

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ



Ректор Белорусского
государственного университета

А.Д.Король

15 июля 2024 г.

Регистрационный № 1604/б.

ТЕХНОЛОГИИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Учебная программа для учреждения образования
по учебной дисциплине для специальностей:

6-05-0533-07 Математика и компьютерные науки

Профилизации:

Математика

Веб-программирование и интернет-технологии

Математическое и программное обеспечение мобильных устройств

6-05-0533-08 Компьютерная математика и системный анализ

6-05-0533-13 Механика и математическое моделирование

2024 г.

Учебная программа составлена на основе ОСВО 6-05-0533-07-2023, 6-05-0533-08-2023, 6-05-0533-13-2023 и учебных планов № 6-5.4-55/01, № 6-5.4-55/02, № 6-5.4-55/03, № 6-5.4-56/01, № 6-5.4-61/01, № 6-5.4-62/01 от 15.05.2023, № 6-5.4-55/22з, № 6-5.4-55/23з от 31.05.2023.

СОСТАВИТЕЛИ:

Игорь Николаевич Блинов, доцент кафедры веб-технологий и компьютерного моделирования механико-математического факультета Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук, доцент.

Аркадий Ефимович Люлькин, доцент кафедры веб-технологий и компьютерного моделирования механико-математического факультета Белорусского государственного университета, кандидат технических наук, доцент.

Валерий Станиславович Романчик, профессор кафедры веб-технологий и компьютерного моделирования механико-математического факультета Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук, доцент.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

П.В. Гляков, профессор кафедры информационных технологий в культуре Учреждения образования «Белорусский государственный университет культуры и искусств», кандидат физико-математических наук;

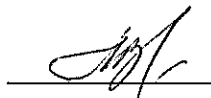
Л.А. Пилипчук, доцент кафедры компьютерных технологий и систем факультета прикладной математики и информатики Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой веб-технологий и компьютерного моделирования механико-математического факультета БГУ
(протокол № 19 от 05.06.2024)

Научно-методическим Советом БГУ
(протокол № 9 от 28.06.2024)

Заведующий кафедрой



М.В.Игнатенко

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цели и задачи учебной дисциплины

Учебная дисциплина «Технологии программирования» формирует и развивает у студентов основы алгоритмического мышления и способствует их обучению современным методам решения задач с помощью компьютера.

Данная дисциплина ориентирована на студентов высших учебных заведений, обучающихся математическим специальностям, и изучается всеми студентами очной формы обучения, а студентами специальности 6-05-0533-07 «Математика и компьютерные науки» профилизаций «Веб-программирование и интернет-технологии» и «Математическое и программное обеспечение мобильных устройств» – ещё и заочной формы обучения. Дисциплина изучается на втором курсе очной и заочной форм обучения, что позволяет применять полученные знания в последующем обучении.

Целью дисциплины является формирование навыков решения различных типов задач на основе современных информационных технологий.

Задачами дисциплины являются:

- развитие логико-алгоритмического стиля мышления;
- изучение и освоение на практике современных методов и систем программирования;
- изучение новых информационных технологий;
- освоение основ разработки программного обеспечения;
- формирование у студентов представления о современных подходах и методах программного решения научных и прикладных задач;
- приобретение студентами навыков работы на современных вычислительных средствах.

– В качестве базовых учебных языков программирования выбраны распространенные универсальные языки C++ и Java, позволяющие осваивать классические приемы и современные технологии программирования.

В качестве базовых учебных языков программирования выбраны распространенные универсальные языки C++ и Java, позволяющие осваивать классические приемы и современные технологии программирования.

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста с высшим образованием

Учебная дисциплина относится к модулю **«Программирование»** государственного компонента для специальности 6-05-0533-07 «Математика и компьютерные науки»;

к модулю **«Программирование»** компонента учреждения образования для специальности 6-05-0533-08 «Компьютерная математика и системный анализ»;

к модулю **«Информационные технологии и программирование»** компонента учреждения образования для специальности 6-05-0533-13 «Механика и математическое моделирование».

