Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный радиотехнический университет имени В.Ф.Уткина»
(РГРТУ им. В.Ф. Уткина)

Факультет вычислительной техники

Кафедра ВПМ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Математические основы верификации ПО»

для направления (уровень магистратуры):
09.04.04 Программная инженерия

Рязань

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень компетенций (планируемых результатов освоения образовательной программы), выявленных в матрице компетенций, представлен в таблице 1 рабочей программы дисциплины совместно с планируемыми результатами обучения по дисциплине, а также в таблице 1 фонда оценочных средств (раздел 2) с указанием этапов (семестров) их освоения.

Результаты обучения вносят свой вклад в формирование различных компетенций, предусмотренных образовательной программой. В свою очередь, компетенции на разных уровнях категорий «знать», «уметь», «владеть» формируются модулями (разделами) дисциплины, а также различными дисциплинами образовательной программы.

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Фонд оценочных средств (ФОС) предусматривает:

– описание комплекса **показателей** – дескрипторов освоения компетенций в виде результатов обучения, которые студент может продемонстрировать (таблица 1). Для контроля достижения каждого из них предусмотрены оценочные средства в виде вопросов, заданий и т.д.;

– обозначение **критериев** – правил принятия решения по оценке достигнутых результатов обучения и сформированности компетенций.

Показатели достижения планируемых результатов обучения и критерии их оценивания на разных уровнях формирования компетенций приведены в таблице 1.

Таблица 1. Показатели достижения индикаторов компетенции

Формируемые компетенции (*код и наименование компетенции*)	**Индикаторы достижения компетенций (*код и наименование индикатора*)**	**Результаты обучения *(знания, умения)***	**Этап**	**Наименование оценочного средства**
ПК-1. Способен исследовать и разрабатывать архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей на основе комплексов методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта	ПК-1.1. Исследует и разрабатывает архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей	ПК-1.1. З-1. Знает архитектурные принципы построения систем искусственного интеллекта, методы декомпозиции основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметно-ориентированного проектирования ПК-1.1. У-1. Умеет выстраивать архитектуру системы искусственного интеллекта, осуществлять декомпозицию основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметно-ориентированного проектирования	1	Рубежные контроли

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ФОС по дисциплине содержит следующие оценочные средства, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций при текущем контроле и промежуточной аттестации, разбитые по модулям дисциплины:

- примеры типовых вопросов для защиты лабораторных работ;
- перечень вопросов и комплект билетов к зачету;
- комплекты заданий рубежных контролей.

Средства для оценки различных уровней формирования компетенций по категориям «знать», «уметь», «владеть» обеспечивают реализацию основных принципов контроля, таких, как объективность и независимость, практико-ориентированность, междисциплинарность.

С учетом этого, контрольные вопросы (задания, задачи,) входящие в ФОС, для различных категорий и уровней освоения компетенций имеют следующий вид:

Уровень ЗНАТЬ

Дескрипторы	**Пример задания из оценочного средства**
Знает архитектурные принципы построения систем искусственного интеллекта, методы декомпозиции основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметно-ориентированного проектирования	Продемонстрировать использование алгоритма верификации CTL-формул на структуре Крипке.

Уровень УМЕТЬ

Дескрипторы	**Пример задания из оценочного средства**
Умеет выстраивать архитектуру системы искусственного интеллекта, осуществлять декомпозицию основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметно-ориентированного проектирования	Продемонстрировать реализацию алгоритма блокировки и его верификацию.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

4.1. Примеры методических материалов, определяющих процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Рубежный контроль	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь» компетенций ФГОС 3++	Комплекты билетов рубежных контролей

Комплект билетов к рубежному контролю № 1

Билет № 1

1. Понятие верификации программного обеспечения. Классификация методов верификации. Примеры конкретных способов, программные реализации в каждом из классов.
2. Синтаксис CTL и LTL формул. Общий алгоритм верификации LTL-формул.

Билет № 2

1. Определение временной логики. Временные диаграммы отношений F,G,U,X.
2. Определение структуры Крипке. Алгоритм верификации CTL-формул на структуре Крипке.

Билет № 3

1. Интерливинг. Асинхронная композиция процессов.
2. Архитектура SPIN.

Комплект билетов к рубежному контролю № 2

Билет № 1

1. Рекурсивные определения CTL-формул. Алгоритмы построения характеристических функций CTL-формул.
2. Модель мьютекса на promela.

Билет № 2

1. Операторы языка promela. Средства проверки корректности работы модели: assert и never.
2. Бинарные решающие деревья. Бинарные решающие диаграммы. Алгоритм построения бинарной решающей диаграммы по бинарному решающему дереву.

