

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по учебной работе

_____ Э.Ю. Майкова
« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»

Инструментальные средства программирования в научных исследованиях

Направление подготовки магистров – 09.04.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) программы – Прикладная информатика в экономике

Типы задач профессиональной деятельности: организационно-управленческий

Направленность (профиль) программы – Прикладная информатика в радиолокационных и управляющих системах

Типы задач профессиональной деятельности выпускников: научно-исследовательский

Форма обучения – очная.

Факультет информационных технологий
Кафедра «Информационных систем»

Тверь 20 ____

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки магистров в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы: к.т.н., доцент каф.ИС

И.А. Егерова

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИС
«_____»20____г., протокол №.

Заведующий кафедрой ИС, д.т.н., профессор

Б.В.Палюх

Согласовано
Начальник учебно-методического
Отдела УМУ

Д.А. Барчуков

Начальник отдела
комплектования
зональной научной библиотеки

О.Ф.Жмыхова

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Инструментальные средства программирования в научных исследованиях» является формирование у обучающегося компетенции способности использования методов научных исследований и математического моделирования при проектировании и управлении информационными системами.

Задачами дисциплины являются:

- формирование знаний о различных ресурсах информационного обеспечения научных исследований;
- формирование знаний о различных прикладных пакетах для математических и статистических вычислений;
- формирование навыков строить модель исследуемой области, изучать ее поведение с помощью математических пакетов;
- формирование навыков оформлять результаты исследований в TeX редакторах.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 ОП ВО. Для изучения курса требуются знания, умения и навыки, полученные в процессе изучения дисциплин «Современные технологии разработки программного обеспечения», «Управление данными и информационными ресурсами», «Основы методологии научной деятельности», «Методология анализа и формализация предметной области».

Приобретенные знания в рамках данной дисциплины помимо их самостоятельного значения являются основой для изучения курсов «Имитационное моделирование процессов и систем», «Математическое моделирование», «Математическое программирование», «Стоимостная оценка разработки информационных систем» и других дисциплин, профессиональная подготовка по которым предполагает применение теоретических знаний и практических навыков в области исследования научных задач, использование программных математических и статистических пакетов при решении прикладных задач, а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция, закреплённая за дисциплиной в ОХОП:

ОПК-7. *Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами.*

Индикаторы компетенции, закреплённые за дисциплиной в ОХОП:

ИОПК-7.1. *Демонстрирует знания методов математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций:

Знать:

31. Методы математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами.

32. Основы моделирования динамических систем.

Уметь:

У1. Находить решения прикладных задач с использованием ресурсов информационного обеспечения научных исследований.

У2. Анализировать известные методы решения задач, обосновывать выбор метода.

У3. Адаптировать известные методы решения задач для решения поставленной прикладной задачи.

***ИОПК-7.2.** Использует логические методы и приемы научного исследования для решения задач в области проектирования и управления информационными системами.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций:

Знать:

31. Методы решения прикладных задач в области управления и проектирования ИС.

32. Универсальные пакеты для математических и статистических вычислений.

Уметь:

У1. Анализировать методы решения прикладных задач.

У2. Осуществлять постановку задачи, строить модель исследуемой задачи.

У3. Проводить исследование поведения модели динамической системы.

***ИОПК-7.3.** Применяет методологические принципы современной науки в научно-исследовательской деятельности.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций:

Знать:

31. Инструментарий программирования в области научных исследований.

32. Пакеты для математических символьных вычислений.

33. Приложения для решения математических и статистических задач.

34. Системы компьютерной верстки формата TeX.

Уметь:

У1. Применять математические пакеты при решении прикладных задач.

У2. Оформлять результаты исследований в системах компьютерной верстки формата TeX.

3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных и лабораторных занятий.

