

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе и
образовательным инновациям



О.Г. Прохоренко

08 июля 2022 г.

Регистрационный № УД – 11088/уч.

ТЕХНОЛОГИИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Учебная программа для учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальностей:

1-31 03 01 Математика (по направлениям)

Направления специальности:

1-31 03 01-01 Математика (научно-производственная деятельность)

1-31 03 01-03 Математика (экономическая деятельность)

1-31 03 01-04 Математика (научно-конструкторская деятельность)

1-31 03 02 Механика и математическое моделирование

1-31 03 08 Математика и информационные технологии (по направлениям)

Направления специальности:

1-31 03 08-01 Веб-программирование и интернет-технологии

1-31 03 08-02 Математическое и программное обеспечение мобильных устройств

1-31 03 09 Компьютерная математика и системный анализ

2022 г.

Учебная программа составлена на основе ОСВО 1-31 03 01-2021, утвержден постановлением № 103 от 27.04.2022 г. для специальностей 1-31 03 01 Математика (по направлениям), ОСВО 1-31 03 08-2021 Математика и информационные технологии (по направлениям), ОСВО 1-31 03 02-2021, утвержден постановлением № 98 от 25.04.2022 г. для специальностей 1-31 03 02 Механика и математическое моделирование, ОСВО 1-31 03 09-2021 Компьютерная математика и системный анализ, типовых учебных планов № G31-1-011/пр-тип., № G31-1-012/пр-тип. от 31.03.2021 г., № G31-1-021/пр-тип. от 21.04.2021 г., № G31-1-025/пр-тип. от 30.06.2021 г., учебных планов № G31-1-003/уч., G31-1-004/уч., G31-1-011/уч., G31-1-017/уч., G31-1-018/уч., G31-1-019/уч. от 25.05.2021, G31-1-003уч-з, G31-1-004уч-з от 31.05.2021, G31-1-029/уч. G31-1-029/уч.-СИБД от 30.06.2021, G31-1-003/уч. ин., G31-1-004/уч. ин., G31-1-001/уч. ин., G31-1-061/уч. ин., от 31.05.2021.

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 № 11 от 12.05.2022)

Научно-методическим Советом БГУ
(протокол № 5 от 27.05.2022)

Заведующий кафедрой _____

_____ **В.М. Волков**

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 и технологиям решения задач с помощью компьютера.

Данная дисциплина ориентирована на студентов высших учебных заведений, обучающихся математическим специальностям, и изучается всеми студентами дневной формы обучения, а студентами специальности 1-31 03 08 Математика и информационные технологии (по направлениям), направления специальности 1-31 03 08-01 Веб-программирование и интернет-технологии, 1-31 03 08-02 Математическое и программное обеспечение мобильных устройств – ещё и заочной формы обучения. Дисциплина изучается на втором курсе дневной 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.

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста с высшим образованием.

Учебная дисциплина относится к модулю «Программирование» государственного компонента для специальности 1-31 03 08 Математика и информационные технологии (по направлениям);

к модулю «Программирование» 1 государственного компонента для специальности 1-31 03 01 Математика (по направлениям);

к модулю «Программирование» компонента учреждения высшего образования для специальности 1-31 03 09 Компьютерная математика и системный анализ;

к модулю «Информационные технологии и программирование» компонента учреждения высшего образования для специальности 1-31 03 02 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 1-31 03 08 Математика и информационные технологии (по направлениям):

универсальные компетенции:

УК-2. Решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе применения информационно-коммуникационных технологий.

базовые профессиональные компетенции:

БПК-6. Применять современные технологии и базовые конструкции языков программирования для реализации алгоритмических прикладных задач и разработки веб-проектов

для специальности 1-31 03 01 Математика (по направлениям):

универсальные компетенции:

УК-2. Решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе применения информационно-коммуникационных технологий.

базовые профессиональные компетенции:

БПК-3. Применять современные компьютерные математические системы для проведения вычислительного (компьютерного) эксперимента.