Связи с другими учебными дисциплинами, включая учебные дисциплины компонента учреждения высшего образования, дисциплины специализации и др.

Учебная дисциплина «Технологии программирования» опирается на учебную дисциплину «Методы программирования», изучаемую на первом курсе. Учебная дисциплина «Технологии программирования» является базой для проведения учебной (вычислительной) практики в 3-м и 4-м семестре.

Изучение дисциплины «Технологии программирования» и характер решаемых задач должны способствовать формированию у студентов основ алгоритмического мышления и представления о современных подходах к программному решению научных и прикладных задач.

Требования к компетенциям

Освоение учебной дисциплины «Технологии программирования» должно обеспечить формирование следующих универсальных, базовых профессиональных и специализированных компетенций:

для специальности 6-05-0533-07 “Математика и компьютерные науки”:

универсальные компетенции:

УК Решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе применения информационно-коммуникационных технологий.

Базовые профессиональные компетенции:

БПК Применять современные технологии и базовые конструкции языков программирования для реализации алгоритмических прикладных задач и разработки веб-проектов.

Для специальности 6-05-0533-08 “Компьютерная математика и системный анализ”:

универсальные компетенции:

УК Решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе применения информационно-коммуникационных технологий.

Специализированные компетенции:

СК Применять современные технологии и базовые конструкции языков программирования, проектировать, создавать и использовать базы данных для реализации алгоритмических прикладных задач и разработки веб-проектов.

Для специальности 6-05-0533-13 “Механика и математическое моделирование”:

универсальные компетенции:

УК Решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе применения информационно-коммуникационных технологий.

Базовые профессиональные компетенции:

БПК Применять современные технологии и базовые конструкции языков программирования для реализации алгоритмических прикладных задач.

В результате изучения данной дисциплины студент должен

знать:

- технологии решения научно-технических и информационных задач;
- современные информационные технологии;

уметь:

- решать типовые задачи математики и информатики;
- работать на современных вычислительных средствах;

- применять современные информационные технологии и методы реализации решения прикладных задач;

владеть:

- технологиями программирования задач в различных областях;
- современными технологиями разработки программ.

Структура учебной дисциплины

Дисциплина изучается в 3-м и 4-м семестре очной и заочной форм обучения. На изучение учебной дисциплины “Технологии программирования” отводится:

3 семестр:

- для очной формы получения высшего образования: 108 часов, в том числе 72 аудиторных часа, из них лекции – 36 часов, лабораторные занятия – 30 часов, управляемая самостоятельная работа – 6 часов;
- для заочной формы получения высшего образования: 100 часов, 16 аудиторных часов, из них лекции – 8 часа, лабораторные занятия – 8 часов.

4 семестр:

- для очной формы получения высшего образования – 102 часа, в том числе 68 аудиторных часов, из них: лекции – 34 часа, лабораторные занятия – 30 часов, управляемая самостоятельная работа (УСР) – 4 часа.
- для заочной формы получения высшего образования – 110 часов, в том числе 16 аудиторных часов, из них лекции – 8 часов, лабораторные занятия – 8 часов.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

Форма промежуточной аттестации по данной дисциплине:

- для специальности 6-05-0533-13 “Механика и математическое моделирование” – зачет в 3-м семестре, экзамен в 4-м семестре;
- для специальности 6-05-0533-08 “Компьютерная математика и системный анализ” – экзамен в 3-м семестре, зачет в 4-м семестре;
- для специальности 6-05-0533-07 “Математика и компьютерные науки” для всех форм обучения – экзамен в 3-м и 4-м семестре, контрольная работа в 4-м семестре для заочной формы обучения.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

РАЗДЕЛ 1. ОСНОВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Тема 1.1. Краткий обзор современных технологий программирования.

