

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»

УТВЕРЖДАЮ



Декан/Директор

/ Соболев В.В.

23.05 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ 10/045(2023)

Информационные технологии и программирование
наименование – полностью

направление (специальность) 01.03.04 Прикладная математика
код, наименование – полностью

направленность (профиль/
программа/специализация) Применение математических методов и
программных средств для решения инженерных и экономических задач
наименование – полностью

уровень образования: бакалавриат

форма обучения: очная

общая трудоемкость дисциплины составляет: 11 зачетных единиц(ы)

Кафедра Прикладная математика и информационные технологии
полное наименование кафедры, представляющей рабочую программу

Составитель Нефедов Денис Геннадьевич, к.т.н.,

Клюкин Даниил Анатольевич

Ф.И.О.(полностью), степень, звание

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и рассмотрена на заседании кафедры

Протокол от 27.04 2023 г. № 5

Заведующий кафедрой

И.Г. Русяк
27.04 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Количество часов рабочей программы и формируемые компетенции соответствуют учебному плану 01.03.04 «Прикладная математика» (профиль «Применение математических методов и программных средств для решения инженерных и экономических задач»)

Протокол заседания учебно-методической комиссии по УГСН
010000 «Математика и механика» от 11.05 2023 г. № 3
код и наименование – полностью

Председатель учебно-методической комиссии по УГСН

010000 «Математика и механика»

код и наименование – полностью

В.Г. Суфиянов
11.05 2023 г.

Руководитель образовательной программы

И.Г. Русяк
11.05 2023 г.

Аннотация к дисциплине

Название дисциплины	Информационные технологии и программирование
Направление подготовки (специальность)	01.03.04 Прикладная математика
Направленность (профиль/программа/специализация)	Применение математических методов и программных средств для решения инженерных и экономических задач
Место дисциплины	Обязательная часть Блока 1. Дисциплины (модули)
Трудоемкость (з.е. / часы)	11 з. е./ 396 часов
Цель изучения дисциплины	Формирование способности анализировать закономерности реальных процессов с целью их алгоритмизации, применять современные программные средства для решения задач науки, образования и бизнеса
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОПК-3. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-4. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.
Содержание дисциплины (основные разделы и темы)	Язык C# и платформа .NET. Типы данных и переменные. Операторы, функции и процедуры. Циклы, работа с массивами. Алгоритмы численного решения задач линейной алгебры. Классы и объекты. Обработка текстовых данных. Работа с файлами и каталогами. Пространства имен для численного решения уравнений и систем. Windows-формы. Программные интерфейсы. Работа с графикой. Программная реализация алгоритмов решения задач оптимизации производственных процессов
Форма промежуточной аттестации	Экзамен (1 семестр), Зачет с оценкой (2, 3 семестры)

1. Цели и задачи дисциплины:

Целью освоения дисциплины является формирование способности анализировать закономерности реальных процессов с целью их алгоритмизации, применять современные программные средства для решения задач науки, образования и бизнеса.

Задачи дисциплины:

- изучение основ программирования на примере современного визуального и объектно-ориентированного языка программирования C#;
- приобретение навыков проектирования и программирования компьютерных приложений.

2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины у студента должны быть сформированы

Знания, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Знания
1	Синтаксис и семантика алгоритмического языка программирования, принципы и методология построения алгоритмов программных систем
2	Концепции и идеи объектно-ориентированного программирования
3	Технология работы на ПК в современных операционных средах, основные методы разработки алгоритмов и программ, структуры данных, используемые для представления типовых информационных объектов, типовые алгоритмы обработки данных

Умения, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Умения
1	Формализовать прикладную задачу, выбирать для неё подходящие структуры данных и алгоритмы обработки
2	Программировать алгоритмы, используя средства языков высокого уровня; разрабатывать тестовые случаи и сценарии
3	Проектировать программные компоненты IT-систем цифровой экономики

Навыки, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Навыки
1	Использование современных математических методов и программных средств для решения задач науки, образования и бизнеса
2	Реализация идей объектно-ориентированной парадигмы программирования
3	Применение современных цифровых технологий моделирования, алгоритмизации и оптимизации бизнес-процессов

Компетенции, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

Компетенции	Индикаторы	Знания	Умения	Навыки
ОПК-3. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и	ОПК-3.1. Знать: современные информационные технологии, применяемые в профессиональной деятельности	1-3		

использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.2. Уметь: выбирать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности		1-3	
	ОПК-3.3. Владеть: навыками применения современных информационных технологий и программных средств при решении задач профессиональной деятельности			1-3
ОПК-4. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-4.1. Знать: методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий	1-3		
	ОПК-4.2. Уметь: применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач		1-3	
	ОПК-4.3. Владеть: навыками разработки алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения			1-3

3. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ООП.

Дисциплина изучается на 1, 2 курсах в 1, 2, 3 семестрах.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при освоении дисциплин (модулей): Информатика (среднее (полное) общее образование).

