебной

		литературы, подготовка к занятиям
Тема 4. Тестирование модуля и оценка качества.	15	Выполнение лабораторной работы. Изучение учебной литературы, подготовка к занятиям
Тема 5. Реализация многомодульного приложения.	15	Выполнение лабораторной работы. Изучение учебной литературы, подготовка к занятиям
Тема 6. Тестирование многомодульного приложения, оценка качества.	15	Выполнение лабораторной работы. Изучение учебной литературы, подготовка к занятиям

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины (модуля), выполняемые обучающимися самостоятельно

В качестве работ, выполняемых обучающимися самостоятельно используются лабораторные работы и практическое задание.

На информационном портале Moodle в темах дисциплины размещены задания для выполнения лабораторных работ и практического задания. Лабораторная работа заключается в разработке тестовой документации, отчётов по ручному тестированию, тестовых сценариев. Созданные согласно заданиям результаты выполненных работ, архивируется и прикрепляется в виде ответа на задание.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены практическими занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Тема 1. Изучение структуры проекта Qt. Сборка и запуск.	Не предусмотрено	Фронтальный опрос, выполнение практической работы №1	Не предусмотрено
Тема 2. Интеграция модуля в проект Qt.	Не предусмотрено	Фронтальный опрос, выполнение практической работы №2	Не предусмотрено
Тема 3. Разработка тестов для модуля.	Не предусмотрено	Фронтальный опрос,	Не предусмотрено

		тематические дискуссии, выполнение практической работы №3	
Тема 4. Тестирование модуля и оценка качества.	Не предусмотрено	Фронтальный опрос, тематические дискуссии, выполнение практической работы №3	Не предусмотрено
Тема 5. Реализация многомодульного приложения.	Не предусмотрено	Фронтальный опрос, тематические дискуссии, выполнение практической работы №4	Не предусмотрено
Тема 6. Тестирование многомодульного приложения, оценка качества.	Не предусмотрено	Фронтальный опрос, тематические дискуссии, выполнение практической работы №5	Не предусмотрено

6.2. Информационные технологии

Методическая поддержка дисциплины обеспечивается использованием дистанционных технологий. Студентам предлагается информационный ресурс, расположенный по адресу: <http://www.moodl.aspu.ru/> Доступ студентов к учебным ресурсам осуществляется по учетной записи и паролю после регистрации на курс «Алгоритмы и структура данных» на период обучения по данной дисциплине. На сервере размещен методический материал по данной дисциплине, в содержание которого входит теоретический материал, задания на выполнение лабораторно-практических работ, вопросы к экзамену.

При реализации различных видов учебной и внеучебной работы используются следующие информационные технологии:

- использование виртуальной обучающей среды (или системы управления обучением LMS Moodle) <http://moodle.asu.edu.ru> (размещение учебно-методического материала, публикация заданий для предоставления студентами выполненных работ) как элемента интерактивного взаимодействия участников образовательного процесса (технологии дистанционного обучения);

- использование ресурсов ЭБС и сети Internet, как источников информации.

При реализации различных видов учебной и внеучебной работы используются и иные информационные системы, сервисы и мессенджеры.

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Лицензионное программное обеспечение – ОС семейства Windows, MS Office, архиваторы, браузеры, среда программирования Python версия 3.2 и выше

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Основы тестирования программного обеспечения» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6 – Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Тема 1. Изучение структуры проекта Qt. Сборка и запуск.	ПК-3	Отчет по ПР 1 Устный опрос
Тема 2. Интеграция модуля в проект Qt.	ПК-3	Отчет по ПР 2 Устный опрос
Тема 3. Разработка тестов для модуля.	ПК-3	Отчет по ПР 3 Устный опрос
Тема 4. Тестирование модуля и оценка качества.	ПК-3	Отчет по ПР 3 Устный опрос
Тема 5. Реализация многомодульного приложения.	ПК-3	Отчет по ПР 4 Устный опрос
Тема 6. Тестирование многомодульного приложения, оценка качества.	ПК-3	Отчет по ПР 5 Устный опрос

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 7 – Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетвори	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«удовлетворительно»	существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 8 – Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задания

Преподаватель, реализующий дисциплину (модуль), в зависимости от уровня подготовленности, обучающихся может использовать иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Тема 1. Изучение структуры проекта Qt. Сборка и запуск.