Структурное и объектно-ориентированное программирование, функциональное программирование, технологии Data Science, технологии Веб.

Тема 1.2. Жизненный цикл разработки программ.

Инструментальные средства разработки.

РАЗДЕЛ 2. ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММ

Тема 2.1. Технологии разработки алгоритмов и программ.

Структурное и объектно-ориентированное проектирование. Оптимизация программ, их качество и надежность. Тестирование программ: принципы, методы, этапы тестирования. Событийное программирование.

Тема 2.2. Объектно-ориентированное программирование.

Абстракция данных, инкапсуляция, наследование, полиморфизм. Переопределение и перегрузка функций и операций. Дружественные функции и их использование. Объектно-ориентированная реализация динамических структур данных (списки, очереди, стек, бинарные деревья). Наследование. Секция protected. Спецификаторы доступа при наследовании. Полиморфизм и виртуальные функции. Хранение объектов. Функции-шаблоны и классы-шаблоны. Контроль ошибок, обработка исключительных ситуаций. Поток. Статические члены класса. Внутренние и вложенные классы. Стандартная библиотека шаблонов. Последовательные и ассоциативные контейнеры. Списки, очереди, стек, карты, множества.

РАЗДЕЛ 3. ВИЗУАЛЬНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ И ИНТЕРФЕЙСЫ

Тема 3.1. Визуальные системы программирования.

Интерфейсы приложений. Юзабилити. Структура проекта. Среда: главное окно, окно формы, окно проекта, окно кода программы. Компоненты: понятие, виды, размещение на форме, правила задания свойств, общие свойства. События и их обработчики. Формы: добавление новой формы, разновидности форм, свойства и события.

Тема 3.2. Ввод/вывод.

Диалоговые окна. Компоненты и функции, используемые для ввода/вывода.

Тема 3.3. Управляющие компоненты.

Разработка главного и контекстного меню. Разветвленные меню, горячие клавиши.

Тема 3.4. Работа с текстом.

Компоненты для работы с текстом. Стандартные процедуры и функции для работы со строками.

Тема 3.5. Графические возможности.

Технология вывода графики, рисование элементарных фигур, задание параметров изображений, вывод изображений на форму и в специализированные компоненты. Вывод готовых изображений. Вывод диаграмм и графиков функций, возможности их оформления и анализа. Мультипликация.

Тема 3.6. Работа с локальными базами данных.

Понятие баз данных и СУБД, модели баз данных, архитектура СУБД. Создание структуры БД, ключевое поле и индексация. Компоненты для связи с базами данных. Работа с полями, редактор полей, вычисляемые поля, сортировка и фильтрация данных. Поиск данных. Способы доступа к полям, их корректировка, перемещение по таблице. Работа с несколькими связанными таблицами. Введение в язык SQL.

РАЗДЕЛ 4. JAVA-ТЕХНОЛОГИИ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ ИНТЕРНЕТ ПРИЛОЖЕНИЙ

Тема 4.1. Язык Java.

Приложения. Базовые типы данных. Классы и объекты. Инкапсуляция. Наследование. Полиморфизм. Абстрактные классы. Интерфейсы. Параметризованные классы. Внутренние и анонимные классы. Аннотации. Обработка строк. Регулярные выражения. Потoki данных. Исключительные ситуации. Коллекции. Потoki выполнения.

Тема 4.2. Технология разработки приложений.

Концепция MVC. Шаблоны проектирования Front Controller и DAO. Пул соединений. Стратегии пула. Стратегии транзакций. Объектно-ориентированный системный анализ и проектирование программ. Диаграммы UML. Визуальное моделирование в среде IBM Rational Rose.

Технологии совместной разработки программ GIT. Управление версиями и качеством программ.

Тема 4.3. Среда разработки Java-приложений.

Взаимодействие с СУБД. Создание интерактивных приложений. Визуальное программирование. Обработка событий.

Тема 4.4. Организация компьютерных сетей и Интернет.