Перечень последующих дисциплин (модулей), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем): Объектно-ориентированное программирование, Численные методы алгебры, Механика сплошных сред, Математическое моделирование, Методы оптимизации, Программирование для Интернет.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплин

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы					Содержание самостоятельной работы
				контактная				СРС	
				лек	пр	лаб	КЧА		
1	2	3	4	5	6	7	8	10	11
1	Язык C# и платформа .NET. Типы данных и переменные	24	1	4	4	4	–	12	Подготовка к защите лабораторной работы, подготовка к защите практической работы
2	Операторы, функции и процедуры.	28	1	4	4	4	–	16	Подготовка к защите лабораторной работы, подготовка к защите практической работы
3	Циклы, работа с массивами	28	1	4	4	4	–	16	Подготовка к защите лабораторной работы, подготовка к защите практической работы
4	Алгоритмы численного решения задач линейной алгебры	28	1	4	4	4	–	16	Подготовка к защите лабораторной работы, подготовка к защите практической работы, тестирование
	Экзамен	36	1	–	–	–	0,4	35,6	Экзамен выставляется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости
	Итого за 1 семестр:	144	1	16	16	16	0,4	95,6	
5	Классы и объекты	28	2	4	4	4	–	16	Подготовка к

									защите лабораторной работы, подготовка к защите практической работы
6	Обработка текстовых данных	28	2	4	4	4	—	16	Подготовка к защите лабораторной работы, подготовка к защите практической работы
7	Работа с файлами и каталогами	26	2	4	4	4	—	14	Подготовка к защите лабораторной работы, подготовка к защите практической работы
8	Пространства имен для численного решения уравнений и систем	24	2	4	4	4	—	12	Подготовка к защите лабораторной работы, подготовка к защите практической работы
	Зачет с оценкой	2	2	—	—	—	0,4	1,6	Зачет с оценкой выставляется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости
	Итого за 2 семестр:	108	2	16	16	16	0,4	59,6	
9	Windows-формы	34	3	4	4	4	—	22	Подготовка к защите лабораторной работы, подготовка к защите практической работы
10	Программные интерфейсы	34	3	4	4	4	—	22	Подготовка к защите лабораторной работы,

									подготовка к защите практической работы
11	Работа с графикой.	34	3	4	4	4	—	22	Подготовка к защите лабораторной работы, подготовка к защите практической работы
12	Программная реализация алгоритмов решения задач оптимизации производственных процессов	40	3	4	4	4	—	28	Подготовка к защите лабораторной работы, подготовка к защите практической работы
	Зачет с оценкой	2	3		—	—	0,4	1,6	Зачет с оценкой выставляется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости
	Итого за 3 семестр:	144	3	16	16	16	0,4	95,6	
	Итого:	396		48	48	48	1,2	250,8	

4.2 Содержание разделов курса и формируемых в них компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Коды компетенции и индикаторов	Знания	Умения	Навыки	Форма контроля
1	Язык C# и платформа .NET. Типы данных и переменные	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	1-3	1-3	1-3	Защита лабораторной работы, защита практической работы
2	Операторы, функции и процедуры.	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	1-3	1-3	1-3	Защита лабораторной работы, защита практической работы
3	Циклы, работа с массивами	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	1-3	1-3	1-3	Защита лабораторной работы, защита практической работы
4	Алгоритмы численного решения задач линейной алгебры	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	1-3	1-3	1-3	Защита лабораторной работы, защита практической работы, тестирование
5	Классы и объекты	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	1-3	1-3	1-3	Защита лабораторной работы, защита практической работы
6	Обработка текстовых данных	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	1-3	1-3	1-3	Защита лабораторной работы, защита практической работы
7	Работа с файлами и каталогами	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	1-3	1-3	1-3	Защита лабораторной работы, защита практической работы
8	Пространства имен для численного решения	ОПК-3.1 ОПК-3.2	1-3	1-3	1-3	Текущий Защита

	уравнений и систем	ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3				лабораторной работы, защита практической работы
9	Windows-формы	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	1-3	1-3	1-3	Защита лабораторной работы, защита практической работы
10	Программные интерфейсы	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	1-3	1-3	1-3	Защита лабораторной работы, защита практической работы
11	Работа с графикой.	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	1-3	1-3	1-3	Защита лабораторной работы, защита практической работы
12	Программная реализация алгоритмов решения задач оптимизации производственных процессов	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	1-3	1-3	1-3	Защита лабораторной работы, защита практической работы

4.3 Наименование тем лекций, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лекций	Трудоемкость (час)
1	1	Классификация языков программирования. Язык C#. Синтаксис языка C#. Возможности платформы .NET. Интегрированная среда разработки приложений MS Visual Studio Community. Создание консольного приложения. Состав языка C#. Типы данных. Переменные. Именованные константы. Операции. Выражения. Совместимость типов и значений. Приведение типов и значений. Логические вычисления и операции отношения. Приоритеты при вычислении выражений. Линейные программы.	4
2	2	Выражения, блоки и пустые операторы. Операторы ветвления. Подпрограммы. Процедуры и функции: построение и использование. Рекурсия. Программирование рекурсивных алгоритмов.	4
3	3	Операторы цикла. Объявление и инициализация массива. Массивы указателей. Динамические массивы. Многомерные массивы. Сортировка массива.	4

