

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 22 » февраля 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Современные компьютерные технологии
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: магистратура
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 144 (4)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 01.04.02 Прикладная математика и информатика
(код и наименование направления)

Направленность: Математический анализ и управление экономическими процессами
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины состоит в ознакомлении студентов с основами экспериментального подхода к решению как математических задач, так и практических задач, связанных с математическими моделями; основными принципами работы с системами компьютерной алгебры и языками программирования высокого уровня.

Задачи учебной дисциплины.

- формирование представлений об существующих пакетах прикладных программ для решения прикладных задач, создания презентаций, анализа статистических данных;
- изучение универсальных статистических программ, программ-аналитиков для игроков фондовых рынков, программ для моделирования экономических и физических процессов, программ имитационного моделирования экономических и физических процессов;
- формирование навыков использования компьютерных программ для решения прикладных математических, экономических, физических задач.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты.

- основные структуры, встречающиеся в языках программирования высокого уровня – типы данных, списки, сортировка;
- элементы списков, удовлетворяющих некоторым условиям; условия и циклы;
- модули, локальные переменные, область действия переменных.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-1	ИД-1ОПК-1	Знает: - основные возможности систем ANSYS, Comsol, LS-Dyna, FluidFlow, OLGA	Знает основы фундаментальной и прикладной математики, основы вычислительной техники и программирования	Тест
ОПК-1	ИД-2ОПК-1.	Умеет: - организовать информационный поиск в сети интернет.	Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных знаний, методов математического анализа и моделирования	Контрольная работа

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-1	ИД-3ОПК-1	Владеет: - навыками создания моделей и имитации процессов в ANSYS, Comsol, LS-Dyna, FluidFlow, OLG; - навыками работы с программами-аналитиками для игроков фондовых рынков, онлайн-сервисами Forex, ForexClub.	Владеет навыками теоретического исследования объектов профессиональной деятельности	Зачет
ПКО-2	ИД-1ПКО-02	Знает: - основные структуры, встречающиеся в языках программирования высокого уровня; - основные возможности систем Maple, Mathematica, MATLAB, MathCAD, Pytone, Scilab, Octave.	. Знает методы, направленные на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач.	Тест
ПКО-2	ИД-2ПКО-02	Умеет: - прикладные пакеты программ для решения практических задач экономики, физики; - использовать прикладные пакеты программ для анализа статистических данных.	Умеет анализировать научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок.	Контрольная работа
ПКО-2	ИД-3ПОК-02	Владеет: - навыками работы в Microsoft Excel для решения прикладных математических задач; - навыками использования Microsoft Word и Microsoft Equation для подготовки математических публикаций; - навыками работы Microsoft PowerPoint для подготовки презентаций.	Владеет навыками разработки элементов планов и методических программ проведения исследований и разработок; проверки правильности результатов, полученных сотрудниками, работающими под его руководством	Контрольная работа

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	36	36	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)			
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	34	34	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	
1-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Информационные технологии в прикладной математике.	0	0	24	48
<p>Тема 1. Информационные технологии в прикладной математике. Использование компьютеров для решения прикладных математических задач. Символьные вычисления, численные методы решения математических задач, построение графиков, программирование, подготовка математических публикаций и презентаций.</p> <p>Тема 2. Обзор универсальных математических программ. Программы Maple. Mathematica, MATLAB, MathCAD, Pytone. Scilab, Octave.</p> <p>Тема 3. Использование Microsoft Excel для решения прикладных математических задач. Программирование в VisualBasic, создание макросов, использование программных ресурсов.</p> <p>Тема 4. Использование компьютеров для подготовки математических публикаций и презентаций. Презентационные технологии, редакторы математических текстов(использование Microsoft Word и Microsoft Equation для подготовки математических публикаций, редактор формул MathType, использование Microsoft PowerPoint для подготовки презентаций).</p> <p>Тема 5. Имитационное моделирование. Создание моделей в ANSYS, Comsol, LS-Dyna, FluidFlow, OLGA. Создание физических моделей и имитация физических процессов.</p>				
Информационные технологии в экономике и смежных отраслях.	0	0	10	24
<p>Тема 6. Информационный поиск: принципы, методы, приемы. Интернет, браузерные оболочки, торрент-хранилища, файлообменники.</p> <p>Тема 7. Прикладной статистический анализ данных. Универсальные статистические программы STATISTICA, DEDUCTORSTUDIO.</p> <p>Тема 8. Нелинейный динамический анализ в задачах экономики. Программные средства Fractan, Neuro-Solution, программы-аналитики для игроков фондовых</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
рынков, онлайн-сервисы Forex, ForexClub.				
ИТОГО по 1-му семестру	0	0	34	72
ИТОГО по дисциплине	0	0	34	72

