

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: Ректор
Дата подписания: 2021.04.09
Уникальный программный ключ:
5cf0d6f89e80f49a334f6a4ba58e91f3326b9926

Министерство науки и высшего образования РФ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«Дагестанский государственный технический университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина Математические основы верификации ПО
наименование дисциплины по ОПОП

для направления 09.04.04 - Программная инженерия
код и полное наименование специальности

Магистерская программа Разработка программно-информационных систем

факультет Магистерской подготовки
наименование факультета, где ведется дисциплина

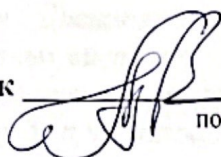
кафедра Программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Форма обучения очная, заочная курс 2 семестр (ы) 3
очная, очно-заочная, заочная

г. Махачкала 2021

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 09.04.04 – «Программная инженерия» с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению и профилю подготовки «Разработка программно-информационных систем»

Разработчик



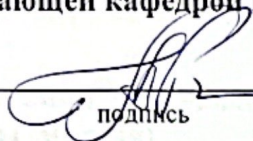
подпись

Айгумов Т.Г., зав. кафедрой ПОВТиАС
(ФИО уч. степень, уч. звание)

« 15 » 06 2021 г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры ПОВТиАС от 15 июня 2021 года, протокол № 10.

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю)



подпись

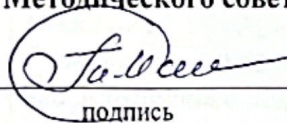
Айгумов Т.Г., к.э.н.

(ФИО уч. степень, уч. звание)

« 15 » 06 2021 г.

Программа одобрена на заседании Методической комиссии факультета от 15.09.2021 года, протокол № 1.

Председатель Методического совета факультета



подпись

Исабекова Т.И., к.ф.-м.н., доцент

(ФИО уч. степень, уч. звание)

« 15 » 09 2021 г.

Декан факультета МП

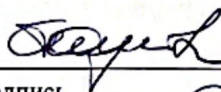


подпись

Ашуралиева Р.К.

ФИО

/Начальник УО

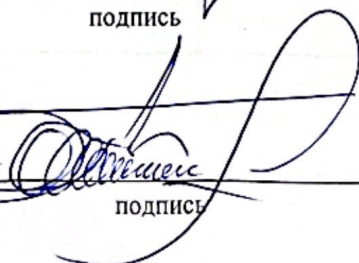


подпись

Магомаева Э.В.

ФИО

И.о. проректора
по учебной работе



подпись

Баламирзоев Н.Л.

ФИО

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Курс «Математические основы верификации ПО» имеет своей целью: ознакомление обучающихся с основными методами проверки корректности программ - верификация и аттестация - рассматриваются на различных этапах жизненного цикла программной системы (ПС). Изучаются как формальные методы доказательства корректности, так и тестирование как основное средство обеспечения корректности. Особое внимание уделяется оценке качества объектно-ориентированных ПС. Рассматриваются основные понятия надежности и работоспособности ПС, изучаются математические модели, используемые для анализа и прогнозирования надежности ПС, количественные оценки и способы повышения надежности ПС.

Задачи изучения дисциплины: изучить технологии верификации и аттестации ПО на различных этапах жизненного цикла.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП.

В структуре ОПОП магистратуры настоящая дисциплина входит в обязательную часть учебного плана. Её освоение дает знания необходимые для прохождения преддипломной практики и выполнения ВКР.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

В результате освоения дисциплины «Математические основы верификации ПО» обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ПК-3	Владение навыками создания программного обеспечения для анализа, распознавания и обработки информации, систем цифровой обработки сигналов	Знать: методы создания программного обеспечения для анализа, распознавания и обработки информации, систем цифровой обработки сигналов. Уметь: использовать методы создания программного обеспечения для анализа, распознавания и обработки информации, систем цифровой обработки сигналов.
ПК-6	Понимание существующих подходов к верификации моделей программного обеспечения	Знать: методы верификации моделей программного обеспечения. Уметь: использовать методы верификации моделей программного обеспечения. Владеть: навыками реализации распределённых систем различной сложности для научного познания мира, развития творческого потенциала, в частности для реализации эффективных форм организации работ, связанных с разработкой систем и технологий.