4	4	Классические методы численного интегрирования. Этапы решения задачи численного интегрирования, постановка задачи, проектирование типов данных.	4
5	5	Классы: основные понятия, данные, методы, конструкторы, свойства. Экземпляры класса. Деструкторы, индексаторы, операции класса, операции преобразования типов. Механизмы наследования.	4
6	6	Объявление и инициализация строк. Ввод-вывод строк. Массивы строк. Итераторы. Функции для работы со строками. Сравнение строк. Поиск элемента в строке. Регулярные выражения. Практика применения регулярных выражений.	4
7	7	Организация с#-системы ввода-вывода: байтовый поток, символьный поток, двоичный поток, перенаправление стандартных потоков. Работа с файловой системой. Работа с каталогами. Вывод содержимого файла.	4
8	8	Пространства имен для численных расчетов. Пользовательские структуры данных.	4
9	9	Введение в Windows Forms. Режимы дизайна и кода. Обзорщик решений. Формы. Взаимодействие между формами. Компоненты. События. Обработка событий. Вызов события. Элементы управления. Контейнеры. Главное меню. Контекстное меню. Диалоговые окна. Свойства элементов управления.	4
10	10	Создание пользовательских элементов. Программные интерфейсы. Автоматическая генерация отчетов.	4
11	11	Создание экземпляров графических типов. Работа с графическими примитивами. Построение графиков функций.	4
12	12	Нахождение экстремума функции. Библиотеки методов решения оптимизационных задач. Генетические алгоритмы.	4
	Всего		48

4.4 Наименование тем практических занятий, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических работ	Трудоемкость (час)
1	1	Язык С#. Синтаксис языка С#. Возможности платформы .NET.	4
2	2	Типы данных. Переменные. Именованные константы. Операции. Выражения.	4
3	3	Операторы цикла. Объявление и инициализация массива. Массивы указателей. Динамические массивы. Многомерные массивы. Сортировка массива.	4
4	4	Классические методы численного интегрирования. Этапы решения задачи численного интегрирования, постановка задачи, проектирование типов данных.	4
5	5	Экземпляры класса. Деструкторы, индексаторы, операции класса, операции преобразования типов.	4

		Механизмы наследования.	
6	6	Объявление и инициализация строк. Ввод-вывод строк. Массивы строк. Итераторы. Функции для работы со строками. Сравнение строк. Поиск элемента в строке. Регулярные выражения. Практика применения регулярных выражений.	4
7	7	Работа с файловой системой. Работа с каталогами. Вывод содержимого файла.	4
8	8	Пространства имен для численных расчетов. Пользовательские структуры данных.	4
9	9	Формы. Взаимодействие между формами. Компоненты. События. Обработка событий. Вызов события. Элементы управления. Контейнеры. Главное меню. Контекстное меню. Диалоговые окна. Свойства элементов управления.	4
10	10	Создание пользовательских элементов. Программные интерфейсы. Автоматическая генерация отчетов.	4
11	11	Работа с графическими примитивами. Построение графиков функций.	4
12	12	Нахождение экстремума функции. Библиотеки методов решения оптимизационных задач. Генетические алгоритмы.	4
	Всего		48

4.5 Наименование тем лабораторных работ, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
1	1	Разработка программ линейной структуры	4
2	2	Разработка программ разветвляющейся структуры	4
3	3	Организация циклов. Сортировка массивов	4
4	4	Реализация численных алгоритмов на примере вычисления интегралов	4
5	5	Иерархия классов	4
6	6	Функции для работы со строками	4
7	7	Работа с текстовыми файлами	4
8	8	Реализация пространств имен для численного решения задач линейной алгебры	4
9	9	Windows-формы	4
10	10	Программные интерфейсы и автоматическая генерация отчетов	4
11	11	Построение приложений для работы с двумерной графикой	4
12	12	Реализация библиотек генетических алгоритмов для решения производственных задач компоновки	4
	Всего		48

5. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

Для контроля результатов освоения дисциплины проводятся:

- защиты лабораторных работ;
- защиты практических работ.

Примечание: оценочные материалы (вопросы к проведению лабораторных занятий, задания для самостоятельной работы и др.) приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины – экзамен (1 семестр), зачет с оценкой (2,3 семестры).

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Зыков С. В. Введение в теорию программирования. Объектно-ориентированный подход: учебное пособие / С. В. Зыков. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 187 с. — ISBN 978-5-4497-0926-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/102007.html>.

2. Маляров А.Н. Объектно-ориентированное программирование: учебник / А. Н. Маляров. — Саратов : Профобразование, 2021. — 331 с. — ISBN 978-5-4488-1238-5. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/106837.html>.

3. Долженко А.И. Технологии командной разработки программного обеспечения информационных систем [Электронный ресурс]: курс лекций / А. И. Долженко. — 3-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 300 с. — 978-5-4486-0525-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79723.html>.

