

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 30.01.2023 16:41:18

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ac3de2ab454b4659d961f749

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Программная инженерия

Закреплена за подразделением

Кафедра инфокоммуникационных технологий

Направление подготовки

09.04.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Профиль

Интеллектуальные программные решения для бизнеса

Квалификация

Магистр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

17 ЗЕТ

Часов по учебному плану

612

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 2

аудиторные занятия

102

зачет 1

самостоятельная работа

474

часов на контроль

36

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		Итого	
	УП	РП	УП	РП		
Неделя	18		18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	10	10	10	10	20	20
Практические	41	41	41	41	82	82
Итого ауд.	51	51	51	51	102	102
Контактная работа	51	51	51	51	102	102
Сам. работа	273	273	201	201	474	474
Часы на контроль			36	36	36	36
Итого	324	324	288	288	612	612

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Поляков Константин Львович

Рабочая программа

Программная инженерия

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - магистратура Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 09.04.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

09.04.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА, 09.04.01-МИВТ-22-5.plx Интеллектуальные программные решения для бизнеса, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

09.04.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА, Интеллектуальные программные решения для бизнеса, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра инфокоммуникационных технологий

Протокол от 24.06.2022 г., №8

Руководитель подразделения Калашников Евгений Александрович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Основная цель дисциплины «Программная инженерия» — формирование у студентов навыков самостоятельной реализации элементарных проектов, связанных с: управлением данными— организацией сбора и хранения данных, выбором данных по определенным критериям, содержащим несколько условий, модификацией данных, обменом данными между различными приложениями, интеграцией данных, полученных из различных источников; элементарным анализом данных — числовым анализом: подсчетом описательных числовых статистик адекватных типу данных, графическим анализом: визуализацией статистических свойств данных.
-----	--

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Глубокое обучение	
2.2.2	Многопоточное программирование	
2.2.3	Прикладная наука о данных	
2.2.4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.5	Преддипломная практика	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ОПК-1: Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	
Знать:	
ОПК-1-31	Знает основные источники получения новых знаний в области математики и естественных наук
ОПК-8: Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов, демонстрировать практические навыки для решения сложных задач, выполнения сложного проектирования, а также проведения комплексных исследований, знание экономических, организационных и управленческих вопросов, таких как: управление проектами, рисками и изменениями	
Знать:	
ОПК-8-31	Принципы разработки программных средств и проектов
ОПК-4: Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	
Уметь:	
ОПК-4-У1	Умеет самостоятельно проводить исследования
УК-2: Способен интегрировать знания и принимать решения в сложных ситуациях, формулировать суждения на основе неполной или ограниченной информации, управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	
Уметь:	
УК-2-У1	Умеет формулировать суждения на основе неполной или ограниченной информации
УК-3: Способен использовать различные методы ясного и недвусмысленного формулирования своих выводов, знаний и обоснований для специализированной и неспециализированной аудиторий в национальном и международном контекстах, организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	
Уметь:	
УК-3-У1	Умеет обосновать свои выводы для специализированной и неспециализированной аудиторий в национальном и международном контекстах
УК-1: Способен осуществлять критический анализ новых и сложных инженерных объектов, процессов и систем в междисциплинарном контексте, проблемных ситуаций на основе системного подхода, выбрать и применить наиболее подходящие и актуальные методы из существующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов или новых и инновационных методов, вырабатывать стратегию действий	
Владеть:	
УК-1-В1	Владеет навыками критического анализа новых и сложных инженерных объектов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ								
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Использование библиотеки NumPy для организации научных расчетов.							
1.1	Класс массивов. Создание и атрибуты /Пр/	1	5	УК-1-В1 УК-2-У1 УК-3-У1 ОПК-1-31 ОПК-4-У1 ОПК-8-31	Л1.1 Э1 Э2 Э3			
1.2	Индексация массивов /Пр/	1	5	УК-1-В1 УК-2-У1 УК-3-У1 ОПК-1-31 ОПК-4-У1 ОПК-8-31	Л2.4			
1.3	Генерация данных. Математические расчеты /Пр/	1	5	УК-1-В1 УК-2-У1 УК-3-У1 ОПК-1-31 ОПК-4-У1 ОПК-8-31	Э4 Э6			
1.4	Структура и назначение библиотеки NumPy /Лек/	1	3	ОПК-1-31 ОПК-8-31	Л1.1Л2.2			
1.5	Использование NumPy для анализа данных /Ср/	1	100	УК-1-В1 УК-2-У1 УК-3-У1 ОПК-1-31 ОПК-4-У1 ОПК-8-31	Э5 Э6 Э7 Э8			
	Раздел 2. Использование библиотеки MATPLOTLIB для визуализации данных							
2.1	Структура и основные элементы визуализаций. /Пр/	1	5	УК-1-В1 УК-2-У1 УК-3-У1 ОПК-1-31 ОПК-4-У1 ОПК-8-31	Л1.1 Э1 Э2			
2.2	Элементы деловой и научной графики /Пр/	1	6	УК-1-В1 УК-2-У1 УК-3-У1 ОПК-1-31 ОПК-4-У1 ОПК-8-31	Л2.1 Э3		КМ2	
2.3	Структура и назначение библиотеки MATPLOTLIB /Лек/	1	3	ОПК-1-31 ОПК-8-31	Л1.1Л2.2 Э5			
2.4	Использование MATPLOTLIB для анализа данных /Ср/	1	73	УК-1-В1 УК-2-У1 УК-3-У1 ОПК-1-31 ОПК-4-У1 ОПК-8-31	Л3.3 Э6			Р1
	Раздел 3. Использование библиотеки Pandas для управления данными							
3.1	Основные классы библиотеки /Пр/	1	5	УК-1-В1 УК-2-У1 УК-3-У1 ОПК-1-31 ОПК-4-У1 ОПК-8-31	Л1.1 Э1 Э2			

