



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.04.10 Программирование

Направление подготовки: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль): Моделирование и цифровизация социально-экономических систем

Квалификация (степень): бакалавр

Форма обучения: очная

Институт: математики, естествознания и техники

Кафедра: математического моделирования, компьютерных технологий и информационной безопасности

	очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Курс	2,3,4		
Семестр/триместр	4,5,6,7,8		

Лекции	102		
Лабораторные занятия	114		
Практические (семинарские) занятия	102		
в т. ч. практическая подготовка	-		
Форма(ы) промежуточной аттестации	экзамен-0,3 зачет с оценкой, зачет, зачет, КП-0,5, экзамен -0,3		
Контроль	18		
Самостоятельная работа	309,9		

Всего часов: 360

Трудоемкость: 10 зачетных единиц.

Разработчик(и) рабочей программы:

Петров А.А., к.т.н., доцент кафедры ММКТиИБ

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Цель изучения дисциплины:

овладение знаниями и навыками программирования с использованием современных языков программирования, а также получение необходимых практических навыков прикладного программирования.

Задачи изучения дисциплины:

- сформировать навыки программирования на языке высокого уровня, которые будут использоваться и углубляться при выполнении различных заданий и работ по дисциплинам, изучаемым на последующих курсах;
- подготовить студентов к системному восприятию дальнейших дисциплин учебного плана бакалавров;
- сформировать и обучить использовать систематизированные теоретические и практические знания при решении профессиональных задач.
- получить представления о роли и месте программирования в обществе.

Место дисциплины в структуре ОПОП: реализуется в рамках обязательной части блока Б1. Дисциплины (модули).

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-2	Знать: – основы математического моделирования и системного программирования;	Знает: - математические методы и методы моделирования, используемые в программировании;
	Уметь: – применять математическое и программное обеспечение, прикладные интернет-технологии, автоматизированные системы, средства компьютерной графики к решению прикладных задач;	Умеет: - применять существующее математическое и алгоритмическое обеспечение для решения задач разработки программного обеспечения;
	Владеть: – действиями по математическому и программному обеспечению процессов решения прикладных задач в сфере управления предприятием, в сфере сетевых технологий, баз данных.	Владеет: - способами разработки программного обеспечения с применением математических методов.
ОПК-3	Знать: - основы дискретной математики, численных методов, теории вероятностей и математической статистики, методы оптимизации и оптимального управления;	Знает: - возможности применения дискретной математики, численных методов, теории вероятностей и математической статистики, методы оптимизации

		и оптимального управления в разработке программного обеспечения;
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - адаптировать стандартные математические модели к решению конкретных научно-исследовательских задач; 	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять существующие модели в решении задач разработки программного обеспечения;
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами математического, информационного и имитационного моделирования по тематике выполняемых научных исследований. 	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами математического, информационного и имитационного моделирования для разработки программного обеспечения.
ОПК-5	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные принципы и закономерности протекания информационных процессов, способы обработки массивов информации с помощью различных информационных технологий и вычислительных систем для решения поставленных профессиональных задач, а также для создания новых информационных ресурсов; - типы алгоритмов и способы их написания, алгоритмические языки программирования и современные среды разработки компьютерных программ. 	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные принципы и закономерности протекания информационных процессов, способы обработки массивов информации при разработке программного обеспечения; - типы алгоритмов и способы их написания, алгоритмические языки программирования и современные среды разработки компьютерных программ.
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обрабатывать массивы информации с помощью различных информационных технологий и вычислительных систем, оценивать и использовать их потенциал для решения профессионально-ориентированных задач; - составлять алгоритмы, писать и проводить отладку кода на языке программирования, тестировать работоспособность программы. 	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обрабатывать массивы информации с помощью различных путей разработки предметно-ориентированного программного обеспечения; - составлять алгоритмы, писать и проводить отладку кода на языке программирования, тестировать работоспособность программы.
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способами модификации, адаптации существующих и создания новых массивов информации для осуществления профессиональной деятельности с использованием современных информационных технологий и вычислительных систем; - навыками использования современных 	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования современных языков программирования для решения профессиональных задач.

II. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
	Раздел 1. Структурированное программирование	170,7	36	36	36	62,7
1.	Тема 1. Введение в программирование. Структурная разработка программ (Алгоритмы. Структуры выбора. Операции присваивания. Операции инкремента и декремента). Языки программирования высокого уровня.	43	9	9	9	16
2.	Тема 2. Управление программой (Основы структур повторения. Структура со множественным выбором)	43	9	9	9	16
3.	Тема 3. Функции (Программные модули. Функции математической библиотеки. Определения функций. Прототипы функций. Вызов функций. Классы памяти. Рекурсия)	43	9	9	9	16
4.	Тема 4. Массивы и перечисляемые типы (Объявление перечисляемых типов. Примеры работы с перечисляемыми типами. Передача массивов в функции. Сортировка массивов. Поиск в массивах. Многомерные массивы)	41,7	9	9	9	14,7
	<i>Экзамен</i>	0,3				
	<i>Контроль</i>	9				
	<i>Итого за 4 семестр</i>	180	36	36	36	62,7
	Раздел 2. Работа с динамическими объектами	108	18	18	18	54
5.	Тема 5. Указатели и адресация.(Объявления и инициализация переменной-указателя. Операции над указателями. Передача параметра по ссылке. Связь между указателями и массивами. Массивы указателей. Указатели на функции)	26	4	4	4	14
	Тема 6. Изменяемые и неизменяемые типы. (Разница в работе с изменяемыми типами. Копирование. Глубокое и рекурсивное копирование.)	26	4	4	4	14
6.	Тема 7. Символы и строки (Библиотека обработки символов. Функции преобразования строк. Функции стандартной библиотеки ввода/вывода)	26	4	4	4	14
7.	Тема 8. Структуры, объединения и перечисления (Описания структур. Инициализация структур. Доступ к элементам структур. Использование структур с функциями. Объединения)	30	6	6	6	12

	<i>Зачет с оценкой</i>					
	<i>Итого за 5 семестр</i>	<i>108</i>	<i>18</i>	<i>18</i>	<i>18</i>	<i>54</i>
	Раздел 3. Файлы и структуры.	108	18	18	18	54
8.	Тема 9. Работа с файлами (Файлы и потоки. Создание файла последовательного доступа. Чтение данных из файла последовательного доступа. Файлы произвольного доступа. Создание файла произвольного доступа. Произвольная запись данных в файл произвольного доступа. Последовательное чтение данных из файла произвольного доступа)	36	6	6	6	18
	Тема 10. Работа со специальными форматами файлов (Работа с бинарными файлами. Работа с файлами JSON, YAML, HTML, XML).	36	6	6	6	18
9.	Тема 11. Структуры данных (Структуры. Структуры, ссылающиеся на себя. Динамическое распределение памяти. Связанные списки. Стеки. Очереди. Деревья)	36	6	6	6	18
	<i>Зачет</i>					
	<i>Итого за 6 семестр</i>	<i>108</i>	<i>18</i>	<i>18</i>	<i>18</i>	<i>54</i>
	Раздел 4. Объектно-ориентированное программирование	70,5	12	24	12	22,5
10.	Тема 12. Классы и абстракция данных (Создание класса. Область действия класса и доступ к элементам класса.	12	2	4	2	4
11.	Тема 13. Функции доступа и сервисные функции. Инициализация объектов класса: конструкторы.	12	2	4	2	4
12.	Тема 14. Использование с конструкторами аргументов по умолчанию. Деструкторы. Использование элементов данных и элементов-функций)	12	2	4	2	4
13.	Тема 15. Перегрузка операций (Основные принципы перегрузки операций. Запреты на перегрузку операций)	12	2	4	2	4
14.	Тема 16. Наследование (Базовые и производные классы. Защищенные элементы. Переопределение элементов базового класса в производном классе.	12	2	4	2	4
15.	Тема 17. Открытые, защищенные и закрытые базовые классы. Непосредственные и косвенные базовые классы). Виртуальные функции и полиморфизм (Виртуальные функции. Абстрактные базовые классы и конкретные классы. Полиморфизм. Новые классы и динамическое связывание)	10,5	2	4	2	2,5
	<i>Зачет</i>					
	<i>КП</i>	<i>0,5</i>				
	<i>ИФР</i>	<i>1</i>				
	<i>Итого за 7 семестр</i>	<i>72</i>	<i>12</i>	<i>24</i>	<i>12</i>	<i>22,5</i>
	Раздел 5. Программирование графических приложений	170,7	18	18	18	116,7
16.	Тема 18. Работа с меню и панелями инструментов (Анатомия меню. Отрывные меню)	29	3	3	3	20
17.	Тема 19. Работа с документами.	29	3	3	3	20
18.	Тема 20. Работа с диалоговыми окнами и элементами управления (Кнопки. Элементы отображения.	29	3	3	3	20

