

Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-Российского
университета

 Ю.В. Машин

«28» 06 2021г.

Регистрационный № УД-090304/Б.Р.О.201р

ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

(наименование дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 01.03.04 Прикладная математика

Направленность (профиль) Разработка программного обеспечения

Квалификация Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	2, 3
Семестр	4, 5
Лекции, часы	50
Лабораторные занятия, часы	84
Контактная работа по учебным занятиям, часы	134
Экзамен, семестр	4, 5
Самостоятельная работа, часы	154
Всего часов / зачетных единиц	288/8

Кафедра-разработчик программы: Программное обеспечение информационных технологий

Составитель: Ю.В. Вайнилович, ст. преподаватель; О.В. Сергиенко, ст. преподаватель
(И.О. Фамилия, ученая степень, ученое звание)

Могилев, 2021

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 01.03.04 – “ Прикладная математика ” (уровень бакалавриата), утвержденным приказом № 11 от 10.01.2018. и учебным планом, утвержденным Рег. № 010301-2 от 26.03.21.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Программное обеспечение информационных технологий»
«13» апреля 2021 г., протокол № 9.

Зав. кафедрой ПОИТ


В. В. Кутузов

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом Белорусско-Российского университета

«16» июня 2021 г., протокол № 7.

Зам. председателя
Научно-методического совета


С.А. Сухоцкий

Рецензент:

И.В. Марченко, Заведующая кафедрой «АГиДУ» МГУ имени А.А. Кулешова к. ф.-м. н.,
доцент

(И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание рецензента)

Рабочая программа согласована:

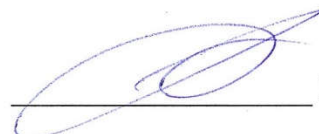
Заведующий кафедрой Высшей математики


В. Г. Замураев

Ведущий библиотекарь


Е. П. Киселевич

Начальник учебно-методического
отдела


В.А. Кемова

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель учебной дисциплины

Целью учебной дисциплины является обучение студентов объектно-ориентированному программированию, формирование навыков программирования с использованием объектно-ориентированных технологий.

1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

знать:

- основы объектно-ориентированного подхода к программированию;
- способы реализации отношений между классами;
- использование свойств полиморфизма, наследования и инкапсуляции;
- использование абстрактных классов, интерфейсов и шаблонов.

уметь:

- определять абстракции, модули, строить иерархию классов для реализации программ;
- использовать методы: типизации, инкапсуляции, наследования, полиморфизма для раз-работки программных продуктов;
- использовать возможности стандартных библиотек;
- использовать механизм исключений для создания устойчивых приложений;
- создавать свои и использовать предоставляемые стандартные библиотеки шаблонов сложных структур данных;
- использовать технологию ООП для разработки сложных программ и систем;

владеть:

- методами и инструментальными средствами и системами разработки объектно-ориентированных программ;
- техникой создания объектно-ориентированных программных компонент и организацией их взаимодействия в программных проектах.

1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина относится к блоку 1 «Дисциплины (модули) Обязательная часть блока 1.

Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- программирование;
- линейная алгебра;
- дискретная математика.

Перечень учебных дисциплин, которые будут опираться на данную дисциплину:

- математическое программирование;
- управление продуктом и проектами;
- интеграция программных модулей и компонент;

Кроме того, знания, полученные при изучении дисциплины на лекционных и лабораторных занятиях будут применены при прохождении преддипломной практики, а также при подготовке выпускной квалификационной работы и дальнейшей профессиональной деятельности.