4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
Общая трудоемкость дисциплины	2	72
Аудиторные занятия (всего)		20
В том числе:		
Лекции		10
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		10
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		52
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к лабораторным работам - подготовка к защите лабораторных работ - реферат		15 10 17
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет)		10
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (экзамен)		не предусмотрен
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		0

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

Таблица 2. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование модуля	Труд-тьчасы	Лекции	Практич.занятия	Лаб.занятия	Сам.работа
1	Информационное обеспечение научных исследований.	14	2		2	10
2	Универсальные пакеты для научных исследований.	37	6		6	25
3	Системы компьютерной верстки формата TeX.	21	2		2	17
<i>Всего часов за 4 семестр</i>		72	10		10	52

5.2. Содержание дисциплины

МОДУЛЬ 1 «Информационное обеспечение научных исследований»:

Базовые элементы инфраструктуры информационного общества. Интеграция вычислительных средств. Европейский консорциум суперкомпьютерных центров DEISA. Научно-исследовательские и образовательные сети (RASNet, RNet, RUNNet). Национальная ассоциация исследовательских и научно-образовательных электронных инфраструктур e-APENA. Узел межсетевого обмена научно-образовательных сетей «GigaNAP/Москва». Российские электронные информационные ресурсы в научной сфере.

МОДУЛЬ 2 «Универсальные пакеты для научных исследований»:

Компьютерная математика. Инженерное проектирование. Инструментарий программирования. Пакеты для математических символьных вычислений. Приложения для решения математических и статистических задач. Свободные программы для научных исследований.

GNU Octave. Моделирование динамических систем. Численные методы решения ОДУ.

МОДУЛЬ 3 «Системы компьютерной верстки»:

Разновидности TeX: TeX, LaTeX, XeTeX, LuaTeX, BibTeX, Omega.

Работа в LaTeX. Создание документа, библиотеки, стили, шаблоны.

5.3. Лабораторные работы

Таблица 3. Лабораторные работы и их трудоемкость

Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ	Наименование Лабораторных работ	Трудоем кость в часах
Модуль 1. «Информационное обеспечение научных исследований» Цель: узнать наиболее значимые электронные ресурсы для разработки информационного обеспечения по теме ВКР; научиться пользоваться электронными информационными ресурсами; сделать обзор методов, алгоритмов, подходов, существующих решений по теме ВКР.	Информационное обеспечение научных исследований.	2
Модуль 2 «Универсальные пакеты для научных исследований» Цель: 1) реализовать модель динамической системы в GNU Octave; 2) осуществить постановку задачи по теме ВКР, построить и частично реализовать в GNU Octave исследуемую модель системы.	Моделирование динамических систем: введение в GNU Octave.	6

Модуль3. «Системы компьютерной верстки» Цель: научиться оформлять результаты исследований в формате TeX.	Работа в LaTeX.	2
---	-----------------	---

5.4. Практические занятия

Учебным планом практические занятия не предусмотрены.

6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль их успеваемости

6.1. Цели самостоятельной работы

Формирование способностей к самостоятельному изучению, исследованию, поиску информации, а также обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их анализу, поиску новых решений, аргументированному отстаиванию своих предложений.

6.2. Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к лабораторным работам, в подготовке к зачету.

После вводных лекций, в которых обозначается содержание дисциплины, ее проблематика и практическая значимость, студентам выдаются задания на лабораторные работы. Лабораторные работы охватывают модули 1-3.

В рамках дисциплины выполняется 3 лабораторных работы, которые защищаются устным опросом.

Выполнение всех лабораторных работ обязательно.

В случае невыполнения лабораторной работы по уважительной причине студент должен выполнить пропущенные лабораторные занятия в часы, отведенные на консультирование с преподавателем.

Так же при невыполнении лабораторной работы по уважительной причине студент может выполнить письменный реферат, по согласованной с преподавателем теме по модулю, по которому пропущена лабораторная работа. Возможная тематическая направленность реферативной работы для каждого учебно-образовательного модуля представлена в таблице 5.

Таблица 4. Темы рефератов

№ п/п	Модули	Возможная тематика самостоятельной реферативной работы
1.	Модуль1	Информационное обеспечение научных исследований.
2.	Модуль2	Моделирование динамических систем.