	Элементы настройки. Элементы ввода. Элементы выбора)					
19.	Тема 21. События и взаимодействие с пользователем (События. Фильтры событий)	29	3	3	3	20
20.	Тема 22. Графика и звук (растровые изображения. Работа со шрифтами. Элементы со стилем. OpenGL. Звук. Мультимедиа)	29	3	3	3	20
21.	Тема 23. Создание SDI и MDI приложений.	25,7	3	3	3	16,7
	<i>Экзамен</i>	0,3				
	<i>Контроль</i>	9				
	<i>Итого за 8 семестр</i>	180	18	18	18	116,7
	в т. ч. практическая подготовка	-				
	Итого:	648	102	114	102	309,9

Очно-заочная форма обучения (не реализуется)

Заочная форма обучения (не реализуется)

III. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Текущая аттестация проводится в форме контрольной работы, реферата.

Типовые вопросы для контрольной работы

1. Что такое «спецификация исключений»?
2. Что происходит, если функция нарушает спецификацию исключений?
3. Учитывается ли спецификация исключений при перегрузке функций?
4. Что такое «иерархия исключений»?
5. Существуют ли стандартные исключения? Назовите два-три типа стандартных исключений.
6. Поясните «взаимоотношение» исключений и деструкторов.
7. Объясните, зачем может понадобиться подмена стандартных функций завершения.
8. Какие виды нестандартных исключений вы знаете?
9. В чем отличие механизма структурной обработки исключений Windows от стандартного механизма?
10. Какие две роли выполняет наследование?
11. Какие виды наследования возможны в C++?
12. Чем отличается модификатор доступа protected от модификаторов private и public?
13. Чем открытое наследование отличается от закрытого и защищенного?
14. Какие функции не наследуются?
15. Сформулируйте правила написания конструкторов в производном классе.
16. Каков порядок вызова конструкторов? А деструкторов?
17. Можно ли в производном классе объявлять новые поля? А методы?

18. Если имя нового поля совпадает с именем унаследованного, то каким образом разрешить конфликт имен?
19. Что происходит, если имя метода-наследника совпадает с именем базового метода?
20. Сформулируйте принцип подстановки.
21. Когда выполняется понижающее приведение типов?
22. Объясните, что такое «срезка» или «расщепление».
23. Объясните, зачем нужны виртуальные функции.
24. Что такое связывание?
25. Чем «раннее» связывание отличается от «позднего»?
26. Какие два вида полиморфизма реализованы в C++?
27. Дайте определение полиморфного класса.
28. Может ли виртуальная функция быть дружественной функцией класса?
29. Наследуются ли виртуальные функции?
30. Каковы особенности вызова виртуальных функций в конструкторах и деструкторах?
31. Можно ли сделать виртуальной перегруженную операцию, например, сложение?
32. Может ли конструктор быть виртуальным? А деструктор?
33. Как виртуальные функции влияют на размер класса?
34. Как объявляется «чистая» виртуальная функция?
35. Дайте определение абстрактного класса.
36. Наследуются ли чистые виртуальные функции?
37. Можно ли объявить деструктор чисто виртуальным?
38. Чем отличается чистый виртуальный деструктор от чистой виртуальной функции?
39. Зачем требуется определение чистого виртуального деструктора?
40. Наследуется ли определение чистой виртуальной функции?