1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ОПК-4	Способен разрабатывать и использовать современные методы и программные средства информационно-коммуникационных технологий
ПК-3	Способен осуществлять непосредственное руководство процессами разработки программного обеспечения

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

2.1 Содержание учебной дисциплины

Номера тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
1	Понятие и базовые принципы объектно-ориентированного программирования	Парадигмы программирования: процедурное программирование, ООП. Сущность ООП. Отличие ООП от процедурного программирования. Достоинства, недостатки ООП. Базовые принципы ООП: абстрагирование, инкапсуляция, наследование, полиморфизм.	ОПК-4
2	Классы и объекты	Сущность класса. Формат описания класса. Элементы класса. Спецификаторы класса и инкапсуляция. Методы класса. Конструкторы. Объявление объекта. Операция new. Доступ к переменным и методам объекта. Ключевое слово this. Инициализаторы объектов. Создание и использование объектов класса.	ОПК-4
3	Статические члены класса	Статические и экземплярные члены класса. Назначение статических членов класса. Статические поля и методы класса. Инициализация статических полей класса.	ОПК-4
4	Наследование классов	Суть наследования классов. Синтаксис наследования классов. Терминология (базовый класс, производный класс). Виды наследования: от простого класса, от абстрактного класса, от интерфейса. Организация наследования. Наследование полей и методов класса. Правила доступа в производном классе к членам базового класса. Конструкторы и наследование. Перегрузка конструкторов. Вызов конструктора базового класса из конструктора производного класса. Переопределение методов при наследовании. Иерархия наследования и преобразование типов. Класс object и его методы.	ОПК-4
5	Полиморфизм	Суть полиморфизма. Виды полиморфизма: статический и динамический полиморфизм. Реализация полиморфизма. Примеры использования статического и динамического полиморфизма при программировании.	ОПК-4
6	Абстрактные классы. Интерфейсы	Суть и назначение абстрактных классов и методов. Синтаксис определения абстрактных классов и методов. Интерфейсы. Множественное наследование. Реализация интерфейсов как альтернатива множественному наследованию. Члены интерфейса. Синтаксис определения и реализации интерфейса.	ОПК-4

		Сравнение абстрактных классов и интерфейсов.	
7	Отношения между классами	Типы отношений между классами. Отношение ассоциации. Отношение зависимости. Отношение агрегации. Отношение композиции. Выбор между агрегацией и наследованием. Сравнение агрегации и наследования. Внутренние классы.	ОПК-4
8	Обработка исключений	Основные принципы и типы исключительных ситуаций. Перехват исключительных ситуаций. Операторы try, throw, catch, finally. Использование нескольких блоков catch и вложенный оператор try. Не перехваченные исключительные ситуации. Встроенные исключения. Принципы создания и использования исключительных ситуаций.	ОПК-4 ПК-3
9	Обобщения	Назначение обобщений. Синтаксис объявления обобщенных методов, классов, интерфейсов. Использование нескольких универсальных параметров. Обобщенные конструкторы. Ограничения обобщений. Обобщенные типы в качестве ограничений. Интерфейсы в качестве ограничений. Множественные ограничения. Наследование и обобщения.	ОПК-4
10	Коллекции	Коллекции. Назначение коллекций. Различие между коллекциями и массивами. Типы коллекций. Встроенные интерфейсы для работы с коллекциями. Сортировка элементов коллекции. Реализация с помощью коллекций различных алгоритмов и структур данных: линейного списка, связанного списка, стека, очереди, хеш-таблицы. Итераторы.	ОПК-4
11	Потоки ввода-вывода. Работа с файлами.	Файл. Классы для работы с файлами. Виды файлов (текстовые, байтовые). Чтение и запись текстовых файлов. Чтение и запись байтовых потоков. Сериализация объектов. Работа с файлами и каталогами. Работа с ZIP-архивами.	ОПК-4
12	Работа со строками	Класс String. Создание строк. Конструкторы класса String. Методы класса String: определение длины строки, копирование и клонирование строк, конкатенация строк, извлечение подстроки, вставка подстроки, удаление символов, разбор строки, сравнение строк. Недостаток объектов класса String. Класс StringBuilder. Создание и использование объектов класса StringBuilder. Основные методы класса StringBuilder. Отличие объектов класса StringBuilder от объектов класса String. Регулярные выражения. Назначение регулярных выражений. Классы для работы с регулярными выражениями. Создание и использование регулярных выражений.	ОПК-4
13	Лямбда-выражения	Введение в лямбда-выражения. Назначение лямбда-выражений. Синтаксис лямбда-выражений. Передача параметров в лямбда-выражение. Лямбды и локальные переменные. Блоки кода в лямбда-выражениях.	ОПК-4
14	Основы многопоточного программирования	Модель потока. Зависимость от реализации потока в операционной системе. Свойства потока. Синхронизация. Передача сообщений. Классы для работы с потоками. Главный поток и способы создания потоков. Управление потоками и приоритеты потоков. Особенности написания многопоточных программ. Использование синхронизирующих блоков и мониторов объектов. Синхронизированные методы объектов. Взаимная блокировка. Использование пула потоков.	ОПК-4 ПК-3
15	Основные элементы языка C++	Состав языка программирования C/C++: алфавит, идентификаторы, ключевые слова, знаки операций,	ОПК-4