БПК-6. Применять основные понятия информатики, базовые конструкции языков программирования, технологии объектно-ориентированного программирования для реализации алгоритмических прикладных задач и разработки веб-проектов.

БПК-9. Применять инновационные информационные технологии и современные языки программирования.

для специальности 1-31 03 09 Компьютерная математика и системный анализ:

универсальные компетенции:

УК-2. Решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе применения информационно-коммуникационных технологий.

специализированные компетенции:

СК-2. 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 1-31 03 02 Механика и математическое моделирование:

универсальные компетенции:

УК-2. Решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе применения информационно-коммуникационных технологий.

базовые профессиональные компетенции:

БПК-5. 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 семестрах дневной и заочной форм обучения (для специальности 1-31 03 08 Математика и информационные технологии (по направлениям)). На изучение учебной дисциплины “Технологии программирования” отводится всего 210 часов, для специальности 1-31 03 02 Механика и математическое моделирование всего 228 часов, в том числе:

– на дневной форме обучения 140 аудиторных часов, из них лекции – 70 часов, лабораторные занятия – 60 часов, управляемая самостоятельная работа – 10 часов;

– на заочной форме обучения 32 аудиторных часа, из них лекции – 16 часа, лабораторные занятия – 16 часов, контрольная работа в 4 семестре.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

Форма текущей аттестации по данной дисциплине:

для специальности 1-31 03 08 Математика и информационные технологии (по направлениям) – в 3 семестре – зачет и экзамен, в 4 семестре – экзамен;

– для направления специальности 1-31 03 01-01 Математика (научно-производственная деятельность), 1-31 03 01-04 Математика (научно-конструкторская деятельность) и для специальности 1-31 03 09 – Компьютерная математика и системный анализ – зачет в 3-м семестре, экзамен в 4-м семестре;

– для направления специальности 1-31 03 01-03 Математика (экономическая деятельность) – зачет в 3-м и 4-м семестрах;

– для специальности 1-31 03 02 Механика и математическое моделирование – экзамен в 3-м семестре, зачет в 4-м семестре.

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.

ражений 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. *Среды 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.*

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дневная форма получения образования

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов				Количество часов УСП	Формы контроля знаний
		Лекции	Практические (семинарские) занятия	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	<i>Технологии разработки алгоритмов и программ.</i> Структурное и объектно-ориентированное проектирование. Оптимизация программ, их качество и надежность. Тестирование программ: принципы, методы, этапы тестирования. Событийное программирование.	2					Опрос
2.2	<i>Объектно-ориентированное программирование:</i> 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 наследова-	18		18		6	Защита отчетов по лабораторным работам, опрос, тестирование, проверка выполнения заданий на

	нии. Полиморфизм и виртуальные функции. Хранение объектов. Функции-шаблоны и классы-шаблоны. Контроль ошибок, обработка исключительных ситуаций. Потoki. Статические члены класса. Внутренние и вложенные классы. Стандартная библиотека шаблонов. Последовательные и ассоциативные контейнеры. Списки, очереди, стек, карты, множества.					образовательном портале ediminf.bsu.by
3	Визуальное программирование и интерфейсы	12		12		
	<i>Визуальные системы программирования. Интерфейсы приложений. Юзабилити. Визуальные системы программирования. 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.</i>	2		1		Защита отчетов по лабораторным работам
3.2	<i>Ввод/вывод. Диалоговые окна. Компоненты и функции, используемые для ввода/вывода.</i>	2		2		Защита отчетов по лабораторным работам
3.3	<i>Управляющие компоненты. Разработка главного и контекстного меню. Разветвленные меню, горячие клавиши.</i>	2		2		Защита отчетов по лабораторным работам
3.4	<i>Работа с текстом. Компоненты для работы с текстом. Стандартные процедуры и функции для работы со строками.</i>	2		2		Защита отчетов по лабораторным работам
3.5	<i>Графические возможности: технологии вывода графики, рисование элементарных фигур, задание параметров изображений, вывод, вывод изображений на форму и в специализированные компоненты. Вывод готовых изображений. Вывод диаграмм и графиков функций, возможности их оформления и анализа. Мультипликация.</i>	2		2		Защита отчетов по лабораторным работам
3.6	<i>Работа с локальными базами данных. Понятие баз данных и СУБД. модели баз данных, архитектура СУБД Создание структуры</i>	2		3		Защита отчетов по лабораторным