Билет № 3

1. Как выполняется симуляция в SPIN? Как выполняется верификация в SPIN?

2. Бинарные решающие диаграммы. Редуцированные упорядоченные бинарные решающие диаграммы.

Перечень лабораторных работ

*Лабораторная работа Л1.1*Верификация распределенных блокировок.

Цель работы.

Продемонстрировать реализацию алгоритма блокировки и его верификацию.

Задания:

1. Дать определение верификации программного обеспечения
2. Показать классификацию методов верификации. Привести примеры конкретных способов, программные реализации в каждом из классов
3. Дать определение временной логики.

*Лабораторная работа Л1.2*Автомат Бьюхи и автомат программы.

Цель работы.

Продемонстрировать реализацию метода описания модели сетевого протокола.

Задания:

1. Дать определение автомата Бюхи.
2. Описать синтаксис CTL и LTL формул.
3. Представить временные диаграммы отношений F, G, U, X.

*Лабораторная работа Л1.3*Моделирования сети и ошибок в верифицируемых моделях.

Цель работы.

Исследование LTC-формулы.

Задания:

1. Дать определение структуры Крипке.
2. Продемонстрировать использование алгоритма верификации CTL-формул на структуре Крипке.
3. Продемонстрировать использование алгоритма верификации LTL-формул.

Лабораторная работа Л2.1 Языки описания формальных систем и их связь с математическими моделями верификации ПО.

Цель работы.

Исследование методов верификации.

Задания:

1. Продемонстрировать асинхронную композицию процессов.
2. Показать алгоритм построения бинарной решающей диаграммы по бинарному решающему дереву.
3. Объяснить архитектуру SPIN.

Лабораторная работа Л2.2 Битовое хеширование и частичное уменьшение порядков.

Цель работы.

Изучение «проблемы двух генералов» и «проблемы волнового окна».

Задания:

1. Продемонстрировать использование LTL-формулы для описания свойств реального мира.
2. Построить автомат для FGp или GFp формулы.
3. Продемонстрировать использование системы верификации Spin .

Лабораторная работа Л2.3 Язык Promela и системы верификации Spin.

Цель работы.

Оценка верификации, когда проверка выполняется в произвольном месте функционирования процесса на основе модели взаимодействия процессов в spin.

Задания:

1. Promela – описать краткий синтаксис (процессы, типы данных, обмен сообщениями через каналы) синтаксис LTL-формул, асинхронный процессы, assert, never.
2. Продемонстрировать редуцированные упорядоченные бинарные решающие диаграммы.
3. Дать рекурсивные определения CTL-формул.

Лабораторная работа Л2.4 Модели и критерии корректности для спецификаций сетевых протоколов и параллельных алгоритмов.

Цель работы.

Исследование критерия корректности для спецификаций сетевых протоколов и параллельных алгоритмов.

Задания:

1. Алгоритмы построения характеристических функций CTL-формул.
2. Как выполняется симуляция в SPIN? Как выполняется верификация в SPIN?
3. Средства проверки корректности работы модели: assert и never.

4.2. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, формы и организация текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль и промежуточная аттестации студентов в университете ведется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов РГРТУ им. В.Ф. Уткина.

Текущий контроль успеваемости

Дисциплина делится на 2 модуля. Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются рубежные контроли и работа на семинарах.

Текущий контроль по модулю учебной дисциплины осуществляется по графику учебного процесса. Сроки контрольных мероприятий (КМ) и сроки подведения итогов по модулям учебной дисциплины отображаются в рабочих учебных планах на семестр (отрезках). Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины в ЭУ.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Студенты, не сдавшие контрольное мероприятие в установленный срок, продолжают работать над ним в соответствие с порядком, принятым кафедрой.

Промежуточная аттестация

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачет.

Зачет

В рамках рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, зачет по дисциплине формируется набором в течение семестра, предусмотренной в программе дисциплины, суммы баллов, при выполнении им всех контрольных мероприятий.

Дифференцированный зачет

Зачеты по курсовому проекту проходят в форме дифференцированного зачета с проставлением в зачетной ведомости оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно». Зачет по курсовому проекту проставляется по результатам защиты студентами курсового проекта перед комиссией, назначенной кафедрой.

Оценивание дисциплины ведется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов РГРТУ им. В.Ф. Уткина.

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ	**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Овечкин Геннадий Владимирович, Заведующий кафедрой ВПМ	**12.10.26** 09:03 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ	**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Овечкин Геннадий Владимирович, Заведующий кафедрой ВПМ	**12.10.26** 09:03 (MSK)	Простая подпись