

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДЕНО:
Директор
А. В. Замятин

Оценочные материалы по дисциплине

Тестирование программ

по направлению подготовки

01.04.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) подготовки:
Информационная безопасность

Форма обучения
Очная

Квалификация
Магистр

Год приема
2025

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
А.Ю. Матророва

Председатель УМК
С.П. Сущенко

Томск – 2025

1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПК-1 Способен формализовать требования к программному обеспечению, спроектировать программное обеспечение, написать программный код, а также проверить работоспособность программного обеспечения и исправить дефекты.

ПК-2 Способен оценить уровень безопасности компьютерных систем и разработать программно-аппаратные средства защиты информации.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИПК-1.1 Осуществляет анализ требований к программному обеспечению, построение формальной модели, проверку работоспособности программного обеспечения и исправление дефектов.

ИПК-1.2 Осуществляет разработку технических спецификаций на программные компоненты и их взаимодействие, разработку процедур проверки работоспособности и измерения характеристик программного обеспечения, разработку тестовых наборов данных.

ИПК-1.3 Осуществляет проектирование программного обеспечения, работу с системой контроля версий, рефакторинг и оптимизацию программного кода.

ИПК-2.2 Осуществляет разработку требований по защите, формирование политик безопасности компьютерных систем и сетей, проектирование программно-аппаратных средств защиты информации компьютерных систем.

2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания

Элементы текущего контроля:

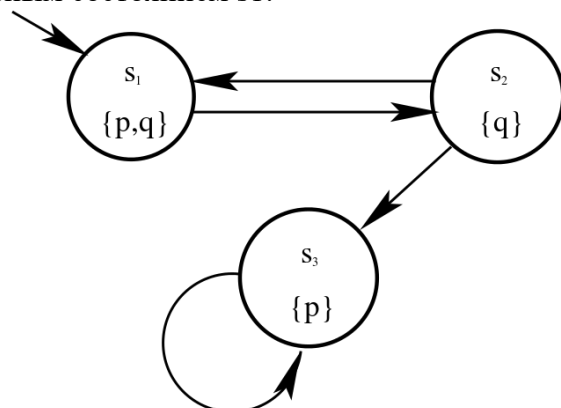
- тесты;
- лабораторные работы.

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения лабораторных работ, выполнения тестов по изученному лекционному материалу.

При оценивании необходимо продемонстрировать достижение всех запланированных индикаторов достижения компетенций: ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3, ИПК-2.2.

Пример тестов для текущего контроля:

Тест 1. Отметьте последовательности которые являются путями в модели Крипке с начальным состоянием s_1 :



Выберите один или несколько ответов:

- $s_1-s_2-s_1-s_2-s_3-s_3-s_3-s_3-s_3-s_3-s_3-s_3-s_2-s_1$

- s1-s2-s3
- s1-s2
- s1-s2-s1-s2-s3-s3-s3-s3-s3-s3-s3
- s2-s1

Тест 2. Пусть P означает «Я люблю шоколад», Q означает «На улице тепло». Выберите формулу, описывающую требование:

Всегда возможно, что однажды я вдруг начну любить шоколад до скончания веков.

Выберите один ответ:

- E((EX.P)U(AG.Q))
- **AF.EG.P**
- A(PUQ)
- EF.P
- EG.AF.P
- AG.P

Типовые варианты заданий для лабораторных работ:

1. **Лабораторная работа 1.** Распознавание неисправности из заданного класса. **Задание:** Дан эталонный автомат. Также предъявлен для экспериментов «черный ящик» – про него известно, что это неисправная реализация эталонного автомата и явно задан тип ошибки. Путем эксперимента требуется определить таблицу переходов-выходов предъявленного автомата.
2. **Лабораторная работа 2.** Построение множества достижимости и множества различимости для детерминированного конечного автомата. **Задание:** Для заданного детерминированного полностью определенного конечного автомата построить множество достижимости. Для заданного детерминированного полностью определенного приведенного конечного автомата построить множество различимости.
3. **Лабораторная работа 3.** Тестирование протокольных реализаций (с применением инструмента fsmtestonline). **Задание:** по спецификации выбранного протокола построить формальную модель (конечный автомат). Построить тест на основе формальной модели при помощи инструмента fsmtestonline.ru. Подать тест на реализацию протокола. Написать краткий отчет, содержащий модель, тест, описание процесса тестирования, выводы.
4. **Лабораторная работа 4.** Работа с верификатором SPIN в режиме верификации (проверка заданного свойства) и в режиме симуляции (взаимодействие процессов; протокол выбора лидера в однонаправленном кольце; решение задачи о волке, козе и капусте; криптографический протокол Нидхама-Шредера (поиск атаки)).