б) дополнительная литература:

1. Павлова Е.А. Технологии разработки современных информационных систем на платформе Microsoft.NET : учебное пособие / Е. А. Павлова. — 3-е изд. — Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 128 с. — ISBN 978-5-4497-0360-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/89479.html>.

2. Зубкова Т.М. Технология разработки программного обеспечения [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т. М. Зубкова. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 469 с. — 978-5-7410-1785-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78846.html>.

3. Логанов С.В. Объектно-ориентированное программирование : учебное пособие для СПО / С. В. Логанов, С. Л. Моругин. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 215 с. — ISBN 978-5-4488-1355-9, 978-5-4497-1586-9. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/118969.html>.

4. Уйманова Н.А. Основы объектно-ориентированного программирования [Электронный ресурс]: практикум/ Уйманова Н.А., Таспаева М.Г.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017.— 156 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78808.html>.

5. Новиков П.В. Объектно-ориентированное программирование [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие к лабораторным работам/ Новиков П.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2017.— 124 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64650.html>.

6. Кариев Ч. А. Разработка Windows-приложений на основе Visual C# : учебное пособие / Ч. А. Кариев. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 978 с. — ISBN 978-5-4497-0909-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102057.html>.

в) методические указания:

1. Русяк И.Г., Кетова К.В., Касаткина Е.В., Вавилова Д.Д. Методические указания к оформлению и выполнению рефератов, лабораторных работ, курсовых работ и проектов, практик, выпускных квалификационных работ для студентов направления 01.03.04 «Прикладная математика», 2021. – 38 с.– Рег. номер МиЕН 1-1/2021.

2. Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Информационные технологии и программирование»: учеб.-метод. пособие для студ., обуч. по напр. 01.03.04 «Прикладная математика» / сост. Д. Г. Нефедов – Ижевск, 2022. – 91 с. – Рег. номер 083/МиЕН.

г) перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет:

1. Система электронного обучения ИжГТУ имени М.Т. Калашникова. – Режим доступа <http://ee.istu.ru/>.

2. Электронно-библиотечная система IPRbooks <http://istu.ru/material/elektronno-bibliotechnaya-sistema-iprbooks>.

3. Электронный каталог научной библиотеки ИжГТУ имени М.Т. Калашникова Web ИРБИС http://94.181.117.43/cgi-bin/irbis64r_12/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS.

4. Национальная электронная библиотека – <http://нэб.рф>.

5. Мировая цифровая библиотека – <http://www.wdl.org/ru/>.
6. Международный индекс научного цитирования Web of Science – <http://webofscience.com>.
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <https://elibrary.ru/defaultx.asp>.
8. Справочно-правовая система КонсультантПлюс <http://www.consultant.ru/>.

д) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. Microsoft Office Standard 2007 (Open License: 42267924).
2. Doctor Web Enterprise Suite (Лицензия № 116663324).
3. ОС MS Windows 10/11.
4. Среда программирования MS Visual Studio Community 2022.
5. Библиотека GeneticSharp.
6. Яндекс.Телемост, Webinar.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. Лекционные занятия.

Учебные аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

2. Лабораторные работы.

Для лабораторных занятий используются аудитория №6-309, оснащенная следующим оборудованием: проектор, экран, компьютер/ноутбук

3. Практические занятия.

Учебные аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

4. Самостоятельная работа.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде ИжГТУ имени М.Т. Калашникова:

- научная библиотека ИжГТУ имени М.Т. Калашникова (ауд. 201 корпус № 1, адрес: 426069, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Студенческая, д.7);
- помещения для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 309, корпус №6, адрес: 426069, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Студенческая, д.48).

При необходимости рабочая программа дисциплины (модуля) может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для обучения с применением дистанционных образовательных технологий. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

**Лист согласования рабочей программы дисциплины (модуля) на
учебный год**

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Информационные технологии и программирование» по направлению подготовки (специальности)

01.03.04 «Прикладная математика»

код и наименование направления подготовки (специальности)

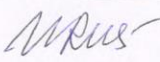
по направленности (профилю/программе/специализации)

Применение математических методов и

программных средств для решения инженерных и экономических задач

наименование направленности (профиля/программы/специализации)

согласована на ведение учебного процесса в учебном году:

Учебный год	«Согласовано»: заведующий кафедрой, ответственной за РПД (подпись и дата)
2023 – 2024	 21.04.2023
2024 – 2025	
2025 – 2026	
2026 – 2027	

**Приложение к рабочей программе
дисциплины (модуля)**

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»

**Оценочные средства
по дисциплине**
Информационные технологии и программирование
наименование – полностью

направление (специальность) **01.03.04 Прикладная математика**
код, наименование – полностью

направленность (профиль/
программа/специализация) **Применение математических методов и**
программных средств для решения инженерных и экономических задач
наименование – полностью

уровень образования: **бакалавриат**

форма обучения: **очная**

общая трудоемкость дисциплины составляет: **11** зачетных единиц(ы)

1. Оценочные средства

Оценивание формирования компетенций производится на основе результатов обучения, приведенных в п. 2 рабочей программы и ФОС. Связь разделов компетенций, индикаторов и форм контроля (текущего и промежуточного) указаны в таблице 4.2 рабочей программы дисциплины.