4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

Форма обучения	очная	заочная
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	6 ЗЕТ / 216 ч	
Лекции, час	9	
Практические занятия, час	17	
Лабораторные занятия, час	34	
Самостоятельная работа, час	120	
Курсовой проект (работа), РГР, семестр	-	
Зачет (при заочной форме 4 часа отводится на контроль)		
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах 1 ЗЕТ – 36 часов, при заочной форме – 9 часов)	Экзамен	

4.1. Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Раздел дисциплины, тема лекции и вопросы	Очная форма				Заочная форма			
		ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР
1.	Лекция №1. Введение. Назначение курса. Эволюция понятия качества программного обеспечения	3	5	8	30				
2.	Лекция №2. Идентификация и классификация характеристик качества. Метрики и модели качества	2	4	8	30				
3.	Лекция №3. Оценка корректности программ. Верификация и аттестация ПС	2	4	8	30				
4.	Лекция №4. Метрическая оценка качества объектно-ориентированных ПС (ООПС)	2	4	10	30				
Форма текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре)		Входная конт. работа 1 аттестация 1-3 тема 2 аттестация 4-6 тема 3 аттестация 7-9 тема							
Форма промежуточной аттестации (по семестрам)		Зачет - 1 семестр							
1 семестр		9	17	34	120				

4.2. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторных занятия (3 семестр)	Количество часов			Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка ли- тературы)
			Очно	Очно- заочно	Заочно	
1	2	3	4	5	6	7
1	№ 1-2	Лаб работа №1. Принятие решения по максимуму правдоподобия.	8	-	-	№1-5
2	№ 2-3	Лаб работа №2. Однослойный персептрон	8	-	-	№1-5
3	№ 4-5	Лаб работа №3. Оптимальная селекция на основе нейронной сети Корреляционный анализ и регрессионный анализ данных.	8	-	-	№1-5
4	№ 6-7	Лаб работа №4. Преобразование Хаара	10	-	-	№1-5
ИТОГО			34	-		

4.2. Содержание практических занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование практических занятия (3 семестр)	Количество часов			Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка ли- тературы)
			Очно	Очно- заочно	Заочно	
1	2	3	4	5	6	7
1	№ 1-2	Пр. работа №1. Формирование технического задания на модуль ПС	5	-	-	№1-5
2	№ 2-3	Пр. работа №2. Применение метрик, ориентированных на оценку качества объектно-ориентированных программных систем	4	-	-	№1-5
3	№ 4-5	Пр. работа №3. Автоматическое тестирование ПС	4	-	-	№1-5
4	№ 6-7	Пр. работа №4. Тестирование объектно-ориентированных ПС	4	-	-	№1-5
ИТОГО			17	-		

5. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО в рамках курса «Математические основы верификации ПО» широко используются следующие подходы, формы и методы обучения:

- **групповая форма обучения** - форма обучения, позволяющая обучающимся эффективно взаимодействовать в подгруппах при формировании и закреплении знаний;
- **лично-ориентированное обучение** – форма обучения, где во главу угла ставится личность обучающегося, ее самобытность, самооценочность, субъективный опыт каждого сначала раскрывается, а затем согласовывается с содержанием образования;
- **исследовательский метод обучения** – метод обучения, обеспечивающий возможность организации поисковой деятельности обучаемых по решению новых для них проблем;
- **проблемно-ориентированный подход** - подход к обучению, позволяющий сфокусировать внимание обучаемых на анализе и разрешении какой-либо конкретной проблемной ситуации, что становится отправной точкой в процессе обучения;
- **компетентностный подход к оценке знаний** - это подход, акцентирующий внимание на результатах образования, причем в качестве результата рассматривается не сумма усвоенной информации, а способность человека действовать в различных проблемных ситуациях;
- **междисциплинарный подход** - подход к обучению, позволяющий научить студентов самостоятельно «добывать» знания из разных областей, группировать их и концентрировать в контексте конкретной решаемой задачи.

Кроме того, в учебном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины, и в целом в учебном процессе они составляют не менее 20% аудиторных занятий.

При проведении занятий используются и традиционные технологии, в частности, в каждом разделе курса выделяются наиболее важные моменты, на которых акцентируется внимание обучаемых. При чтении лекций по всем разделам программы теоретический материал иллюстрируется большим количеством примеров программ, что позволяет сделать изложение более наглядным и продемонстрировать обучаемым приемы программирования.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Фонд оценочных средств является обязательным разделом РПД (разрабатывается как приложение А к рабочей программе дисциплины).

