



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.О.02.01 СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ**

**Направление подготовки:** 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

**Направленность (профиль):** Искусственный интеллект и большие данные

**Квалификация (степень):** магистр

**Форма обучения:** очная

**Институт:** математики, естествознания и техники

**Кафедра:** математического моделирования, компьютерных технологий и информационной безопасности

	очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Курс	1		
Семестр/триместр	1,2		

Лекции	36		
Лабораторные занятия	36		
Практические (семинарские) занятия			
в т.ч. практическая подготовка			
Консультации			
Форма(ы) промежуточной аттестации	Экзамен – 0,6		
Контроль	18		
Иные формы работы	-		
Самостоятельная работа	377,4		

**Всего часов:** 468

**Трудоемкость:** 13 зачетных единиц.

Разработчик(и) рабочей программы:

к.п.н., доцент кафедры ММКТиТБ Гнездилова Н.А.

## I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

**Цель изучения дисциплины:** ознакомить студентов с современными подходами к созданию программных продуктов, дать основные понятия и определения, используемые в современных технологиях создания, модификации и сопровождения программных комплексов и систем.

### Задачи изучения дисциплины:

- ознакомить с фундаментальными понятиями теории и технологии программирования;
- ознакомить с базовыми представлениями о принципах отладки, тестирования, верификации программ;
- продемонстрировать на практике принципы организации коллективной работы по разработке крупных программных проектов;
- предоставить возможность самостоятельно выполнить основные этапы проектирования, планирования, кодирования, отладки, тестирования и эксплуатации компьютерных программ;
- сформировать у студентов систему понятий, представлений и умений, связанных с самостоятельной разработкой программного обеспечения, поисковой, исследовательской и научной деятельности.

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

### Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции	Индикаторы компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-2	<b>Знать:</b> - современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач.	<b>Знает:</b> - современные информационно-коммуникационные технологии, необходимые для реализации технологий программирования.
	<b>Уметь:</b> - обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач.	<b>Умеет:</b> - ориентироваться в современных информационных технологиях, связанных с программированием.
	<b>Владеть:</b> - навыками разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.	<b>Владеет:</b> - навыками разработки новых программных средств с применением современных информационных технологий.
ОПК-6	<b>Знать:</b> - аппаратные средства и платформы инфраструктуры информационных	<b>Знает:</b> - программные платформы для разработки и администрирования

	технологий, виды, назначение, архитектуру, методы разработки и администрирования программно-аппаратных комплексов объекта профессиональной деятельности.	информационных систем объекта профессиональной деятельности.
	<b>Уметь:</b> - анализировать техническое задание, разрабатывать и оптимизировать программный код для решения задач обработки информации и автоматизированного проектирования.	<b>Умеет:</b> - анализировать техническое задание и разрабатывать программный код с применением современных технологий программирования.
	<b>Владеть:</b> - навыками составления технической документации по использованию и настройке компонентов программно-аппаратного комплекса.	<b>Владеет:</b> - навыками составления технической документации к современному программному обеспечению.
<b>ОПК-8</b>	<b>Знать:</b> – методы и средства разработки программного обеспечения, методы управления проектами разработки программного обеспечения, способы организации проектных данных, нормативно-технические документы (стандарты и регламенты) по разработке программных средств и проектов.	<b>Знает:</b> – методы и средства разработки программного обеспечения, методы управления проектами разработки программного обеспечения, способы организации проектных данных.
	<b>Уметь:</b> – выбирать средства разработки, оценивать сложность проектов, планировать ресурсы, контролировать сроки выполнения и оценивать качество полученного результата.	<b>Умеет:</b> – выбирать средства разработки и с их помощью проектировать программные продукты.
	<b>Владеть:</b> – навыками разработки технического задания, составления планов, распределения задач, тестирования и оценки качества программных средств.	<b>Владеет:</b> – навыками разработки программных продуктов.

## 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	
	<b>Раздел 1. «Технологии»</b>	<b>42</b>	<b>6</b>			<b>36</b>

	<b>программирования»</b>					
1.	Тема 1. «Основные этапы развития»	7	1			6
2.	Тема 2. «Проблемы разработки сложных программных систем»	7	1			6
3.	Тема 3. «Блочный-иерархический подход к созданию сложных систем»	7	1			6
4.	Тема 4. «Жизненный цикл и этапы разработки программного обеспечения»	7	1			6
5.	Тема 5. «Эволюция моделей жизненного цикла программного обеспечения»	7	1			6
6.	Тема 6. «Оценка качества процессов создания программного обеспечения»	7	1			6
	<b>Раздел 2. «Приемы обеспечения технологичности программного обеспечения»</b>	<b>75</b>	<b>6</b>		<b>4</b>	<b>65</b>
7.	Тема 1. «Понятие технологичности программного обеспечения»	16	1			15
8.	Тема 2. «Модули и их свойства»	13	1		2	10
9.	Тема 3. «Нисходящая и восходящая разработка программного обеспечения»	12	1			11
10.	Тема 4. «Структурное и «неструктурное» программирование»	14	1		2	11
11.	Тема 5. «Программирование «с защитой от ошибок»»	12	1			11
12.	Тема 6. «Сквозной структурный контроль»	8	1			7
	<b>Раздел 3. «Структурное программирование»</b>	<b>125,7</b>	<b>6</b>		<b>14</b>	<b>105,7</b>
13.	Тема 1. «Основные понятия языка»	14	1			13
14.	Тема 2. «Структура и компоненты программы»	10,7	1			9,7
15.	Тема 3. «Базовые конструкции структурного программирования»	20	1		2	17
16.	Тема 4. «Массивы»	27	1		4	22
17.	Тема 5. «Указатели»	27	1		4	22
18.	Тема 6. «Функции»	27	1		4	22
	<i>Экзамен</i>	0,3				
	<i>Контроль</i>	9				
	<i>Итого за 1 семестр</i>	252	18		18	206,7
	<b>Раздел 4. «Объектно-ориентированное программирование»</b>	<b>206,7</b>	<b>18</b>		<b>18</b>	<b>170,7</b>
19.	Тема 1. «Описание классов и объектов»	30	2		2	26
20.	Тема 2. «Методы класса»	23	2		2	19
21.	Тема 3. «Указатель this»	23	2		2	19
22.	Тема 4. «Перегрузка операций»	26,7	2		2	22,7
23.	Тема 5. «Дружественные функции»	25	2		2	21
24.	Тема 6. «Композиция классов»	41	4		4	33
25.	Тема 7. «Наследование классов»	38	4		4	30
	<i>Экзамен</i>	0,3				
	<i>Контроль</i>	9				