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Программы Maple, Mathematica.
2	Программы MATLAB, MathCAD.
3	Программирование в VisualBasic, создание макросов, использование программных ресурсов.
4	Презентационные технологии, редакторы математических текстов(использование Microsoft Word и Microsoft Equation для подготовки математических публикаций, редактор формул MathType, использование Microsoft PowerPoint для подготовки презентаций).
5	Создание моделей в ANSYS, Comsol, LS-Dyna. Создание физических моделей и имитация физических процессов.
6	Создание моделей в FluidFlow, OLGA. Создание физических моделей и имитация физических процессов.
7	Универсальные статистические программы STATISTICA, DEDUCTORSTUDIO.
8	Программные средства Fractan, Neuro-Solution, программы-аналитики для игроков фондовых рынков, онлайн-сервисы Forex, ForexClub.

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Моделирование и виртуальное прототипирование : учебное пособие для вузов / И. И. Косенко [и др.]. - Москва: Альфа-М, Уником Сервис, ИНФРА-М, 2012.	1
2	Морозов В. К. Моделирование информационных и динамических систем : учебное пособие для вузов / В. К. Морозов, Г. Н. Рогачев. - Москва: Академия, 2011.	4
3	Очков В. Ф. Mathcad 14 для студентов и инженеров / В. Ф. Очков. - СПб: БХВ-Петербург, 2009.	2
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Дьяконов В. П. Mathematica 5.1/5.2/6 в математических и научно-технических расчетах / В. П. Дьяконов. - М.: СОЛОН-Пресс, 2008.	2
2	Рагулина М. И. Информационные технологии в математике : учебное пособие для вузов / М. И. Рагулина. - Москва: Академия, 2008.	5
2.2. Периодические издания		
	Не используется	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Ануфриев И. Е., Смирнов А. Б., Смирнова Е. Н. MATLAB 7.	http://computersbooks.net/index.php?id1=4&category=rukovodstvo-po-po&author=anufriev-ie&book=2005	сеть Интернет; свободный доступ
Дополнительная литература	Кириянов Д. В. K43Mathcad 15/Mathcad Prime 1.0.	https://elprivod.nmu.org.ua/files/mathapps/%D0%9A%D0%B8%D1%80%D1%8C%D1%8F%D0%BD%D0%BE%D0%B2_mathcad_15_mathcad_prime_1_0.pdf	сеть Интернет; свободный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows 8.1 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017
Среды разработки, тестирования и отладки	PascalABC.NET, свободная лиц. GNU LGPL
Среды разработки, тестирования и отладки	Язык R

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Практическое занятие	IBM PC совместимые компьютеры	15

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«Современные компьютерные технологии»

основной профессиональной образовательной программы высшего образования
программы академической магистратуры

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки: 01.04.02 «Прикладная математика и информатика»

Направленность (профиль) образовательной программы: «Математический анализ и управление экономическими процессами»

Квалификация выпускника: «Магистр»

Выпускающая кафедра: Прикладная математика

Форма обучения: Очная

Курс: 1

Семестр: 1

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану:	4	ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	144	ч.

Виды промежуточного контроля:

Экзамен: 1 семестр

Пермь 2023

Перечень формируемых частей компетенций, этапы их формирования и контролируемые результаты обучения

1.1. Формируемые части компетенций

Согласно КМВ ОПОП учебная дисциплина

«Современные компьютерные технологии» участвует в формировании 2-х компетенций: ОПК-1, ПКО-2. В рамках учебного плана образовательной программы в 1-м семестре на этапе освоения данной учебной дисциплины формируются следующие дисциплинарные части компетенций:

1. **ОПК-1.** Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики
2. **ПКО-2.** Способен планировать и осуществлять программы научных исследований