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций, представлены ниже.

№ п/п	Коды компетенции и индикаторов	Результат обучения (знания, умения и навыки)	Формы текущего и промежуточного контроля
1	ОПК-3.1. Знать: современные информационные технологии, применяемые в профессиональной деятельности	31: Синтаксис и семантика алгоритмического языка программирования, принципы и методология построения алгоритмов программных систем 32: Концепции и идеи объектно- ориентированного программирования 33: Технология работы на ПК в современных операционных средах, основные методы разработки алгоритмов и программ, структуры данных, используемые для представления типовых информационных объектов, типовые алгоритмы обработки данных	Защита лабораторной работы, защита практической работы
2	ОПК-3.2. Уметь: выбирать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности	У1: Формализовать прикладную задачу, выбирать для неё подходящие структуры данных и алгоритмы обработки У2: Программировать алгоритмы, используя средства языков высокого уровня; разрабатывать тестовые случаи и сценарии У3: Проектировать программные компоненты ИТ-систем цифровой экономики	Защита лабораторной работы, защита практической работы
3	ОПК-3.3. Владеть: навыками применения современных информационных технологий и программных средств при решении задач профессиональной деятельности	Н1: Использование современных математических методов и программных средств для решения задач науки, образования и бизнеса Н2: Реализация идей объектно- ориентированной парадигмы программирования Н3: Применение современных цифровых технологий моделирования, алгоритмизации и оптимизации бизнес-процессов	Защита лабораторной работы, защита практической работы
4	ОПК-4.1. Знать: методы	31: Синтаксис и семантика алгоритмического языка	Защита лабораторной работы,

	алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий	программирования, принципы и методология построения алгоритмов программных систем 32: Концепции и идеи объектно-ориентированного программирования 33: Технология работы на ПК в современных операционных средах, основные методы разработки алгоритмов и программ, структуры данных, используемые для представления типовых информационных объектов, типовые алгоритмы обработки данных	защита практической работы
5	ОПК-4.2. Уметь: применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач	У1: Формализовать прикладную задачу, выбирать для неё подходящие структуры данных и алгоритмы обработки У2: Программировать алгоритмы, используя средства языков высокого уровня; разрабатывать тестовые случаи и сценарии У3: Проектировать программные компоненты ИТ-систем цифровой экономики	Защита лабораторной работы, защита практической работы
6	ОПК-4.3. Владеть: навыками разработки алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения	Н1: Использование современных математических методов и программных средств для решения задач науки, образования и бизнеса Н2: Реализация идей объектно-ориентированной парадигмы программирования Н3: Применение современных цифровых технологий моделирования, алгоритмизации и оптимизации бизнес-процессов	Защита лабораторной работы, защита практической работы

Типовые задания для оценивания формирования компетенций

Наименование: экзамен

Представление в ФОС: перечень вопросов

Перечень вопросов для проведения экзамена:

1 семестр

1. Классификация языков программирования.
2. Возможности современных средств программирования.
3. Возможности платформы .NET.
4. Состав языка C#.
5. Типы данных.
6. Переменные. Инициализация, вызов.

7. Именованные константы.
8. Операции.
9. Выражения. Приоритеты при вычислении выражений.
10. Приведение типов и значений.
11. Логические вычисления и операции отношения.
12. Конструкции линейных программ.
13. Операторы ветвления.
14. Операторы цикла.
15. Подпрограммы. Структура подпрограммы.
16. Процедуры и функции: построение и использование.
17. Глобальные и локальные параметры.
18. Рекурсия.
19. Объявление и инициализация массива.
20. Массивы указателей.
21. Динамические массивы.
22. Многомерные массивы.
23. Обработка и сортировка одномерных массивов.
24. Обработка и сортировка двумерных массивов.
25. Метод прямоугольников численного интегрирования.
26. Методы трапеций и парабол численного интегрирования.
27. Этапы решения задачи численного интегрирования.

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2.

Наименование: зачет с оценкой.

Представление в ФОС: перечень вопросов

Перечень вопросов для проведения зачета с оценкой:

2 семестр

1. Классы: основные понятия.
2. Объекты. Присваивание и сравнение объектов.
3. Данные: поля и константы.
4. Методы.
5. Ключевое слово this.
6. Конструкторы.
7. Свойства.
8. Деструкторы, индексаторы.
9. Итераторы.
10. Иерархия классов.
11. Модификаторы доступа.
12. Переменные базового класса и производного класса.
13. Абстрактные методы и классы.
14. Списки.
15. Объявление и инициализация строк.
16. Ввод-вывод строк.