		<p>константы, комментарии. Правило именования идентификаторов.</p> <p>Базовые типы данных. Объявления и инициализация переменных.</p> <p>Структура простейшей программы. Стандартные библиотеки. Правила ввод/вывода для основных структур программирования (cin и cout).</p> <p>Форматированный консольный вывод: функция printf() и спецификаторы формата, вывод символов, вывод чисел, работа с другими типами данных.</p> <p>Форматированный консольный ввод: функция scanf() и спецификаторы формата, ввод чисел, ввод символов, ввод строк, обычные символы в управляющей строке, подавление ввода.</p> <p>Арифметические операции.</p> <p>Операции отношения и логические.</p> <p>Поразрядные операции и операции сдвига.</p> <p>Операция присваивания, специальные формы операций присваивания.</p> <p>Преобразование типов при присваивании и в выражениях, принудительное преобразование.</p> <p>Приоритет операций, математические функции</p> <p>Операторы условного перехода: оператор if, тернарная операция ?:,</p> <p>Оператор альтернативного выбора switch.</p> <p>Оператор цикла for и его модификации.</p> <p>Оператор цикла с предусловием while и оператор цикла с постусловием do ... while.</p> <p>Операторы передачи управления: break, continue и оператор безусловной передачи управления goto.</p> <p>Функция exit().</p> <p>Исключения и их обработка.</p>	
16	Сложные типы данных в C++	<p>Декларация статических массивов, размещение данных в памяти, правила обращения к элементам массивов.</p> <p>Многомерные массивы: объявление, инициализация, ввод-вывод и работа с многомерными массивами.</p> <p>Указатели, основные определения. Инициализация указателей. Операции с указателями.</p> <p>Ссылки. Правила использования ссылок.</p> <p>Создание динамических массивов и правила работы с ними. Связь указателей и массивов.</p> <p>Строки. Описание, ввод/вывод строк. Операции и функции работы со строками.</p>	ОПК-4
17	Классы и объекты в C++	<p>Базовые конструкции объектно-ориентированных программ: классы и объекты. Инициализация и разрушение объекта. Компоненты класса. Конструкторы и деструктор. Перегрузка и переопределение методов класса.</p> <p>Принцип инкапсуляции. Область действия класса и доступ к компонентам класса. Управление доступом к компонентам класса</p> <p>Организация внешнего доступа к локальным компонентам класса. Интерфейсные (дружественные) методы. Статические и константные компоненты класса. Вложенные классы. Доопределение (перегрузка) операций. Преобразования типов</p>	ОПК-4
18	Механизмы наследования и определения собственных типов данных в C++	<p>Базовые и производные классы. Основные правила построения производных классов. Конструкторы и деструкторы при наследовании. Композиция и наследование. Простое и множественное наследование. Переопределение членов базового класса в производном.</p>	ОПК-4 ПК-3
19	Полиморфизм, его основные проявления,	<p>Понятие раннего и позднего связывания.</p> <p>Использование виртуального механизма для</p>	ОПК-4