1.2. Этапы формирования дисциплинарных частей компетенций, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (1-го семестра базового учебного плана) и разбито на 2 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты дисциплинарных компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, и которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и итогового контроля при изучении теоретического материала и экзамена. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВЫ)	Вид контроля					
	*ТТ	РТ	КР	ГР(КР)	Трен (ЛР)	Зачёт
Знает:						
основные возможности систем ANSYS, Cortisol, LS-Dyna, FluidFlow, OLGA;	С	К31				КЗ
основные структуры, встречающиеся в языках программирования высокого уровня	Т01	К31				КЗ
основные возможности систем Maple, Mathematica, MATLAB, MathCAD, Pytone, Scilab, Octave	Т01	К31				КЗ
Умеет:						
организовать информационный поиск в сети интернет				КР1	+	КЗ
применять прикладные пакеты программ для решения практических задач экономики, физики				КР1	+	КЗ
использовать прикладные пакеты программ для анализа статистических данных				КР1	+	КЗ
Владеет:						
навыками создания моделей и имитации процессов в ANSYS, Cortisol, LS-Dyna, FluidFlow, OLGA					+	КЗ
навыками работы с программами-аналитиками для игроков фондовых рынков, онлайн-сервисами Forex, ForexClub			КР1		+	КЗ
навыками работы в Microsoft Excel для решения прикладных математических задач			КР1		+	КЗ
навыками использования Microsoft Word и Microsoft Equation для подготовки математических публикаций			КР2		+	КЗ
навыками работы Microsoft PowerPoint для подготовки презентаций			КР2		+	КЗ

С - собеседование по теме; Т0 - коллоквиум (теоретический опрос); КЗ - кейс-задача (индивидуальное задание); ОЛР - отчет по лабораторной работе; Т/КР - рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ ~ теоретический вопрос; ПЗ - практическое задание; КЗ - комплексное задание зачета. ТТ - текущее тестирование (контроль знаний по теме);

РТ - рубежное тестирование по модулю (автоматизированная система контроля знаний);

КР - рубежная контрольная работа по модулю (оценка умений);

ГР (КР) - индивидуальные графические или курсовые работы (оценка умений и владений);

Трен. (ЛР) - выполнение тренажей и лабораторных работ с подготовкой отчёта (оценка владения).

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения по дисциплине) является промежуточная аттестация в виде экзамена, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

2.1. Текущий контроль

Текущий контроль для оценивания знаниевого компонента дисциплинарных частей компетенций (табл. 1.1) в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений дисциплинарных частей компетенций (табл. 1.1) проводится согласно графику учебного процесса, приведенного в РПД, в форме защиты индивидуальных заданий и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

2.2.1. Защита индивидуального домашнего задания

Индивидуальные домашние задания соответствуют темам практических занятий (табл. 4.3 РПД). Защита индивидуального домашнего задания (ИДЗ) проводится индивидуально с каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС магистерской программы.

2.2.2. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланировано 2 рубежные контрольные работы по основным разделам дисциплины:

КР.1 "Нелинейный динамический анализ временных рядов"

Типовые задания первой КР:

1. Построить нейросеть с различными типами функций активации и обучить ее по методу обратного распространения ошибок.
2. Рассчитать показатель Херста и фрактальную размерность одномерного временного ряда.

КР2 "Среды моделирования".

Типовые задания второй КР:

1. Смоделировать процесс нагрева твердого тела в Comsol.
2. Вейвлет-фильтрация в MatlabWavelet Toolbox.

Типовая шкала и критерии оценки результатов рубежных контрольных работ приведены в общей части ФОС магистерской программы.

2.3. Выполнение комплексного индивидуального домашнего задания.

Для оценивания навыков и опыта деятельности (владения), как результата обучения по дисциплине, не имеющей курсового проекта или работы, используется индивидуальное комплексное (домашнее) задание студенту.

Типовые шкала и критерии оценки результатов защиты индивидуального комплексного задания приведены в общей части ФОС магистерской программы.

2.4. Промежуточная аттестация

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная защита всех индивидуальных домашних заданий и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

2.4.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена. Экзамен по дисциплине основывается на результатах выполнения предыдущих индивидуальных заданий студента по данной дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде экзамена приведены в общей части ФОС магистерской программы.

2.4.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде экзамена по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных дисциплинарных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных дисциплинарных компетенций.

2.4.2.1. Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Работа в Deductor Studio
2. Работа в Fractan.
3. Построение моделей в Comsol.
4. Моделирование в Matlab.
5. Работа с пакетом с Neurosolution.
6. Программирование в Python.

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:

1. Построить карту Кохонена в Deductor Studio.
2. Обучить нейросеть в пакете Neurosolution
3. Смоделировать ламинарный поток жидкости и рассчитать его параметры в Comsol 4.2.

Типовые комплексные задания для приобретенных владений:

1. Обучение нейросети и параметры обучения нейросетей в средах нейропрограммирования

2. Дать фрактальную характеристику временному ряду.
3. Получить распределение температур в среде с указанными свойствами посредством среды Comsol.

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов дисциплинарных компетенций

При оценке уровня сформированности дисциплинарных компетенций в рамках выборочного контроля при зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете дисциплинарной компетенции обобщается на соответствующий компонент всех дисциплинарных компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Общая оценка уровня сформированности всех дисциплинарных компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС магистерской программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС магистерской программы.