	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 <i>SQL</i> .						работам
4 семестр							
4	Java-технологии и программирование Интернет приложений	34		30		4	
4.1	<i>Язык Java</i> . Приложения. Базовые типы данных. Классы и объекты. Инкапсуляция. Наследование. Полиморфизм. Абстрактные классы. Интерфейсы. Параметризованные классы. Внутренние и анонимные классы. Аннотации. Обработка строк. Регулярные выражения. Потоки данных. Исключительные ситуации. Коллекции. Потоки выполнения.	18		18		2	Защита отчетов по лабораторным работам Опрос Проверка выполнения задания на образовательном портале edumtf.bsu.by Тестирование
4.2	<i>Технология разработки приложений</i> . 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.	4		4		2	Защита отчетов по лабораторным работам Проверка выполнения заданий на образовательном портале edumtf.bsu.by опрос

4.3	<i>Среды разработки Java-приложений. Взаимодействие с СУБД. Создание интерактивных приложений. Визуальное программирование. Обработка событий.</i>	4		2			Защита отчетов по лабораторным работам, тестирование
4.4	<i>Организация компьютерных сетей и Интернет. Протоколы. Адресация в. Сети. Распределенные приложения и сокеты на основе приложения-клиента и приложения сервера. Работа с Интернет. Технологии "клиент-сервер".</i>	4		2			Защита отчетов по лабораторным работам
4.5	<i>Разработка BackEnd Приложений на основе технологий Java Spring и Java Spring Boot.</i>	4		4			Защита отчетов по лабораторным работам
	ВСЕГО ЧАСОВ	70		60		10	

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Заочная форма получения образования

Для специальности 1-31 03 08 Математика и информационные технологии (по направлениям)

3 семестр

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов				Количество часов УСП	Формы контроля знаний
		Лекции	Практические (семинарские) занятия	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	<i>Технологии разработки алгоритмов и программ. Структурное и объектно-ориентированное проектирование. Оптимизация программ, их качество и надежность. Тестирование программ: принципы, методы, этапы тестирования. Событийное программирование.</i>	1					Опрос
2.2	<i>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. Потоки. Статические члены класса.</i>	4		6			Защита отчетов по лабораторным работам, опрос

	Внутренние и вложенные классы. Стандартная библиотека шаблонов. Последовательные и ассоциативные контейнеры. Списки, очереди, стек, карты, множества.					
3	Визуальное программирование и интерфейсы	2		2		
3.1	<i>Визуальные системы программирования. Интерфейсы приложений. Юзабилити. Визуальные системы программирования. 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.</i>	1				Отчет
3.2	<i>Ввод/вывод. Диалоговые окна. Компоненты и функции, используемые для ввода/вывода.</i>	1				Опрос
3.3	<i>Управляющие компоненты. Разработка главного и контекстного меню. Разветвленные меню, горячие клавиши.</i>			1		Отчет
3.5	<i>Графические возможности: технология вывода графики, рисование элементарных фигур, задание параметров изображений, вывод, вывод изображений на форму и в специализированные компоненты. Вывод готовых изображений. Вывод диаграмм и графиков функций, возможности их оформления и анализа. Мультипликация.</i>			1		Отчет
4 семестр						
4	Ява-технологии и программирование Интернет приложений	8		8		
4.1	<i>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. Поток данных. Исключительные ситуации. Коллекции. Поток выполнения.</i>	6		6		Опрос
4.2	<i>Технология разработки приложений. Концепция MVC. Шаблоны</i>	1		1		Отчет. Тест.