Протоколы. Адресация в Сети. Распределенные приложения и сокеты на основе приложения-клиента и приложения сервера. Работа с Интернет. Технология “клиент-сервер”.

Тема 4.5. Разработка BackEnd Приложений на основе технологий Java Spring и Java Spring Boot.

Технология разработки приложений различного назначения BackEnd. Преимущества и недостатки указанной технологии. Другие технологии разработки приложений и их сравнение.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Очная (дневная) форма получения высшего образования с применением дистанционных образовательных технологий
(ДОТ)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов				Количество часов УСП	Формы контроля знаний
		Лекции	Практические (семинарские)	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8
3 семестр							
1	Основные технологии программирования	4					
1.1	Краткий обзор современных технологий программирования	2					Опрос
1.2	Жизненный цикл разработки программ.	2					Опрос
2	Объектно-ориентированные технологии разработки программ	20		18		6	
2.1	Технологии разработки алгоритмов и программ.	2					Опрос
2.2	Объектно-ориентированное программирование.	18		18		6	Защита отчетов по лабораторным работам, опрос по результатам выполнения УСП, тестирование, проверка выполнения заданий на

									образовательном портале edummf.bsu.by
3	Визуальное программирование и интерфейсы	12				12			
3.1	Визуальные системы программирования.	2				1			Защита отчетов по лабораторным работам
3.2	Ввод/вывод.	2				2			Защита отчетов по лабораторным работам
3.3	Управляющие компоненты.	2				2			Защита отчетов по лабораторным работам
3.4	Работа с текстом.	2				2			Защита отчетов по лабораторным работам
3.5	Графические возможности.	2				2			Защита отчетов по лабораторным работам
3.6	Работа с локальными базами данных.	2				3			Защита отчетов по лабораторным работам
4 семестр									
4	Java-технологии и программирование Интернет приложений	34				30		4	
4.1	Язык Java.	18				18		2	Защита отчетов по лабораторным работам Опрос Проверка выполнения заданий на образовательном портале edummf.bsu.by Тестирование

4.2	Технология разработки приложений.	4		4		2	Защита отчетов по лабораторным работам Проверка выполнения заданий на образовательном портале edummf.bsu.by опрос
4.3	Среды разработки Java-приложений.	4		2			Защита отчетов по лабораторным работам, тестирование
4.4	Организация компьютерных сетей и Интернет.	4		2			Защита отчетов по лабораторным работам
4.5	Разработка BackEnd Приложений на основе технологий Java Spring и Java Spring Boot.	4		4			Защита отчетов по лабораторным работам
	ВСЕГО ЧАСОВ	70		60		10	

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Заочная форма получения высшего образования

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов				Количество часов УСР	Формы контроля знаний
		Лекции	Практические (семинарские)	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8
3 семестр							
1	Основные технологии программирования	1					
1.1	Краткий обзор современных технологий программирования	1					Опрос
2	Объектно-ориентированные технологии разработки программ	5		6			
2.1	Технологии разработки алгоритмов и программ.	1					Опрос
2.2	Объектно-ориентированное программирование.	4		6			Защита отчетов по лабораторным работам, опрос
3	Визуальное программирование и интерфейсы	2		2			
3.1	Визуальные системы программирования.	1					Опрос
3.2	Ввод/вывод.	1					Опрос
3.3	Управляющие компоненты.			1			Отчет

3.5	Графические возможности.					1			Отчет
4 семестр									
4	Java-технологии и программирование Интернет приложений	8				8			
4.1	Язык Java.	6				6			Опрос
4.2	Технология разработки приложений.	1				1			Отчет. Тест.
4.3	Среды разработки Java-приложений.	1				1			Отчет
	ВСЕГО ЧАСОВ	16			*	16			