	<i>Итого за 2 семестр</i>	216	18		18	170,7
	в т.ч. практическая подготовка					
	<b>ИТОГО:</b>	<b>468</b>	<b>36</b>		<b>36</b>	<b>377,4</b>

**Очно-заочная форма обучения (не реализуется)**

**Заочная форма обучения (не реализуется)**

### **III. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Текущая аттестация проводится в форме контрольной работы.

#### **Типовые вопросы для контрольных работ**

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 экзамена с использованием следующих оценочных материалов: вопросы к экзамену.

### **Вопросы к экзамену (1 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.
16. Объявления и инициализация переменной-указателя. Операции над указателями.
17. Передача параметра по ссылке.
18. Связь между указателями и массивами. Массивы указателей.
19. Указатели на функции.
20. Строки и символы. Библиотека обработки символов.
21. Функции преобразования строк.
22. Функции стандартной библиотеки ввода/вывода.
23. Форматированный вывод. Форматированный ввод.
24. Описания структур. Инициализация структур. Доступ к элементам структур.
25. Использование структур с функциями.
26. Объединения.
27. Файлы и потоки. Создание файла последовательного доступа.
28. Чтение данных из файла последовательного доступа.
29. Файлы произвольного доступа. Создание файла произвольного доступа.
30. Произвольная запись данных в файл произвольного доступа.
31. Последовательное чтение данных из файла произвольного доступа.
32. Структуры. Структуры, ссылающиеся на себя.
33. Динамическое распределение памяти.
34. Связанные списки. Стеки. Очереди.

35. Деревья.
36. Директива препроцессора.
37. Аргументы командной строки.
38. Компиляции программ из нескольких исходных файлов.

### **Вопросы к экзамену (2 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.

## **IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

1. *Огнева, М. В.* Программирование на языке C++: практический курс : учебное пособие для вузов / М. В. Огнева, Е. В. Кудрина. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 335 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05123-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492984> (дата обращения: 20.04.2024).

### **Дополнительная литература**

1. Грузина, Э.Э. Программирование. C++: электронное учебное пособие / Э.Э. Грузина, К.С. Иванов, Л.В. Бондарева; Министерство образования и науки РФ, Кемеровский государственный университет, Кафедра вычислительной математики. - Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2015. - Ч. 2. - 120 с.: ил. - ISBN 978-5-8353-1604-5. - ISBN 978-5-8353-1851-3 (Ч. 2); То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481536>. (дата обращения: 20.04.2024).
2. Царев Р.Ю. Программирование: учебник / Р.Ю. Царев, А.Н. Пупков, В.В. Самарин и др. - Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2015. - 176 с. - ISBN 978-5-7638-3192-4. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435850> (дата обращения: 20.04.2024).
3. Горелик В.А. Пособие по дисциплине «Программирование»: учебное пособие / В.А. Горелик, О.В. Муравьева, О.С. Трембачева. - Министерство образования и науки Российской Федерации, Московский педагогический государственный университет. - Москва: МПГУ, 2015. - 120 с. - ISBN 978-5-4263-0220-4. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=472092>. (дата обращения: 20.04.2024).
4. Керниган, Б.В. Язык программирования C: учебник / Б.В. Керниган, Д.М. Ричи; Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". - Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2006. - 272 с.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234039>. (дата обращения: 20.04.2024).

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

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	<a href="http://edu.ru/">http://edu.ru/</a>	<b>Российское образование: Федеральный портал.</b> Включает ссылки на порталы и сайты образовательных учреждений; государственные образовательные стандарты; нормативные документы; каталог экскурсий и обучающих программ.	Свободный доступ

## VI. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	<a href="http://urait.ru">http://urait.ru</a>	Образовательная платформа Юрайт	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
2.	<a href="http://www.biblioclub.ru">http://www.biblioclub.ru</a>	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
3.	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования	Свободный доступ
4.	<a href="http://www.iprbookshop.ru">www.iprbookshop.ru</a>	Электронно-библиотечная система (ЭБС)	Доступ возможен с любого компьютера сети ЕГУ или с домашних



			компьютеров после однократной саморегистрации с любого компьютера университета.
--	--	--	---

## **VII. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

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

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office;
- LibreOffice и др;
- Среда программирования Microsoft Visual Studio Community или аналог.

## **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 классах, оснащенных автоматизированными рабочими местами с компьютерами.

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

Предусмотрены помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.