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)

№№ п/п	Виды занятия	Необходимая учебная, учебно-методическая (ос- новная и дополнительная) литература, программ- ное обеспечение и Интернет ресурсы	Количество изданий	
			в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5
Основная				
1	Лк, лб, пз, срс	Синицын, С. В. Основы разработки программного обеспечения на примере языка С : учебник / С. В. Синицын, О. И. Хлытчиев. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 211 с. — ISBN 978-5-4497-0916-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/102039.html	+	+
2	Лк, лб, пз, срс	Старолетов С. М. Основы тестирования и верификации программного обеспечения : учебное пособие для вузов / С. М. Старолетов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 344 с. : ил. — Текст : непосредственный.	+	+
3	Лк, лб, пз, срс	Захарова, А. А. Математическое и программное обеспечение систем поддержки принятия стратегических решений на основе экспертных знаний : монография / А. А. Захарова. — Томск : Томский политехнический университет, 2018. — 206 с. — ISBN 978-5-4387-0843-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/98978.html	+	+
4	Лк, лб, пз, срс	Синицын, С. В. Верификация программного обеспечения : учебное пособие / С. В. Синицын, Н. Ю. Налютин. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 367 с. — ISBN 978-5-4497-0653-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/97540.html (дата обращения: 07.06.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей	+	+
5	Лк, лб, пз, срс	Моделирование программных систем. Теоретические основы [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Синицын И.В., Бескин А.Л., Воронцов Ю.А. [и др.]. — М.: МИРЭА -Российский технологический университет. 2023. — 1 электрон, опт. диск (CD-ROM)	+	+

Базы данных, информационно – справочные и поисковые системы; вузовские электронно-библиотечные системы учебной литературы; база научно-технической информации ВИНТИ РАН.

Интернет-ресурсы:

1. <http://www.iprbookshop.ru/> - Электронно-библиотечная система «IPR BOOKS».
2. www.e.lanbook.com - Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань».
3. <http://www.edu.ru/> – Федеральный портал «Российское образование».
4. <http://window.edu.ru/> – Единое окно доступа к образовательным ресурсам.
5. <http://www.studentlibrary.ru/> – электронно-библиотечная система «Консультант Студента».
6. <http://elibrary.ru/> – научная электронная библиотека.
7. <http://profstandart.rosmintrud.ru/> – программно-аппаратный комплекс "Профессиональные стандарты"
8. Lectures on scientific computing with Python. В свободном доступе: URL: <https://github.com/jrjohansson/scientific-python-lectures>
9. 3. Программирование и научные вычисления на языке Python В свободном доступе: <http://ru.wikiversity.org/wiki/>
10. Язык R: из учебной лаборатории — в мир больших данных. Леонид Черняк. osp.ru/os/2012/04/13015768/.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения лекционных занятий имеется комплект технических средств обучения в составе:

- интерактивная доска Smart Tehnologies Smart Board V280;
- моноблок ASUS V2201-BUK (2201-BC022M) Celeron N3050/1GGz/4Gb/500Gb/21.5” FHD/int Intel HD/DVD-SM/Wi-Fi_BT Cam/KB+M/DOS Black;
- проектор ViewSonic PJD6221 DLP2700 Lumens XGA(1024x768) 2800:1 2.7kg, Audio in\out, Brilliant color.

Для проведения лабораторных занятий имеется компьютерный класс, оборудованный компьютерами с установленным программным обеспечением, предусмотренным программой дисциплины.

Специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ОВЗ определены на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;
- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ОВЗ понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания ДГТУ и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение ОПОП обучающихся с ОВЗ.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ОВЗ осуществляется ДГТУ с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

- 1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта ДГТУ в сети «Интернет» для слабовидящих;
- весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.
- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию ДГТУ.

2) для лиц с ОВЗ по слуху:

- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);

3) для лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие студентам с ОВЗ адаптироваться к учебному процессу.

В процессе ведения учебной дисциплины научно-педагогическим работникам рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ОВЗ в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ОВЗ устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и др.). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

9. Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 2022/2023 учебный год.

1.Изменений нет.....;
2.;
3.;
4.;
5.;

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений или дополнений на данный учебный год.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ПОВТиАС от 15.06.2022 года, протокол № 10

Заведующий кафедрой ПОВТиАС Т.Г. Айгумов, к.э.н., доцент
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Согласовано:

Декан ФМП

(подпись, дата)

Р.К. Ашуралиева, к.ф.н.
(ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС
факультета

(подпись, дата)

Т.И. Исабекова, к.ф.-м.н., доцент
(ФИО, уч. степень, уч. звание)

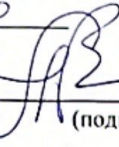
9. Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 2023/2024 учебный год.

1.Изменений нет.....;
2.;
3.;
4.;
5.;

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений или дополнений на данный учебный год.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ПОВТиАС от 16.06.2023 года, протокол № 10

Заведующий кафедрой ПОВТиАС  Т.Г. АйгуMOV, к.э.н., доцент
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

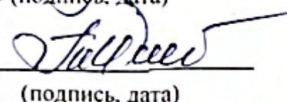
Согласовано:

Декан ФМП


(подпись, дата)

Р.К. Ащурaлиева, к.ф.н.
(ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС
факультета


(подпись, дата)

Т.И. Исабекова, к.ф.-м.н., доцент
(ФИО, уч. степень, уч. звание)