17. Функции для работы со строками.
18. Регулярные выражения.
19. Примеры применения регулярных выражений.
20. Организация с#-системы ввода-вывода: байтовый поток.
21. Организация с#-системы ввода-вывода: символьный поток.
22. Организация с#-системы ввода-вывода: двоичный поток.
23. Организация с#-системы ввода-вывода: перенаправление стандартных потоков.
24. Работа с файловой системой.
25. Работа с каталогами.
26. Работа с файлами.
27. Специализированные структуры данных: кватернионы, плоскости.
28. Численная реализация методов дифференцирования, интерполяции и оптимизации с использованием стандартных библиотек интегрированной среды разработки приложений.
29. Численная реализация методов решения СЛАУ и ОДУ с использованием стандартных библиотек интегрированной среды разработки приложений.

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2.

Наименование: зачет с оценкой.

Представление в ФОС: перечень вопросов

Перечень вопросов для проведения зачета с оценкой:

3 семестр:

1. Основы работы с Windows Forms. Обзорщик решений.
2. Режимы дизайна и кода. Свойства проекта.
3. Компиляция программы. Перемещение по коду.
4. Формы Windows. Многооконные приложения.
5. События формы. Создание прямоугольных форм.
6. Главное и контекстное меню.
7. Контейнеры. Диалоговые окна.
8. Элементы управления. Позиционирование элементов на форме и в контейнерах.
9. Динамическое добавление элементов.
10. Свойства элементов управления.
11. Методы и свойства компонентов.
12. Создание пользовательских элементов.
13. Технология создания и использования событий.
14. Определение обработчиков событий.
15. Программные интерфейсы.
16. Автоматическая генерация отчетов.

17. Исключительные ситуации.
18. Средства обработки исключений.
19. Генерация исключений. Захват исключений.
20. Компоненты для работы с графикой.
21. Работа с графическими примитивами. Создание экземпляров графических типов.
22. Работа с компонентами для построения графиков и диаграмм.
23. Нахождение экстремума функции.
24. Библиотеки методов решения оптимизационных задач.
25. Реализация генетических алгоритмов.
26. Применение генетических алгоритмов для решения задач структурно-параметрической оптимизации и компоновки изделий.

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2.

Наименование: защита лабораторных работ

Представление в ФОС: задания и/или вопросы к защите лабораторных работ

- 1) Разработка программ линейной структуры;
- 2) Разработка программ разветвляющейся структуры;
- 3) Организация циклов. Сортировка массивов;
- 4) Реализация численных алгоритмов на примере вычисления интегралов;
- 5) Иерархия классов;
- 6) Функции для работы со строками;
- 7) Работа с текстовыми файлами;
- 8) Реализация пространств имен для численного решения задач линейной алгебры;
- 9) Windows-формы;
- 10) Программные интерфейсы и автоматическая генерация отчетов;
- 11) Построение приложений для работы с двумерной графикой;
- 12) Реализация библиотек генетических алгоритмов для решения производственных задач компоновки.

Варианты заданий:

Вариант 1.

Создайте коллекцию объектов (используя ArrayList), характеризуемых двумя полями: string и int. Например, первый объект имеет название «Торф», цена «200», второй – «Бытовые отходы», «100». Создайте минимум 3 элемента в списке и выведите его на форме, отсортировав элементы списка по убыванию цены.

Вариант 2.

Создайте коллекцию объектов (используя список ArrayList), характеризуемых двумя разными типами полей: string и double, например, первый объект имеет название «Природный газ», цена «550», второй – название «Биогаз», цена «500». Используя метод расширения, выберите из данной коллекции те объекты, цена которых меньше заданной, и выведите их на форме.

Вариант 3.

Дано уравнение

$$ax^3 + bx^2 + cx + d = 0$$

Задавая значения параметров a, b, c и d на форме, выведите результат решения данной системы (значения переменной **x**), используя пространство имен MathNet.Numerics.

Вариант 4. Дана СЛАУ

Задавая значения параметров a и b на форме, выведите результат решения данной системы (значения переменных **x, y и z**), используя пространство имен MathNet.Numerics:

$$\begin{cases} 8x + 12y + 3z - a = 0 \\ x + y + b = 3 \\ 1x - 3y + 2z = 5 \end{cases}$$

Вариант 5. Создать приложение, позволяющее находить экстремум непрерывно-параметрических функций с использованием библиотеки GeneticSharp.

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2.

Наименование: защита практических работ

Представление в ФОС: задания и/или вопросы к защите практических работ

Варианты заданий:

- 1) Приведите соответствие между приемами и принципами объектно-ориентированного программирования (соедините линиями)
 - а) Перегрузка методов
 - б) Доступ к членам класса
 - в) Иерархия классов
 - I) Инкапсуляция
 - II) Наследование
 - III) Полиморфизм
- 2) Приведите соответствие между модификаторами доступа к членам класса и их описанием

Тип модификатора	Описание
private	Такой класс и члены класса доступны только из кода в том же классе или контексте
public	Такие члены класса доступны в любом месте кода, а также из других программ и сборок
internal	Такой класс и члены класса доступны из любого места кода в той же сборке. Такой класс недоступен для других программ и сборок
protected	Такие члены класса доступны из любого места в текущем классе или в производных классах