Практическая работа 1. Изучение структуры проекта Qt. Сборка и запуск

- 1) Скачать архив проекта-шаблона ([master.zip](#)) с исходным кодом тестового окружения, распаковать в домашнем каталоге ("unzip master.zip").
- 2) Открыть тестовое окружение в Qt creator, запустить тесты (меню "инструменты" → "тесты" → "Запустить все"), проверить результат запуска тестов
- 3) Создать проект на github.com
- 4) Опубликовать проект на github.com
- 5) Проверить запуск тестов и оценки покрытия кода тестами (travis-ci.org, coveralls.io)
- 6) Изучить структуру проекта-шаблона, ответить на вопросы преподавателя.

Тема 2. Интеграция модуля в проект Qt.

Практическая работа 2. Интеграция модуля в проект Qt.

- 1) Взять проект из лабораторной работы №1.
- 2) Добавить в проект код модуля, разработанного в курсе «Основы информатики и программирования» (лабораторная работа №7).

- 3) Добавить необходимые для компиляции заголовочные файлы и зависимости.
- 4) Добавить вызов функции из модуля в основную программу
- 5) Выполнить компиляцию и запуск
- 6) Опубликовать код на github.com, проверить результат сборки и оценки покрытия кода тестами.
- 7) Ответить на вопросы преподавателя

Тема 3. Разработка тестов для модуля.

Тема 4. Тестирование модуля и оценка качества.

Практическая работа 3. Тестирование модуля и оценка качества

- 1) Взять проект из лабораторной работы №2.
- 2) Составить перечень тестов, проверяющих правильность работы модуля (позитивные тесты) и его реакцию на возможные отклонения от стандартного поведения (негативные тесты).
- 3) Реализовать запланированные тесты. Выполнить тестирование. В случае обнаружения ошибки сформировать протокол ошибки (шаблон протокола), выполнить отладку и повторное тестирование.
- 4) Опубликовать код тестов, перечень тестов и протоколы ошибок на github.com, проверить результат сборки и оценки покрытия кода тестами.
- 5) Ответить на вопросы преподавателя.

Тема 5. Реализация многомодульного приложения.

Практическая работа 4. Реализация многомодульного приложения

- 1) Выбрать и согласовать с преподавателем тематику проекта
- 2) Сделать описание проекта и интерфейса пользователя
- 3) создать проект на github.com
- 4) Реализовать многомодульное приложение
- 5) проверить запуск тестов и оценки покрытия кода тестами (travis-ci.org, coveralls.io)
- 6) ответить на вопросы преподавателя

Тема 6. Тестирование многомодульного приложения, оценка качества.

Практическая работа 5. Тестирование многомодульного приложения, оценка качества

- 1) Взять проект из лабораторной работы №4.
- 2) Составить перечень тестов, проверяющих правильность работы приложения (позитивные тесты) и его реакцию на возможные отклонения от стандартного поведения (негативные тесты).
- 3) Реализовать запланированные тесты. Выполнить тестирование. В случае обнаружения ошибки сформировать протокол ошибки (шаблон протокола), выполнить отладку и повторное тестирование.
- 4) Опубликовать код тестов, перечень тестов и протоколы ошибок на github.com, проверить результат сборки и оценки покрытия кода тестами.
- 5) Ответить на вопросы преподавателя.