3.2	Использование индексов /Пр/	1	5	УК-1-В1 УК-2-У1 УК-3-У1 ОПК-1-31 ОПК-4-У1 ОПК-8-31	Л2.2 Э3 Э5			
3.3	Управление данными средствами Pandas /Пр/	1	5	УК-1-В1 УК-2-У1 УК-3-У1 ОПК-1-31 ОПК-4-У1 ОПК-8-31	Л3.3			
3.4	Структура и назначение библиотеки Pandas /Лек/	1	4	ОПК-1-31 ОПК-8-31	Л1.1Л2.2 Э5			
3.5	Использование Pandas для анализа данных /Ср/	1	100	УК-1-В1 УК-2-У1 УК-3-У1 ОПК-1-31 ОПК-4-У1 ОПК-8-31	Э6			
	Раздел 4. Принципы функционального программирование на Scala							
4.1	Введение в функциональное программирование, функции высших порядков, рекурсия, каррирование, комбинатор неподвижной точки. Объектно-ориентированное программирование в Scala. Понятие классов, инкапсуляции, наследования, trait, object, case class /Лек/	2	1	УК-1-В1 УК-2-У1 ОПК-1-31 ОПК-8-31	Л1.1 Э7 Э8			
4.2	Идентификаторы в Scala. Инфиксная нотация. Операторы. Определение операторов для произвольных объектов /Лек/	2	1	ОПК-8-31	Э3 Э4			
4.3	Использование рекурсии для реализации практических алгоритмов. Хвостовая рекурсия /Пр/	2	1	УК-2-У1 ОПК-4-У1	Л2.2 Э3 Э7 Э8			
4.4	Определение функциональных множеств. Реализация операций над множествами /Пр/	2	1	ОПК-4-У1 ОПК-8-31	Л1.1 Э3 Э7 Э8			
4.5	Реализация множества на основе бинарного дерева. Кодирование текста. Код Хаффмана. /Пр/	2	1	ОПК-4-У1 ОПК-8-31	Л2.4			
4.6	Иммутабельные структуры данных. Списки. Дополнительные языковые конструкции Scala. Pattern Matching. For comprehension. /Лек/	2	1	УК-2-У1 ОПК-8-31	Л2.1 Э3 Э4			
4.7	Коллекции. Функции высших порядков для управления коллекциями. /Лек/	2	1	ОПК-4-У1 ОПК-8-31	Э3 Э4 Э7 Э8			

4.8	Параметрический полиморфизм. Вариантность. Неявные преобразования /Лек/	2	1	ОПК-1-31 ОПК-8-31	Л3.3 Э2 Э8		КМ2	
4.9	Кодирование текста. Восстановление текста закодированного с использованием Т9. Числа Каталана /Пр/	2	1	ОПК-1-31 ОПК-4-У1 ОПК-8-31	Э6 Э7 Э8			
4.10	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	2	141	УК-2-У1 УК-3-У1 ОПК-4-У1				
Раздел 5. Разработка web-приложений на Scala с использованием библиотек Akka, Slick, Guice								
5.1	Разработка REST API /Лек/	2	1	ОПК-8-31	Л2.2 Л1.1 Э1 Э2			
5.2	Конструкция web-приложения /Лек/	2	1	ОПК-8-31				
5.3	Работы с базами данных с использование библиотеки Slick /Лек/	2	1	ОПК-8-31				
5.4	Обработка наиболее популярных форматов данных в приложение на Scala. XML. JSON. /Лек/	2	2	ОПК-8-31	Л1.1 Э4			
5.5	Разработка проекта /Пр/	2	37	УК-1-В1 УК-2-У1 УК-3-У1 ОПК-4-У1	Л2.4 Л2.1			Р1
5.6	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	2	60	УК-1-В1 УК-3-У1	Л3.3			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Экзамен	ОПК-8-31;ОПК-4-У1;ОПК-1-31	Класс массивов библиотеки NumPy. Создание и атрибуты Структура и основные элементы визуализаций Основные классы библиотеки Pandas
КМ2	Опрос на занятии	УК-3-У1;УК-2-У1;УК-1-В1	Индексация массивов Генерация данных. Элементы деловой и научной графики Структура и назначение библиотеки MATPLOTLIB Использование индексов в Pandas Управление данными средствами Pandas