	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.					
4.3	<i>Среды разработки Java-приложений.</i> Взаимодействие с СУБД. Создание интерактивных приложений. Визуальное программирование. Обработка событий.	1		1		Отчет
	ВСЕГО ЧАСОВ	16		16		

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Перечень основной литературы:

1. *Барков, И.А.* Объектно-ориентированное программирование: Учебник / И.А. Барков. - СПб.: Лань, 2022. <https://library.bsu.by:2896/book/206699>
2. *Бэзинс, Барт.* Java для начинающих. Объектно-ориентированный подход / Барт Бэзинс, Эйми Бэкил, Зеппе ванден Бруке ; пер. с англ. А. Ананич [и др.]. - Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2018.
3. *Лафоре, Роберт.* Объектно-ориентированное программирование в C++ = Object-Oriented Programming in C++ / Р. Лафоре ; [пер. с англ. А. Кузнецов, М. Назаров, В. Шрага]. - 4-е изд. - Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2020.
4. *Павловская, Т.А.* C/C++. Программирование на языке высокого уровня: учебник для вузов / Т.А. Павловская. – СПб.: Питер, 2020.
5. *Шилдт, Герберт.* C/C++ : справочник программиста : [пер. с англ.] / Герберт Шилдт. - 3-е изд. - Москва ; Санкт-Петербург : Диалектика, 2019.
6. *Шилдт, Герберт.* C++ : полное руководство : классическое издание : [пер. с англ.] / Герберт Шилдт. - Москва ; Санкт-Петербург : Вильямс, 2018.
7. *Шилдт, Герберт.* 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.
8. *Эккель, Брюс.* Философия Java = Thinking in Java / Брюс Эккель ; [пер. с англ. Е. Матвеев]. - 4-е полное изд. - Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2020.

Перечень дополнительной литературы:

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.: BHV, 2003.

9. *Блинов, И.Н.* Java 2. Практическое руководство / И.Н. Блинов, В.С. Романчик. – Минск: Универсалпресс, 2005.
10. *Блинов, И.Н.* Java. Методы программирования: учебно-методическое пособие / И.Н. Блинов, В.С. Романчик. – Минск: Четыре Четверти, 2013.
11. *Блинов, И.Н.* Java. Промышленное программирование: практ. пособие / И.Н. Блинов, В.С. Романчик. – Минск: УниверсалПресс, 2007.
12. *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 текущей аттестации по дисциплине учебным планом предусмотрен экзамен и зачет.

При формировании итоговой отметки используется рейтинговая система оценки знаний студента, дающая возможность проследить и оценить динамику процесса достижения целей обучения. Рейтинговая система предусматривает использование весовых коэффициентов для текущего контроля знаний и текущей аттестации студентов по дисциплине.

Весовые коэффициенты, определяющие вклад текущего контроля знаний и текущей аттестации в итоговую отметку:

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

Итоговая отметка по дисциплине рассчитывается на основе отметки текущей успеваемости (рейтинговой системы оценки знаний) и отметки на экзамене с учетом их весовых коэффициентов. Вес отметки текущей успеваемости составляет 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.

Тема 4.1 *Язык Java (2 ч).*

Задания по объектно-ориентированному программированию на языке Java.

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 содержания 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 в C++ ?
- 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 УВО

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	Отсутствуют. Зав.кафедрой Волков В.М.	Вносить изменения не требуется (протокол № 11 от 12.05.2022)

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ

на ____ / ____ учебный год

№п/ п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры веб-технологий и компьютерного моделирования (протокол № ____ от _____ 202_ г.)

Заведующий кафедрой
доктор физ.-мат. наук, доцент

В.М. Волков

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
доктор физ.-мат. наук, доцент

С.М. Босяков

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ

на ____ / ____ учебный год

№п/ п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры веб-технологий и компьютерного моделирования (протокол № ____ от _____ 202_ г.)

Заведующий кафедрой
доктор физ.-мат. наук, доцент

В.М. Волков

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
доктор физ.-мат. наук, доцент

С.М. Босяков