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в форме зачета, зачета с оценкой, экзамена, защиты курсового проекта с использованием следующих оценочных материалов: вопросы к зачету, к зачету с оценкой, к экзамену, примерная тематика КП.

Вопросы к экзамену (4 семестр, очная форма обучения)

1. Алгоритмы.
2. Структуры выбора.
3. Операции присваивания. Операции инкремента и декремента.
4. Основы структур повторения.
5. Структура со множественным выбором.
6. Программные модули. Функции математической библиотеки.
7. Определения функций. Прототипы функций.

8. Вызов функций: вызов по значению и по ссылке.
9. Классы памяти. Правила области действия.
10. Рекурсия.
11. Объявление массивов. Примеры работы с массивами.
12. Передача массивов в функции.
13. Сортировка массивов.
14. Поиск в массивах.
15. Многомерные массивы.

Вопросы к зачету с оценкой (5 семестр, очная форма обучения)

1. Объявления и инициализация переменной-указателя. Операции над указателями.
2. Передача параметра по ссылке.
3. Связь между указателями и массивами. Массивы указателей.
4. Указатели на функции.
5. Строки и символы. Библиотека обработки символов.
6. Функции преобразования строк.
7. Функции стандартной библиотеки ввода/вывода.
8. Форматированный вывод. Форматированный ввод.
9. Описания структур. Инициализация структур. Доступ к элементам структур.
10. Использование структур с функциями.
11. Объединения.
12. Изменяемые и неизменяемые типы данных.
13. Явное копирование.
14. Рекурсивное (глубокое) копирование.

Вопросы к зачету (6 семестр, очная форма обучения)

1. Файлы и потоки. Создание файла последовательного доступа.
2. Чтение данных из файла последовательного доступа.
3. Файлы произвольного доступа. Создание файла произвольного доступа.
4. Произвольная запись данных в файл произвольного доступа.
5. Последовательное чтение данных из файла произвольного доступа.
6. Работа с файлами JSON, YAML.
7. Работа с файлами HTML, XML.
8. Работа с бинарными файлами.
9. Структуры. Структуры, ссылающиеся на себя.
10. Динамическое распределение памяти.
11. Связанные списки. Стеки. Очереди.
12. Деревья.
13. Директива препроцессора.
14. Аргументы командной строки.

15.Компиляции программ из нескольких исходных файлов.

**Вопросы к зачету
(7 семестр, очная форма обучения)**

1. Класс и объект. Назначение элементов и методов класса.
2. Конструктор и деструктор класса.
3. Дружественные функции и классы.
4. Наследование класса. Пример простого наследования класса.
5. Множественное наследование. Базовый и производный классы.
6. Полиморфные объекты.
7. Отличие открытого наследования от закрытого и защищенного.
8. Полиморфизм.
9. Статические и виртуальные методы.
10. Перегрузка операций.
11. Шаблоны класса.

**Вопросы к зачету с оценкой
(8 семестр, очная форма обучения)**

1. Работа с меню и панелями инструментов
2. Работа с документами.
3. Работа с диалоговыми окнами и элементами управления.
4. События и взаимодействие с пользователем.
5. Растровые изображения.
6. Работа со шрифтами.
7. OpenGL.
8. Мультимедиа.
9. Создание SDI приложения.
10. Создание MDI приложения.

**Примерные темы курсового проекта
(7 семестр, очная форма обучения)**

1. Разработка справочного приложения для железнодорожной службы
2. Помощник экзаменатора
3. Разработка приложения справочной службы по аптекам города
4. Разработка приложения справочной службы кинотеатра
5. Разработка синтаксического анализатора арифметического выражения
6. Разработка приложения русско-английский и англо-русский словарь
7. Описание и сравнение Delphi и Lazarus.
8. Описание и сравнение C#, C++ Builder.
9. Разработка программного комплекса решения математической задачи численными методами

