Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаврилов Сергей Александрович
Должность: И.О. Ректора
Дата подписания: 24.06.2025 15:38:57
Уникальный программный ключ:
f17218015d82e3c1457d1df9e244def505047355

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ А.Г. Балашов
«22» 03 2023 г.
М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Формальная верификация программного обеспечения»

Направление подготовки - 09.04.04 «Программная инженерия»

Направленность (профиль) – «Программная инженерия знаний и компьютерные науки»,
«Программные средства обеспечения кибербезопасности»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 46F33D3EBE96FF113A1BB5ECC10CD7D5
Владелец: Беспалов Владимир Александрович
Действителен: с 17.04.2023 до 10.07.2024

Москва 2023

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенции	**Подкомпетенции, формируемые в дисциплине**	**Индикаторы достижения компетенций**
ОПК-5 Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем		Знания основных подходов и методов верификации и аттестации программного обеспечения при разработке современного программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем Умения тестировать программный код и создавать сопроводительную документацию Опыт системного тестирования и тестирования пользовательского интерфейса
ОПК-8 Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов	ОПК-8.ФВПО Способен применять знания методов эффективного управления разработкой программных средств и проектов с применением верификации и аттестации программного обеспечения на соответствующих этапах жизненного цикла для решения профессиональных задач	Знания методов эффективного управления разработкой программных средств и проектов с применением верификации и аттестации программного обеспечения на соответствующих этапах жизненного цикла Умения применять современные методы управления верификацией и аттестацией программного обеспечения. Опыт построения маршрутов тестирования и оценки структурной сложности программного обеспечения

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

Входные требования: сформированность компетенций, определяющих готовность осуществлять создание и сопровождение архитектуры параллельных и распределенных программных средств, применять вычислительные методы на практике при решении оптимизационных задач, в том числе, при поведении научных исследований.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
2	3	3	108	16	16	-	40	Экз (36)

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
1. Тестирование программного кода	4	4	-	10	Контроль выполнения и защита ДЗ 1
					Контрольная работа
2. Сопроводительная документация	4	4	-	10	Контроль выполнения и защита ДЗ 2
					Контрольная работа
3. Уровни процесса верификации	8	8	-	20	Контроль выполнения и защита ДЗ 3
					Контрольная работа

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	Место верификации среди процессов разработки программного обеспечения
	2	2	Тестирование программного кода (методы+окружение, тестовые примеры)
2	3	2	Документация, сопровождающая процесс верификации и тестирования (тест-требования)

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
	4	2	Документация, сопровождающая процесс верификации и тестирования (тест-планы)
3	5	2	Формальные инспекции. Модульное тестирование
	6	2	Покрытие программного кода
	7	2	Интеграционное тестирование
	8	2	Поддержка процесса тестирования при промышленной разработке программного обеспечения. Контрольная работа

4.2. Практические занятия

Не предусмотрены

4.3. Лабораторные занятия

№ модуля дисциплины	№ лабораторного занятия	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	4	Тестирование программного кода (покрытия). Тестовое окружение
2	2	4	Документация, сопровождающая процесс верификации и тестирования (отчеты)
3	3	4	Тестирование пользовательского интерфейса
	4	4	Системное тестирование

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	10	Выполнение ДЗ №1 «Методы тестирования ПО»
2	10	Выполнение ДЗ №2 «Разработка плана тестирования»
3	10	Выполнение ДЗ №3 «Схема интеграционного тестирования»
	10	Подготовка к контрольной работе

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС// URL: , http://orioks.miet.ru/):

Общие документы

✓ Методические указания студентам по освоению дисциплины

✓ Список литературы

Модули 1-3

✓ Теоретические материалы по тематикам разделов

✓ Материалы к лабораторным занятиям по тематикам разделов

✓ Задания на самостоятельную работу для изучения теории в рамках подготовки к домашним заданиям

✓ Методические указания по выполнению домашних заданий

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Синицын С.В. Верификация программного обеспечения: Учеб, пособие 2 С.В. Синицын, Н.Ю. Налютин. - 2-е изд. - М. : ИНТУИТ, 2016. - 445 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/100665 (дата обращения: 08.11.2020). - ISBN 978-5-94774 825-3 : 0-00

2. Верификация автоматных программ : Учеб, пособие 2 С.Э. Вельдер, М.А. Лукин, А.А. Шалыто, Б.Р. Яминов. - СПб. : СПбГУ ИТМО, 2011. - 246 с. - URL : http://books.ifmo.ru/book/659/verifikaciya_avtomatnyh_programm.htm (дата обращения: 23.05.2020). - Режим доступа: свободный. - Текст : электронный.

Периодические издания

1. Программные системы : теория и приложения : Электронный научный журнал / Ин-т программных систем им. А.К. Айламазяна РАН. - Переславль-Залесский, 2010 -. - URL : http://psta.psiras.ru/archives/archives.html (дата обращения: 30.03.2023).

2. Программирование / Ин-т системного программирования РАН. - М. : Наука, 1975 -. - URL: http://elibrarv.ru/contents.asp?titleid=7966 (дата обращения: 30.03.2023).

3. Естественные и технические науки / Издательство "Спутник+". — М. : Спутники-, 2002 -. - URL : http://www.sputnikplus.ru/ (дата обращения: 30.03.2023).