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Барков, И. А. Объектно-ориентированное программирование: Учебник / И. А. Барков. - СПб.: Лань, 2022. - URL: <https://library.bsu.by:2896/book/206699>.
2. Лафоре, Р. Объектно-ориентированное программирование в C++ / Р. Лафоре ; [пер. с англ.: А. Кузнецов, М. Назаров, В. Шрага]. - 4-е изд. - Санкт-Петербург ; Москва ; Минск : Питер, 2022. - 923 с. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/376836/reading>.
3. Павловская Т. А. C/C++. Программирование на языке высокого уровня / Т.А. Павловская. - Санкт-Петербург: Питер, 2020. - 460 с. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/376844/reading>.
4. Эккель, Б. Философия Java / Брюс Эккель ; [пер. с англ. Е. Матвеев]. - 4-е полное изд. - Санкт-Петербург ; Москва ; Минск : Питер, 2023. - 1165 с. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/359639>.
5. Блинов, И. Н. Java from EPAM : учебно-методическое пособие [для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальностям 1-31 03 08 "Математика и информационные технологии (по направлениям)", 1-31 03 01 "Математика (по направлениям)"] / И. Н. Блинов, В. С. Романчик. - Минск : Четыре четверти : EPAM Training Center, 2020. - 559 с.

Дополнительная литература

1. Аленский, Н.А. Методы программирования: лекции, примеры, тесты: пособие для студентов мех.-мат. фак. / Н.А. Аленский. – Минск: БГУ, 2012.
2. Блинов, И.Н. Объектно-ориентированное программирование на языке C++: учеб.-метод. пособие для студентов мех.-мат. фак. / И.Н. Блинов, В.С. Романчик. – Минск: БГУ, 2007.
3. Лаптев, В.В. C++. Объектно-ориентированное программирование. Задачи и упражнения / В.В. Лаптев, А.В. Морозов, А.В. Бокова. – СПб.: Питер, 2007.
4. Лаптев, В.В. C++. Объектно-ориентированное программирование: учебное пособие / В.В. Лаптев. – СПб.: Питер, 2008.
5. Липпман, С. Язык программирования C++. Базовый курс, 5-е издание / С.Б. Липпман, Ж. Лажойе, Б.Э. Му. – М.: Вильямс, 2014.
6. Ноутон, П. Java 2 / Ноутон П., Шилдт Г. – СПб.: БХВ-Петербург, 2001.
7. Страуструп, Б. Язык программирования C++: спец. изд. / Б. Страуструп. – М.: Бином, 2011.
8. Шилдт, Г. Самоучитель C++. 3-е изд. / Г. Шилдт. – СПб.: ВНУ, 2003.
9. Шилдт, Г. C++ : полное руководство : классическое издание : [пер. с англ.] / Герберт Шилдт. - Москва ; Санкт-Петербург : Вильямс, 2018. - 796 с.

10. Шилдт, Г. Java. Руководство для начинающих : [современные методы создания, компиляции и выполнения программ на Java] / Герберт Шилдт ; [под ред. В. Р. Гинзбурга ; пер. с англ. и ред. А. П. Сергеева]. - 7-е изд. - Москва ; Санкт-Петербург : Диалектика, 2019. - 809 с.

11. Блинов, И.Н. Java 2. Практическое руководство / И.Н. Блинов, В.С. Романчик. – Минск: Универсалпресс, 2005.

12. Блинов, И.Н. Java. Методы программирования: учебно-методическое пособие / И.Н. Блинов, В.С. Романчик. – Минск: Четыре Четверти, 2013.

13. Блинов, И.Н. Java. Промышленное программирование: практ. пособие / И.Н. Блинов, В.С. Романчик. – Минск: УниверсалПресс, 2007.

14. Романчик, В.С. С++. Лабораторные работы по курсу «Методы программирования»: учеб.-метод. пособие для студентов мех.-мат. фак./ В.С. Романчик, А.Е. Люлькин. – Минск: БГУ, 2006.