Перечень вопросов и заданий, выносимых на дифференцированный зачёт

1. Определение процесса тестирования, его задачи.
2. Тестирование и отладка, сходство и различия.
3. Место тестирования в жизненном цикле информационной системы.
4. Фазы и технология тестирования.
5. Структурные критерии выбора тестов.
6. Функциональные критерии выбора тестов.
7. Стохастические критерии выбора тестов.
8. Мутационные критерии выбора тестов.
9. Оценки покрытия проекта
10. Модульное тестирование. Цели и задачи.
11. Подходы к тестированию на основе потока управления.
12. Подходы к тестированию на основе потока данных.
13. Тестирование белого, черного и серого ящика.
14. Тестирование на основе инвариантов.
15. Использование случайных величин в тестировании.
16. Интеграционное тестирование. Цели и задачи.
17. Подходы монолитного, инкрементального, нисходящего и восходящего тестирования.
18. Особенности интеграционного тестирования объектно-ориентированных программ).
19. Системное тестирование. Цели и задачи.
20. Тестирование пользовательского интерфейса.
21. Регрессионное тестирование.
22. Структура и шаблоны тестов для формирования тестового набора для автоматического прогона.
23. Ручные и автоматизированные тесты, описание тестовых наборов и тестовых отчетов.
24. Жизненный цикл дефекта.
25. Метрики, используемые при тестировании.
26. Стандарты документации по тестированию - план тестирования, проект тестирования, тестовые варианты, тестовые процедуры, журнал испытаний и пр.
27. Особенности экстремального программирования.
28. Принципы разработки через тестирования.
29. Основные шаблоны тестирования.
30. Определение затрат на проведение тестирования

Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
Код и наименование проверяемой компетенции ПК-3				
1.	Задание закрытого типа	Видом функционального тестирования является: 1) Интеграционное тестирование 2) Стресс тестирование 3) Регрессионное	1	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		тестирование 4) Тестирование сборки		
2.		Видом нефункционального тестирования является: 1) Интеграционное тестирование 2) Стресс тестирование 3) Регрессионное тестирование 4) Тестирование сборки	2	1
3.		Видом нефункционального тестирования является: 1) Интеграционное тестирование 2) Стресс тестирование 3) Приемочное тестирование 4) Регрессионное тестирование	4	1
4.		При функциональном тестировании преимущественно используется модель 1) Черного ящика 2) Белого ящика 3) Серого ящика	1	1
5.	Задание открытого типа	Требования к идеальному критерию тестирования	Критерий должен быть достаточным , т.е. показывать, когда некоторое конечное множество тестов достаточно для тестирования данной программы. Критерий должен быть полным , т.е. в случае ошибки должен существовать тест из множества тестов, удовлетворяющих критерию, который раскрывает ошибку. Критерий должен быть надежным , т.е. любые два множества тестов,	5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			удовлетворяющих ему, одновременно должны раскрывать или не раскрывать ошибки программы. Критерий должен быть легко проверяемым, например вычисляемым на тестах.	
6.		Продолжите фразу «Критерии стохастического тестирования формулируются»	Критерии стохастического тестирования формулируются в терминах проверки наличия заданных свойств у тестируемого приложения, средствами проверки некоторой статистической гипотезы.	5
7.		Какие структурные критерии используются на этапах модульного и интеграционного тестирования?	Тестирование команд (критерий C0) - набор тестов в совокупности должен обеспечить прохождение каждой команды не менее одного раза. Тестирование ветвей (критерий C1) - набор тестов в совокупности должен обеспечить прохождение каждой ветви не менее одного раза. Тестирование путей (критерий C2) - набор тестов в совокупности должен обеспечить прохождение каждого пути не менее 1 раз. Если программа содержит цикл (в особенности с неявно заданным числом итераций), то число итераций ограничивается константой. Тестирование условий - покрытие всех булевских условий в программе. Критерии покрытия решений (ветвей - C1) и условий не заменяют друг друга, поэтому на практике используется комбинированный критерий покрытия условий/решений, совмещающий требования по покрытию и решений, и условий.	5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
8.		Дайте определение функционального критерия	Функциональный критерий - важнейший для программной индустрии критерий тестирования. Он обеспечивает, прежде всего, контроль степени выполнения требований заказчика в программном продукте. Поскольку требования формулируются к продукту в целом, они отражают взаимодействие тестируемого приложения с окружением.	5
9.		В каких случаях применяется стохастическое тестирование?	Стохастическое тестирование применяется при тестировании сложных программных комплексов. Когда набор детерминированных тестов (X,Y) имеет громадную мощность и его невозможно разработать и исполнить, можно применить следующую методику: •Разработать программы-имитаторы случайных последовательностей входных сигналов {x}. •Вычислить независимым способом значения {y} для соответствующих входных сигналов {x} и получить тестовый набор(XY)	5

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля), и в Центре мониторинга и аудита качества обучения.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

В соответствии с балльно-рейтинговой системой БАРС по дисциплине отводится 100 баллов (90 баллов на текущие формы контроля и до 10 баллов отводится на бонусы), которые накапливаются студентом в течение всего семестра изучения дисциплины.