3.	Модуль 3	Системы компьютерной верстки.
----	----------	-------------------------------

Оценивание в этом случае осуществляется путем устного опроса проводится по содержанию и качеству выполненного реферата.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература по дисциплине

1. Гутман, Г.Н. Система компьютерной математики Octave : лабораторный практикум / Г.Н. Гутман. - Самара : Самарский государственный технический университет : ЭБС АСВ, 2018. - ЭБС IPR BOOKS. - Текст : электронный. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/91796.html>. - (ID=144010-0)
2. Бузина, Т.С. Методы научных исследований в информатике : учебное пособие для вузов по направлению подготовки магистров 09.04.03 - Прикладная информатика / Т.С. Бузина; Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского. - Молодежный : Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского, 2020. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - URL: <https://e.lanbook.com/book/183502>. - (ID=145333-0)

7.2. Дополнительная литература по дисциплине

1. Токарева, М. А. Введение в алгоритмизацию и программирование на языке C# : учебное пособие : в 2 частях / М. А. Токарева. — Оренбург : ОГУ, 2018 — Часть 1 — 2018. — 173 с. — ISBN 978-5-7410-1998-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159705>. - (ID=145881-0)
2. Крахоткина, Е. В. Численные методы в научных расчетах : учебное пособие / Е. В. Крахоткина. — Ставрополь : СКФУ, 2015. — 162 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/155267>. - (ID=145882-0)
3. Коршунов, М. К. Экономика и управление: применение информационных технологий : учебное пособие для вузов / М. К. Коршунов ; под научной редакцией Э. П. Макарова. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 110 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07724-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492212>. - (ID=145883-0)
4. Аксенов, К. А. Системы поддержки принятия решений в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для вузов / К. А. Аксенов, Н. В. Гончарова ; под научной редакцией Л. Г. Доросинского. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 103 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07640-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/494072>. - (ID=145884-0)
5. Системы поддержки принятия решений в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для вузов / К. А. Аксенов, Н. В. Гончарова, О. П. Аксенова ; под научной редакцией Л. Г. Доросинского. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 126 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07642-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/494094>. - (ID=145885-0)
6. Новиков А.М. Методология научного исследования : учебное пособие /

Новиков А.М., Новиков Д.А. — Москва : Либроком, 2010. — 280 с. — ISBN 978-5-397-00849-5. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/8500.html>. - (ID=145885-0)

7.3. Методические материалы

1. Инструментальные средства программирования в научных исследованиях : электронный учебный курс для магистрантов второго года обучения для специальностей ПИ.РУС, ПИ.ЭК / Тверской государственной технической университет, Кафедра "Информационные системы". - СЭО. - Текст : электронный. - URL: <https://elearning.tstu.tver.ru/enrol/index.php?id=880>. - (ID=145904-0)

7.4. Программное обеспечение по дисциплине

Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).

Microsoft Office 2007 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭКТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>
8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ" : сетевая версия (годовое обновление) : [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНиПы и др.). Диск 1, 2, 3, 4. - М. : Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст : электронный. - 119600 р. – (105501-1)
9. База данных учебно-методических комплексов: <https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/145899>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Кафедра «Информационных систем» имеет аудитории для проведения лекций и лабораторных занятий по дисциплине; специализированные учебные классы, оснащенные современной компьютерной техникой, необходимым программным обеспечением, электронными учебными пособиями для проведения лабораторных работ и самостоятельной работы.

В наличии имеются презентационные мультимедийные лекционные материалы по курсу «Инструментальные средства программирования в научных исследованиях».

Для проведения лабораторных работ имеются лаборатории с персональными компьютерами (наличие локальной вычислительной сети необязательно).

9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

Учебным планом экзамен по дисциплине не предусмотрен.

9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета

1. Шкала оценивания промежуточной аттестации – «зачтено», «не зачтено».

2. Вид промежуточной аттестации в форме зачета.

Вид промежуточной аттестации устанавливается преподавателем:

по результатам текущего контроля знаний и умений обучающегося без дополнительных контрольных испытаний или по результатам выполнения дополнительного итогового контрольного испытания при наличии у студентов задолженностей по текущему контролю.