- 3) Создайте коллекцию точек (используя список List), определяемых тремя координатами – x, y, z.
- 4) Даны 2 интерфейса: IPлощадь и IPериметр, содержащие по одному свойству, предназначенному, соответственно, для вычисления площади и периметра фигуры. Реализуйте эти свойства в производном классе Окружность с обязательным использованием оператора => в блоке set.
- 5) В каких случаях целесообразно использование модульного тестирования?
 - а) простой код без каких-либо зависимостей;
 - б) сложный код со множеством зависимостей;
 - в) сложный код без зависимостей;
 - г) простой код с зависимостями.
 - д) во всех случаях.
- 6) Какие из интерфейсов класса GeneticSharp используются для реализации генетических операторов?
 - а) IPopulation;
 - б) IFitness;
 - в) ISelection;
 - в) IMutation;
 - г) ITermination.

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2.

Наименование: тест

Представление в ФОС: набор вопросов для проведения тестирования

Варианты заданий:

Компетенция ОПК-3. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

1. Выберите верное утверждение:

- 1) компоненты с модификатором protected доступны в рамках их класса и его потомков;

- 2) компоненты с модификатором `protected` доступны только в рамках их класса;
 - 3) компоненты с модификатором `protected` доступны из только внутри текущей сборки;
 - 4) компоненты с модификатором `protected` доступны из любого места в коде.
2. Из приведенных ниже высказываний укажите истинное высказывание:
- 1) если метод не возвращает значение, то он должен иметь модификатор `virtual`;
 - 2) для вызова статического метода нужно создавать экземпляр класса;
 - 3) абстрактный метод должен иметь пустое тело;
 - 4) метод всегда должен возвращать какое-либо значение.
3. Программист определил тип как `internal class MyOut {}` Тип `MyOut` будет доступен
- 1) из любого класса;
 - 2) из любого класса внутри сборки, в которой `MyOut` определен;
 - 3) только из классов с модификатором `public`;
 - 4) только из классов с модификатором `internal`.
4. Исходный модуль содержит код:
- ```
public class A
{
 protected int x = 123;
}
public class B : A
{
 public static void Main()
 {
 A a = new A();
 a.x = 10;
 B b = new B();
 b.x = 20;
 System.Console.WriteLine($"a.x = {a.x } b.x={ b.x }");
 }
}
```
- Укажите результат вывода на консоль после попытки запустить программу на компиляцию и выполнение:
- 1) программа завершится аварийно;
  - 2) `a.x=20 b.x=20`;
  - 3) `a.x=10 b.x=20`;
  - 4) `a.x=10 b.x=10`;
5. Из приведенных ниже высказываний укажите истинное высказывание:
- 1) индекс, используемый в качестве параметра индексатора, должен быть числом;

- 2) индексатор может быть создан только в случае наличия у класса скрытого массива;
- 3) индексатор не может иметь модификатор private;
- 4) индексатор позволяют индексировать объекты и обращаться к данным по индексу.

Ключи теста:

| Вопрос | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. |
|--------|----|----|----|----|----|
| Ответ  | 1  | 3  | 2  | 3  | 4  |

**Компетенция ОПК-4.** Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.

1. Исходный модуль содержит код:

```
public static void Main()
{
 Hashtable ht = new Hashtable();
 ht.Add("ВУЗ ", " МГУ");
 ht.Add("Птица", "чиж");
 ht.Add("Ветер ", " пассат ");
 foreach (string str in ht.Keys)
 Console.Write(str + ": " + ht[str] + ". ");
}
```

Укажите результат вывода на консоль после попытки запустить программу на компиляцию и выполнение:

- 1) ВУЗ: МГУ. Птица: чиж.
- 2) ВУЗ: МГУ. Птица: чиж. Ветер: пассат.
- 3) Птица: чиж. Ветер: пассат.
- 4) программа завершится аварийно.

2. Исходный модуль содержит код классов MyMessage и Program.

```
class MyMessage
{
 public string msg = "Назад!";
 public MyMessage(string s) { msg = s; }
 public string Msg() { return msg; }
}
```

В классе Program определен метод Main, в теле которого находится код:

```
MyMessage m1 = new MyMessage("Вперед!");
MyMessage m2 = new MyMessage("Ура!");
MyMessage m3 = m1;
m1.msg = "Ура!";
System.Console.Write(m1.Msg() + m2.Msg() + m3.Msg());
```

Укажите результат вывода на консоль после выполнения метода Main():

- 1) Ура!Ура!Ура!
- 2) Ура! Ура!Вперед!
- 3) Вперед!Ура!Ура!
- 4) Назад!Ура!Назад!