Оценивание студентов на зачете осуществляется в соответствии с требованиями и критериями 100-балльной шкалы. Учитываются как результаты текущего контроля, так и знания, навыки и умения, непосредственно показанные студентами в ходе зачета.

Текущий контроль осуществляется в ходе учебного процесса и консультирования студентов, по результатам выполнения самостоятельных и тематических контрольных работ. Он предусматривает проверку готовности студентов к плановым занятиям, оценку

качества и самостоятельности выполнения заданий на практических занятиях, проверку правильности решения задач, выданных на самостоятельную проработку.

На зачете осуществляется комплексная проверка знаний, навыков и умений студентов по всему теоретическому материалу дисциплины и с проверкой практических навыков и умений по разработке документов различных видов. Теоретические знания оцениваются на основании письменных ответов студентов по нескольким теоретическим вопросам, представленным в п. 7.3.

Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Основной блок				
1.	<i>Выполнение лабораторной работы</i>	5/15	75	До конца семестра
2.	<i>Письменный ответ на зачёте</i>	1/15	15	Последнее занятие
Всего			90	
Блок бонусов				
3.	<i>Своевременное выполнение всех заданий</i>	5/2	10	
Всего			10	-
ИТОГО			100	-

Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
<i>Нарушение учебной дисциплины</i>	-1
<i>Пропуск занятия без уважительной причины</i>	-1

Таблица 12 – Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)

по дисциплине (модулю)		
Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	Зачтено
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69		
60–64	3 (удовлетворительно)	
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Основная литература

1. Антамошкин, О.А. Программная инженерия. Теория и практика [Электронный ресурс] : учебник / О.А. Антамошкин. – Электрон. дан. – Красноярск : СФУ, 2012. – 247 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/45709>.
2. Богданов, М.Р. Разработка клиентских приложений Web-сайтов [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.Р. Богданов. – Электрон. дан. – Москва, 2016. – 258 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/100451>.
3. Кознов, Д.В. Введение в программную инженерию [Электронный ресурс]: учебное пособие / Д.В. Кознов. – Электрон. дан. – Москва, 2016. – 306 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/100704>.
4. Котляров, В.П. Основы тестирования программного обеспечения [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.П. Котляров. – Электрон. дан. – Москва, 2016. – 248 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/100352>.

8.2. Дополнительная литература

1. Антонов, А. В. Теория надежности. Статистические модели : учеб. пособие / А. В. Антонов, М. С. Никулин, А. М. Никулин, В. А. Чепурко. – М. : ИНФРА-М, 2018. – 576 с.
2. Кузнецов, А. С. Многоэтапный анализ архитектурной надежности и синтез отказоустойчивого программного обеспечения сложных систем : монография / А. С. Кузнецов, С. В. Ченцов, Р. Ю. Царев. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2013. - 143 с.
3. Чакон, С. Git для профессионального программиста / С. Чакон, Б. Штрауб ; пер. с англ. И. Рузмайкина. – СПб. : Питер, 2017. – 496 с.

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)

7. Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARKSQL НПО «Информ-систем». <https://library.asu.edu.ru>
2. Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на электронной платформе ООО «БИБЛИОТЕХ». <https://biblio.asu.edu.ru>
3. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог в настоящее время содержит около 15000 наименований. www.studentlibrary.ru.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для проведения лабораторных занятий необходима аудитория, оснащенная компьютерными рабочими местами студентов и доступом в Интернет.

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. Для инвалидов содержание рабочей программы дисциплины (модуля) может определяться также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).