Перечень рекомендуемых средств диагностики и методика формирования итоговой отметки

Диагностика результатов учебной деятельности по учебной дисциплине проводится преподавателем, как правило, во время аудиторных занятий. Для диагностики используются:

- устный опрос;
- защита отчетов по лабораторным работам;
- опрос по результатам выполнения заданий УСР;
- тестирование.

Формой промежуточной аттестации по дисциплине «Технологии программирования» учебным планом предусмотрены экзамен и зачет.

Для формирования итоговой отметки по учебной дисциплине используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студента, дающая возможность проследить и оценить динамику процесса достижения целей обучения. Рейтинговая система предусматривает использование весовых коэффициентов для текущей и промежуточной аттестации студентов по учебной дисциплине.

Формирование итоговой отметки в ходе проведения контрольных мероприятий текущей аттестации (примерные весовые коэффициенты, определяющие вклад текущей аттестации в отметку при прохождении промежуточной аттестации):

- ответы при опросах – 20%;
- защита отчета по лабораторной работе – 80%.

Итоговая отметка по дисциплине рассчитывается на основе итоговой отметки текущей аттестации - 40%, экзаменационной отметки - 60%.

Примерный перечень заданий для управляемой самостоятельной работы студентов

Тема 2.2. Объектно-ориентированное программирование (6 ч).

Задания на разработку классов, наследование и композицию классов, шаблонов классов, динамических структур данных (списков, бинарных деревьев и др.

Форма контроля – опрос, проверка выполнения заданий на образовательном портале edummf.bsu.by.

Тема 4.1 Язык Java (2 ч).

Задания по объектно-ориентированному программированию на языке Java.

Форма контроля – опрос, проверка выполнения заданий на образовательном портале edummf.bsu.by.

Тема 4.2. Технология разработки приложений (2 ч).

Задания на применение шаблонов проектирования

Форма контроля – опрос, проверка выполнения заданий на образовательном портале edummf.bsu.by.

Описание инновационных подходов и методов к преподаванию учебной дисциплины

При организации образовательного процесса используются:

– ***методы и приемы развития критического мышления***, которые представляют собой систему, формирующую навыки работы с информацией в процессе чтения и письма; понимании информации как отправного, а не конечного пункта критического мышления;

– ***практико-ориентированный подход***, который предполагает освоение содержание образования через решения практических задач.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся

При изучении учебной дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

– изучение основной и дополнительной литературы по учебной дисциплине;

– изучение материалов электронных источников по вопросам учебной дисциплины, в том числе размещенных в электронной библиотеке БГУ elib.bsu.by;

– подготовка к лабораторным занятиям;

– выполнение домашних заданий и лабораторных работ.

Для организации самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине рекомендуется использовать возможности образовательного портала edummf.bsu.by и системы управления обучением Moodle для размещения текущей организационной информации и учебно-программных материалов, в том числе вопросов к экзаменам/зачетам, а также контроля выполнения заданий.

Основной формой УСР с учетом специфики дисциплины является самостоятельное под методическим управлением преподавателя выполнение студентами учебных (исследовательских) заданий. Количество часов на УСР указано в учебно-методической карте. Конкретная форма проведения и

контроля УСР выбирается преподавателем. В качестве основного вида контроля выполнения УСР предлагается проверка выполнения учебных заданий. Кроме того, знание материала, рассматриваемого студентами в рамках УСР, проверяется в числе прочих на текущей аттестации (экзамен или зачет).