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. SWRIT. Профессиональная разработка технической документации: сайт. - URL: https://www.swrit.ru/gost-espd.html (дата обращения: 01.11.2020)

2. Лань : Электронно-библиотечная система Издательства Лань. - СПб., 2011-. - URL: https://e.lanbook.com (дата обращения: 28.10.2020). - Режим доступа: для авторизированных пользователей МИЭТ

3. eLIBRARY.RU : Научная электронная библиотека : сайт. - Москва, 2000 -. - URL: https://www.elibrary.ru/defaultx.asp (дата обращения : 05.11.2020). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей
4. Единое окно доступа к информационным ресурсам: сайт /ФГАУ ГНИИ ИТТ "Информика". - Москва, 2005-2010. - URL: http://window.edu.ru/catalog/ (дата обращения: 01.11.2020)
5. Национальный открытый университет ИНТУИТ: сайт. - Москва, 2003-2021. - URL: http://www.intuit.ru/ (дата обращения: 01.11.2020). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей
6. Электронный фонд правовой и нормативно технической документации- Консорциум «Кодекс» - URL: http://docs.cntd.ru/ (дата обращения 14.10.2020)
7. Стандарты и регламенты - Госстандарт. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии - URL: https://www.rst.gov.ru/portal/gost/home/standarts (дата обращения 15.10.2020)

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации обучения используются смешанное обучение, сочетающее традиционные формы аудиторных занятий с взаимодействием в электронной образовательной среде.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС (http://orioks.miet.ru).

- «Перевернутый класс» - учебный процесс начинается с постановки проблемного задания, для выполнения которого студент должен самостоятельно ознакомиться с материалом, размещенным в электронной среде. В аудитории проверяются и дополняются полученные знания с использованием докладов, дискуссий и обсуждений. Работа поводится по следующей схеме: СРС - аудиторная работа (обсуждение с представлением презентаций с применением на практическом примере изученного материала) - обратная связь с обсуждением и подведением итогов.

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: разделы ОРИОКС «Новости», «Домашние задания»; электронная почта, каналы Discord, Zoom.

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются внутренние электронные ресурсы в формах видеолекций, ресурсов для тестирования в ОРИОКС и MOODLe.

При проведении занятий и для самостоятельной работы используются внешние электронные ресурсы: 1. Формальная верификация кода на языке Си - канал YouTube «Positive Technologies» - URL: https://www.youtube.conVwatch?v=gKEOzRm7aaw&ab_channel=PositiveTechnologies (Дата обращения: 19.03.2023)

2. Верификация программ — Лекция 4.1 — 29.09.17 - канал YouTube «Семинар "Математические вопросы информатики"» - URL: https://www.youtube.com/watch?v=P-FbrB4gTaw&ab channel^ Семинар"Математическиевопросыинформатики" (Дата обращения: 19.03.2023)

3. Тестирование программного обеспечения. Лекция 1. Основные понятия, - канал YouTube «Serge Klimenkov» - URL: https://www.voutube.com/watch7vMgAvA8BzS0&ab_channel=SergeKlimenkov (Дата обращения: 19.03.2023)

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	**Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы**	**Перечень программного обеспечения**
Учебная аудитория	Аудитория с комплектом мультимедийного оборудования	ОС Microsoft Windows, Microsoft Office Professional Plus, Google Chrome, Acrobat reader DC
Компьютерный класс	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	ОС Microsoft Windows, Microsoft Office Professional Plus, Google Chrome, Acrobat reader DC
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ОРИОКС	ОС Microsoft Windows, Microsoft Office Professional Plus, Google Chrome, Acrobat reader DC

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС по компетенции ОПК-5 «Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем».

ФОС по подкомпетенции ОПК-8.ФВПО «Способен применять знания методов эффективного управления разработкой программных средств и проектов с применением верификации и аттестации программного обеспечения на соответствующих этапах жизненного цикла для решения профессиональных задач»

Фонды оценочных средств представлены отдельными документами и размещены в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: http://orioks.miet.ru/.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Особенности организации процесса обучения

В дисциплине предусмотрены лекционные занятия, предполагающие в том числе выступление студентов с докладами по заданным темам

На лабораторных работах студенты выполняют индивидуальные задания по выданным преподавателем вариантам.

11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительно-балльная система.

Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре (в сумме до 80 баллов) и сдача экзамена (до 20 баллов). По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и график контрольных мероприятий приведены в (см. журнале успеваемости на ОРИОКС (http://orioks.miet.ru/).

Мониторинг успеваемости студентов проводится в течение семестра трижды: по итогам 1-8 учебных недель, 9-12 учебных недель, 13-18 учебных недель.

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент СПИНТех, к.т.н_____/ М.Р. Тихонов/

Преподаватель СПИНТех, к.т.н_____/ А.В. Гаращенко/

Рабочая программа дисциплины «Формальная верификация программного обеспечения» по направлению подготовки 09.04.04 «Программная инженерия» направленности (профиля) «Программная инженерия знаний и компьютерные науки» и «Программные средства обеспечения кибербезопасности» разработана в Институте СПИНТех и утверждена на заседании Института 22.03 2023 года, протокол № 19

Директор института СПИНТех _____ /Л.Г. Гагарина/

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК _____ / И.М.Никулина /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

Директор библиотеки _____ / Т.П.Филиппова /