3. Программа предназначена для вывода на консоль строки «СИДОРОВ»:

```
namespace Message
{
 class MyPrint{ public static string View(){return "КОЗЛОВ";}}
}
namespace OutPut
{
 class MyPrint { public static string View(){return "СИДОРОВ";}}
}
class Program
{
 static void Main(string[] args)
 { System.Console.Write(_____); }
}
```

Среди приведенных ниже кодов укажите код, которым необходимо заменить знаки подчеркивания для получения корректной программы, решающей поставленную задачу:

- 1) OutPut.View()
- 2) MyPrint.View()::OutPut
- 3) OutPut.MyPrint.View()
- 4) OutPut::MyPrint.View()
- 5) this.MyPrint.View()

4. Укажите модификатор метода, который позволяет для его вызова из других классов не создавать объект:

- 1) virtual
- 2) protected
- 3) public
- 4) partial
- 5) static

5. Исходный модуль содержит код:

```
class ЧЕЛОВЕК
{
 public class ПАСПОРТ {}
 public class ДОЛЖНОСТЬ {}
}
```

```

}
class Program
{
 static void Main() { _____ P; }
}

```

В методе Main требуется объявить переменную P типа ПАСПОРТ. Среди приведенных ниже вариантов ответов укажите истинный вариант:

- 1) вместо знаков подчеркивания укажите ЧЕЛОВЕК
- 2) вместо знаков подчеркивания укажите ПАСПОРТ
- 3) вместо знаков подчеркивания укажите ЧЕЛОВЕК.ПАСПОРТ
- 4) вместо знаков подчеркивания укажите ЧЕЛОВЕК.ДОЛЖНОСТЬ.ПАСПОРТ

Ключи теста:

| Вопрос | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. |
|--------|----|----|----|----|----|
| Ответ  | 2  | 1  | 3  | 5  | 3  |

### **Критерии оценки:**

Приведены в разделе 2.

## **2. Критерии и шкалы оценивания**

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

| Разделы дисциплины | Форма контроля                | Количество баллов |            |
|--------------------|-------------------------------|-------------------|------------|
|                    |                               | min               | max        |
| 1                  | Защита лабораторной работы №1 | 8                 | 10         |
| 2                  | Защита лабораторной работы №2 | 8                 | 10         |
| 3                  | Защита лабораторной работы №3 | 8                 | 10         |
| 4                  | Защита лабораторной работы №4 | 8                 | 10         |
| 5                  | Защита практической работы №1 | 8                 | 10         |
| 6                  | Защита практической работы №2 | 8                 | 10         |
| 7                  | Защита практической работы №3 | 8                 | 10         |
| 8                  | Защита практической работы №4 | 8                 | 10         |
| 9                  | Проверочное тестирование      | 16                | 20         |
| <b>Итого</b>       |                               | <b>80</b>         | <b>100</b> |

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии. Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех показателей, допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала.

| <i><b>Наименование, обозначение</b></i> | <i><b>Показатели выставления минимального количества баллов</b></i>                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лабораторная работа                     | Лабораторная работа выполнена в полном объеме;<br>Представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями;<br>Продemonстрирован удовлетворительный уровень владения материалом при защите лабораторной работы, даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов. |
| Практическая работа                     | Продemonстрирован удовлетворительный уровень владения материалом.<br>Правильно решено не менее 50% заданий                                                                                                                                                                                                                               |

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена (1 семестр) и зачета с оценкой (2,3 семестры).

Итоговая оценка по дисциплине может быть выставлена на основе результатов текущего контроля с использованием следующей шкалы:

| <i><b>Оценка</b></i>  | <i><b>Набрано баллов</b></i> |
|-----------------------|------------------------------|
| «отлично»             | 90-100                       |
| «хорошо»              | 75-89                        |
| «удовлетворительно»   | 60-74                        |
| «неудовлетворительно» | 0-60                         |

*Если сумма набранных баллов менее 50 – обучающийся не допускается до промежуточной аттестации.*

*Если сумма баллов составляет от 50 до 100 баллов, обучающийся допускается до промежуточной аттестации.*

*Билет к зачету с оценкой, экзамену включает 2 теоретических и 2 практических задания. Промежуточная аттестация проводится в письменной форме. Время на подготовку: 60-90 минут. При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкала оценки:*

| <i><b>Оценка</b></i> | <i><b>Критерии оценки</b></i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «отлично»            | Обучающийся показал всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, предусмотренного программой, умение уверенно применять на их практике при решении задач (выполнении заданий), способность полно, правильно и аргументировано отвечать на вопросы и делать необходимые выводы. Свободно использует основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой.                                                  |
| «хорошо»             | Обучающийся показал полное знание теоретического материала, владение основной литературой, рекомендованной в программе, умение самостоятельно решать задачи (выполнять задания), способность аргументировано отвечать на вопросы и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя. Способен к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности |

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «удовлетворительно»   | Обучающийся демонстрирует неполное или фрагментарное знание основного учебного материала, допускает существенные ошибки в его изложении, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий (решении задач), выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов. Владеет знанием основных разделов, необходимых для дальнейшего обучения, знаком с основной и дополнительной литературой, рекомендованной программой.                                   |
| «неудовлетворительно» | Обучающийся при ответе демонстрирует существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает грубые ошибки в формулировании основных понятий и при решении типовых задач (при выполнении типовых заданий), не способен ответить на наводящие вопросы преподавателя. Оценка ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по рассматриваемой дисциплине |