3. Для дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке предоставляется:

база заданий, предназначенных для предъявления обучающемуся на дополнительном итоговом контрольном испытании (типовой образец задания приведен в Приложении), задание выполняется письменно;

методические материалы, определяющие процедуру проведения дополнительного итогового испытания и проставления зачёта.

При ответе на вопросы допускается пользование справочными данными, нормативно-правовыми актами, в том числе ГОСТами, методическими указаниями по выполнению практических работ в рамках данной дисциплины.

Пользование различными техническими устройствами не допускается. При желании студента покинуть пределы аудитории во время дополнительного итогового контрольного испытания задание после возвращения студента ему заменяется.

Преподаватель имеет право после проверки письменных ответов вопросы задавать студенту в устной форме уточняющие вопросы в рамках задания, выданного студенту.

Перечень вопросов дополнительного итогового контрольного испытания:

1. Инфраструктура информационного общества (понятие, структура).

2. GRID-технологии.

3. Общероссийская телекоммуникационная сеть науки и образования.

Структура, компоненты.

4. Научно-образовательная сеть GEANT.
5. Российские электронные информационные ресурсы в научной сфере.

Примеры.

6. Объяснить термин «компьютерная математика»
7. Инженерное проектирование. CAD, CAM, CAE.
8. ПС для математических символьных вычислений. Примеры.
9. GNU Octave (назначение, функции, онлайн версия). Реализация примера по

ВПР.

10. TeX системы (назначение, функции).
11. Назовите примеры систем компьютерной верстки.
12. LaTeX (онлайн версия, основные пакеты, функции).

Критерии выполнения контрольного испытания и условия проставления зачёта: для категории «знать» (бинарный критерий):

Ниже базового - 0 балл.

Базовый уровень – 2 балла.

Критерии оценки и ее значение для категории «уметь» (бинарный критерий):

Отсутствие умения – 0 балл.

Наличие умения – 2 балла.

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 4 или 6;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 2.

Число заданий для дополнительного итогового контрольного испытания - 12.

Число вопросов – 3 (2 вопроса для категории «знать» и 1 вопрос для категории «уметь»).

Продолжительность – 60 минут.

4. При промежуточной аттестации без выполнения дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке описываются критерии проставления зачёта:

«зачтено» - выставляется обучающемуся при условии выполнения им всех контрольных мероприятий: посещение лекций в объеме не менее 80% контактной работы с преподавателем, выполнения и защиты трех лабораторных.

9.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме курсовой работы или курсового проекта

Учебным планом курсовая работа (проект) по дисциплине не предусмотрены.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Студенты перед началом изучения дисциплины ознакомлены с системами кредитных единиц и балльно-рейтинговой оценки.

Студенты, изучающие дисциплину, обеспечиваются электронными изданиями или доступом к ним, учебно-методическим комплексом по дисциплине, включая

методические указания к выполнению лабораторных, всех видов самостоятельной работы.

В учебный процесс рекомендуется внедрение субъект-субъектной педагогической технологии, при которой в расписании каждого преподавателя определяется время консультаций студентов по закрепленному за ним модулю дисциплины.

11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины

Протоколами заседаний кафедры ежегодно обновляется содержание рабочих программ дисциплин, по утвержденной «Положением о рабочих программах дисциплин» форме.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров – 09.04.03 Прикладная информатика
Направленность (профиль) программы – Разработка, внедрение и сопровождение
информационных систем
Направленность (профиль) программы – Прикладная информатика в
радиолокационных и управляющих системах

Кафедра «Информационные системы»
Дисциплина «Инструментальные средства программирования в научных
исследованиях»

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО КОНТРОЛЬНОГО
ИСПЫТАНИЯ №_1__**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 2 балла:
Российские электронные информационные ресурсы в научной сфере. Привести
примеры.
2. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 2 балла:
ПС для математических символьных вычислений. Привести примеры.
3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:
Решение транспортной задачи в GNUOctave.

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 4 или 6;
«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 2.

Составитель: к.т.н. доцент _____ И.А.Егерева

Заведующий кафедрой ИС: д.т.н., профессор _____ Б.В.Палюх