При подготовке к лабораторной работе студент обязан самостоятельно изучить методические рекомендации по проведению лабораторной работы, а также ответить на контрольные вопросы по лабораторной работе. Перед выполнением лабораторной работы преподавателем проводится инструктаж по достижению целей и решению задач лабораторной работы. По выполнению лабораторной работы студент готовит отчет, в котором указываются результаты выполнения лабораторной работы. При приеме лабораторной работы преподавателем задаются контрольные вопросы, позволяющие оценить уровень знаний студентов по теме лабораторной работы.

Выполнение лабораторной работы/контрольного задания оценивается в 100 баллов:

0-20 Студент не разбирается в задаче, не знает методов решения, не отвечает, либо отвечает, но с грубыми ошибками на вопросы преподавателя.

21-40 Студент слабо разбирается в задаче, плохо знает методы решения, не отвечает, либо отвечает, но с ошибками на вопросы преподавателя.

41-60 Студент в целом удовлетворительно разбирается в задаче, использует методы решения при подсказке преподавателя, отвечает на вопросы неуверенно, но с негрубыми ошибками. Представляет работу на защите удовлетворительно.

61-80 Студент в целом уверенно разбирается в задаче, знает и использует методы решения практически самостоятельно, отвечает на вопросы с замечаниями. Представляет работу на защите в целом хорошо, с замечаниями.

81-100 Студент отлично разбирается в задаче, знает и использует методы решения самостоятельно, отвечает на вопросы уверенно. Представляет работу на защите отлично, уверенно.

3. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания

Промежуточная аттестация осуществляется на основе выполнения контрольных заданий и лабораторных работ, а также по результатам ответов студента в устной/письменной форме на несколько контрольных вопросов по всему курсу.

При оценивании необходимо продемонстрировать достижение всех запланированных индикаторов достижения компетенций: ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3, ИПК-2.2.

Примерный перечень вопросов к зачету с оценкой:

1. Что такое верификация.
2. Этапы формальной верификации.
3. Разновидности методов формальной верификации.
4. Проверка эквивалентности.
5. Диагностические и установочные эксперименты с детерминированными конечными автоматами.
6. Отношения соответствие для недетерминированных конечных автоматов.
7. Структура Крипке.
8. Отличие темпоральной логики линейного времени (LTL) от классической математической логики.
9. Верификатор SPIN: основные возможности.
10. Язык Promela. Типы данных.
11. Запись LTL-формул в языке Promela.
12. Язык Promela. Процессы.
13. Язык Promela. Условия, циклы.
14. Язык Promela. Каналы. Взаимодействие рандеву.
15. Семантика выполнимости в Promela.
16. Классы свойств распределенных систем.
17. Язык Promela. Оператор assert.
18. Язык Promela. Блок atomic.
19. Язык Promela. Особый процесс never.
20. Метки состояний (активного, заключительного, принимающего).

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Критерии выставления оценок:

Отлично - студент в совершенстве овладел всеми теоретическими вопросами обязательного материала по разделам лекционного курса, показал все требуемые умения и навыки при выполнении *всех* контрольных заданий и лабораторных работ.

Хорошо - студент овладел обязательным материалом по разделам лекционного курса, возможно с некоторыми недостатками, а также показал требуемые умения и навыки при выполнении *большинства* контрольных заданий и лабораторных работ.

Удовлетворительно - студент имеет недостаточно глубокие знания по теоретическим разделам обязательного материала дисциплины, показал требуемые умения и навыки при выполнении *части* контрольных заданий и лабораторных работ.

Неудовлетворительно - студент имеет существенные пробелы по отдельным теоретическим разделам специальной дисциплины или не показал требуемые умения и навыки при выполнении части контрольных заданий и лабораторных работ.

4. Оценочные материалы для проверки остаточных знаний (сформированности компетенций)

Примерный перечень контрольных вопросов для проверки остаточных знаний (при оценивании необходимо продемонстрировать достижение **всех** запланированных индикаторов достижения компетенций):

1. Для чего нужны формальные модели в тестировании?
2. Всегда ли разрешима установочная задача? А диагностическая задача?
3. Что такое исключительный класс автоматов? (в контексте разрешимости задачи идентификации).
4. Приведите пример возникновения частичности и недетерминизма в описании поведения дискретной системы при помощи конечного автомата.
5. Всегда ли установочная последовательность будет являться диагностической? А диагностическая – установочной?
6. Приведите пример использования процесса never.
7. Для решения каких практических задач можно использовать верификатор SPIN в режиме симуляции?
8. Приведите пример задания какого-либо требования в логике LTL.
9. В каких случаях может пригодиться метка заключительного состояния end?
10. В чем особенность выбора по условию в языке Promela?

Информация о разработчиках

Шабалдина Наталия Владимировна, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры компьютерной безопасности

Останин Сергей Александрович, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры компьютерной безопасности