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
Р1	Групповой проект	ОПК-8-31;ОПК-4-У1;ОПК-1-31;УК-3-У1;УК-2-У1;УК-1-В1	Предварительный анализ данных с использованием Python

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Экзаменационный тест состоит из вопросов с вариантами выбора ответов (один верный). Пример приведен в приложении

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Итоговая оценка = 0.4*Оценка за проект + 0.2*Оценка за экзамен + 0.4*Оценка за работу на семинарах

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Антамошкин О. А.	Программная инженерия. Теория и практика: учебник	Электронная библиотека	Красноярск: Сибирский федеральный университет (СФУ), 2012
Л2.2	Балджи А. С., Хрипунова М. Б., Александрова И. А.	Математика на Python: учебно-методическое пособие	Электронная библиотека	Москва: Прометей, 2018
Л2.3	Шелудько В. М.	Язык программирования высокого уровня Python: функции, структуры данных, дополнительные модули: учебное пособие	Электронная библиотека	Ростов-на-Дону, Таганрог: Южный федеральный университет, 2017
6.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Киселева Т. В.	Программная инженерия: учебное пособие	Электронная библиотека	Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2017
Л3.2	Абдулаев В. И.	Программная инженерия: учебное пособие	Электронная библиотека	Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2016
Л3.3	Лагерев Д. Г., Коростелев Д. А., Азарченков А. А., Коптенок Е. В.	Программная инженерия: лабораторный практикум: практикум	Электронная библиотека	Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2021
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э1	Сайт проекта CPython		www.python.org	
Э2	Курс по основам языка Scala		https://stepik.org/lesson/10652	
Э3	Scala cheetsheets		https://docs.scala-lang.org/cheatsheets/index.html	
Э4	TOUR OF SCALA		https://docs.scala-lang.org/tour/tour-of-scala.html	
Э5	Иерархия классов Scala		http://www.scala-lang.org/docu/files/ScalaOverview.pdf	
Э6	Платформа для обучению программированию		https://www.codewars.com/	
Э7	Scala School		https://twitter.github.io/scala_school/	
Э8	Programming in Scala		https://www.artima.com/shop/programming_in_scala_3ed	
6.3 Перечень программного обеспечения				
П.1	Microsoft Office			
П.2	Python			
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных				
И.1	Полнотекстовые российские научные журналы и статьи:			
И.2	Научная электронная библиотека eLIBRARY https://elibrary.ru/			
И.3	Полнотекстовые деловые публикации информгентств и прессы по 53 отраслям https://polpred.com/news			
И.4	Иностранные базы данных (доступ с IP адресов МИСиС):			
И.5	аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science https://apps.webofknowledge.com			
И.6	аналитическая база (индексы цитирования) Scopus https://www.scopus.com/			
И.7	наукометрическая система InCites https://apps.webofknowledge.com			
И.8	научные журналы издательства Elsevier https://www.sciencedirect.com/			
И.9	Электронный ресурс			
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ				
	Ауд.	Назначение	Оснащение	

Любой корпус Компьютерный класс	Учебная аудитория для проведения практических занятий:	экран, проектор, доска, комплект учебной мебели на 30 посадочных мест, персональные компьютеры, доступ к ЭИОС университета LMS Canvas, лицензионные программы MS Teams, MS Office
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus
Читальный зал №3 (Б)		комплект учебной мебели на 44 места для обучающихся, МФУ Xerox VersaLink B7025 с функцией масштабирования текстов и изображений, 8 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Организация занятий направлена на изучение студентами общих вопросов изучаемого курса.

Предусматриваются домашние задания по различным разделам курса в форме подготовки мультимедийных докладов.

Проведение аудиторных занятий предусматривает использование в учебном курсе активных и интерактивных технологий:

- проведение лекций с использованием интерактивных и мультимедийных технологий (презентация в формате MS PowerPoint);
- использование при проведении занятий специализированной лаборатории с возможностью проведения занятий в интерактивной форме;
- использование при проведении занятий активных форм обучения - учебных видеоматериалов и компьютерных тренажеров.

Дисциплина относится к основополагающим и требует значительного объема самостоятельной работы.

Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации.

При этом организуются групповые и индивидуальные консультации.

Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей и рубежной аттестации.

В связи с использованием во время занятий мультимедийных технологий для проведения практических занятий требуется специализированная мультимедийная аудитория с возможностью показа видеоматериалов с аудиосопровождением и доступом к сети Интернет. Аудитория выбирается в зависимости от количества студентов, изучающих в текущем семестре данную дисциплину.