10. Язык визуального программирования LabView и его отличие от визуальных сред программирования
11. Программа для решения уравнения математической физики численными методами с возможностью изменения коэффициентов и построения графика решения
12. Создание программного комплекса средствами объектно-ориентированного программирования
13. Программа для решения нелинейного уравнения с одной переменной методом половинного деления
14. Программа для запуска стандартных приложений
15. Автосправочник автомобилей
16. Информация о системе и компьютере
17. Матричный калькулятор
18. Построение графиков функций
19. Расчёт стоимости топлива
20. Стоимость и калорийность еды
21. Электронный журнал куратора (документация)
22. Тест Охрана труда (документация)
23. Тест ПДД
24. Реализация многофункционального калькулятора (документация)
25. Органайзер студента

IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Основная литература

1. *Зенков, А. В.* Информационная безопасность и защита информации : учебное пособие для вузов / А. В. Зенков. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 104 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14590-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/477968> (дата обращения: 01.09.2021).
2. *Запечников, С. В.* Криптографические методы защиты информации : учебник для вузов / С. В. Запечников, О. В. Казарин, А. А. Тарасов. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 309 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02574-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468902> (дата обращения: 01.09.2021).

4.2. Дополнительная литература

1. *Белов, Е. Б.* Основы информационной безопасности : учебное пособие для вузов / Е. Б. Белов, В. П. Лось, Р. В. Мещеряков, А. А. Шелупанов. — Москва : Горячая линия — Телеком, 2006.
2. *Кабанов, А. С.* Основы информационной безопасности / А. С. Кабанов, А. Б. Лось, В. И. Тунцев. — Москва : РИО МИЭМ, 2012.

3. Основы организационного обеспечения информационной безопасности объектов информатизации : учебное пособие / С. Н. Сёмкин, Э. В. Беляков, С. В. Гребнев, В. И. Козачок. — Москва : Гелиос АРВ, 2005.

4. Ярочкин, В.И. Информационная безопасность : учебник для вузов / В. И. Ярочкин. — 4-е изд. — Москва : Академический проект, 2008.

V. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ пп	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	https://infourok.ru/	Инфоурок: образовательный интернет-проект России. Включает: конспекты уроков, презентации, тесты, видеоуроки и другие материалы по предметам школьной программы.	Свободный доступ
2.	http://edu.ru/	Российское образование: Федеральный портал. Включает ссылки на порталы и сайты образовательных учреждений; государственные образовательные стандарты; нормативные документы; каталог экскурсий и обучающих программ.	Свободный доступ
3.	https://docs.microsoft.com/ru-ru/learn/	Виртуальная академия Microsoft	Свободный доступ
4.	https://cisco.com/	Портал CISCO	Свободный доступ
5.	http://www.ict.edu.ru	Федеральный образовательный портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании"	Свободный доступ

VI. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1	http://www.biblioclub.ru	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем предоставляется неограниченный индивидуальный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
2.	https://urait.ru/	Образовательная платформа Юрайт — образовательный ресурс,	Регистрация через любой университетский

		электронная библиотека и интернет-магазин, где читают и покупают электронные и печатные учебники авторов — преподавателей ведущих университетов для всех уровней профессионального образования, а также пользуются видео- и аудиоматериалами, тестированием и сервисами для преподавателей, доступными 24 часа 7 дней в неделю.	компьютер. В дальнейшем предоставляется неограниченный индивидуальный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
3	www.garant.ru	Информационно-правовой портал	Свободный доступ
4	www.elibrary.ru	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования	Свободный доступ
5	www.consultant.ru	Российская компьютерная справочно-правовая система	Свободный доступ

VII. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

При реализации учебной дисциплины применяется следующее лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office;
- Oracle VirtualBox;
- Libre Office и др.

VIII. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные занятия проводятся в аудиториях, укомплектованных специализированной мебелью, в том числе стационарными или переносными техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные занятия, групповые и индивидуальные консультации, текущая и промежуточная аттестации проводятся в специализированных компьютерных классах. Перечень основного оборудования: автоматизированные рабочие места с компьютерами, программное обеспечение общего и профессионального назначения.

Самостоятельная работа проводится в кабинетах, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.