Примерный перечень вопросов к зачету

- 1) Манипуляторы потоков (с параметрами и без параметров). Какой заголовочный файл необходимо включить для работы с манипуляторами с параметрами?
- 2) Какие классы для работы с файлами вы знаете ? Каково их назначение?
- 3) Как выполнить двоичный ввод/вывод в файлы с помощью потоков C++?
- 4) Как открыть файл (два способа)? Какие режимы открытия файлов вы знаете? Какие режимы действуют по умолчанию?
- 5) В каком порядке выполняются конструкторы и деструкторы при создании и уничтожении объектов производных классов? Могут ли конструкторы и деструкторы быть виртуальными?
- 6) Зачем используются виртуальные деструкторы? Приведите пример, где необходимо использовать виртуальный деструктор?
- 7) Что такое множественное наследование? В каком порядке выполняются конструкторы при множественном наследовании? Зачем нужны виртуальные базовые классы?
- 8) Написать производный класс, конструктор и виртуальную функцию вывода объекта класса.
- 9) Каким образом можно подавить виртуальность некоторой функции в производном классе?
- 10) Что представляет собой чисто виртуальная функция (ЧВФ)? Для чего используются ЧВФ? Привести пример определения ЧВФ.
- 11) Какой класс называется абстрактным? Для чего используются абстрактные классы?
- 12) Что такое динамический полиморфизм? Что такое раннее связывание, позднее связывание? Привести пример использования динамического полиморфизма.
- 13) Как можно инициализировать константные поля в классе?
- 14) Какие ключевые слова используются при создании классов с++?
- 15) Какие ограничения имеют классы, созданные с помощью объединений (union)?
- 16) Как подключить новую форму?
- 17) Приведите примеры визуальных элементов управления.
- 18) Приведите примеры невидимых компонентов.
- 19) Приведите примеры событий для элементов управления.
- 20) Создайте обработчик события.

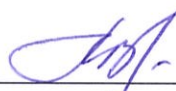
Примерный перечень вопросов к экзамену

- 1) Перегрузка операций инкремента (декремента) в постфиксной (префиксной) форме.
- 2) Перегрузка операции присваивания (например, для класса `Matrix`).
- 3) Перегрузка операции индексирования `[]`.
- 4) Перегрузка операций вставки в поток <<и извлечения из потока>>.
- 5) Перегрузка операции разадресации `*`.
- 6) Обработка исключений при выделении памяти с помощью оператора `new`.
- 7) Нахождение наибольшего общего делителя двух чисел. Обработка исключения.
- 8) Конструктор копирования для класса `Matrix`.
- 9) Шаблоны классов `Matrix`, `Vector`.
- 10) Конструкторы копирования для динамических структур данных: список (односвязный, двусвязный), стек, дерево.
- 11) Деструкторы для динамических структур данных.
- 12) Перегрузка операции присваивания для динамических структур данных.
- 13) Перегрузка операций инкремента (декремента) в постфиксной (префиксной) форме с помощью дружественных функций-операций.
- 14) Перегрузка операций для класса `Vector` с использованием дружественных функций-операций.
- 15) Написать функцию (метод класса) для вывода объекта класса в текстовый файл (например, для класса `Vector`).
- 16) Написать функцию (метод класса) для вывода объекта класса в файл в двоичном режиме (например, для класса `Complex`).
- 17) Манипуляторы потоков (с параметрами и без параметров). Какой заголовочный файл необходимо включить для работы с манипуляторами с параметрами?
- 18) Какие классы для работы с файлами вы знаете? Каково их назначение?
- 19) Как выполнить двоичный ввод/вывод в файлы с помощью потоков C++?
- 20) Как открыть файл (два способа)? Какие режимы открытия файлов вы знаете? Какие режимы действуют по умолчанию?

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Веб-программирование	Веб-технологий и компьютерного моделирования	Изменений не требуется	Протокол № 19 от 05.06.2024

Заведующий кафедрой
канд. ф.-м. н., доцент
 (ученая степень, ученое звание)


 (подпись)

М. В. Игнатенко
 (И.О.Фамилия)

19. 06 2024 г.

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ ПО
ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

на ____ / ____ учебный год

№п/ п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
_____ (протокол № ____ от _____ 202_ г.)
(название кафедры)

Заведующий кафедрой

(ученая степень, ученое звание)

(И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

(ученая степень, ученое звание)

(И.О.Фамилия)