	механизмы использования в C++	реализации принципа полиморфизма. Виртуальные методы класса и механизм их использования. Абстрактные классы их назначение и свойства.	
20	Параметризация объектов в ООП в C++	ООП Введение в параметризованные классы. Параметризованные классы и методы, их свойства. Совместное использование параметризации и принципов наследования. Организация внешнего доступа к компонентам параметризованных классов. Параметризованные классы и статические члены.	ОПК-4 ПК-3
21	Потоки ввода/вывода, организация работы с файлами	Потоки, общее понятие. Организация ввода из потока и вывод в поток. Контроль состояния потока и исправление ошибок. Неформатированный ввод-вывод. Манипуляторы потоков (стандартные и определяемые пользователем). Файлы и потоки их взаимосвязь. Файлы последовательного и произвольного доступа. Организация ввода и вывода объектов.	ОПК-4 ПК-3
22	Контейнерные типы и их применение в C++	Введение в стандартную библиотеку шаблонов (классов коллекций), основные понятия. Классы контейнеры и итераторы. Типы контейнерных классов. Алгоритмы и их использование с контейнерными классами.	ОПК-4 ПК-3

2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические (семинарские) занятия	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Семестр 4									
Модуль 1									
1	Тема 1. Понятие и базовые принципы объектно-ориентированного программирования	2			Л.р.№ 1. Классы и объекты	2	2		
2	Тема 2. Классы и объекты	2			Л.р.№ 1. Классы и объекты	2	2	ЗЛР	6
3	Тема 3. Статические члены класса	2			Л.р.№ 2. Статические члены класса	2	2	ЗЛР	6
4	Тема 4. Наследование классов	2			Л.р.№ 3. Наследование классов	2	2		
5	Тема 4. Наследование классов	2			Л.р.№ 3. Наследование классов	2	2	ЗЛР	6
6	Тема 5. Полиморфизм	2			Л.р.№ 4. Полиморфизм	2	2		
7	Тема 6. Абстрактные классы. Интерфейсы	2			Л.р.№ 4. Полиморфизм	2	2	ЗЛР	6
8	Тема 7. Отношения между классами	2			Л.р.№ 5. Отношения между классами	2	2	ЗЛР ПКУ	6 30
Модуль 2									
9	Тема 8. Обработка исключений	2			Л.р.№ 6. Обработка исключений	2	2	ЗЛР	4
10	Тема 9. Обобщения	2			Л.р.№ 7. Обобщения	2	2	ЗЛР	4
11	Тема 10. Коллекции	2			Л.р.№ 8. Коллекции	2	2	ЗЛР	4

12	Тема 11. Потоки ввода-вывода. Работа с файлами	2		Л.р.№ 9. Потоки ввода-вывода. Работа с файлами.	2	2	ЗЛР	4
13	Тема 12. Работа со строками	2		Л.р.№ 10. Работа со строками	2	2		
14	Тема 12. Работа со строками	2		Л.р.№ 10. Работа со строками	2	2	ЗЛР	4
15	Тема 13. Лямбда-выражения	2		Л.р.№ 11. Лямбда-выражения	2	4	ЗЛР	5
16	Тема 14. Основы многопоточного программирования	2		Л.р.№ 12. Основы многопоточного программирования	2	4		
17	Тема 14. Основы многопоточного программирования	2		Л.р.№ 12. Основы многопоточного программирования	2	4	ЗЛР ПКУ	5 30
18-20						36	ТА (экзамен)	40
Итого		34			34	76		100
Семестр 5								
Модуль 1								
1	Тема 15. Основные элементы языка C++	2		Л.р.№ 13. Разработка программы обработки массивов	2	2	ЗЛР	6
2				Л.р.№ 14. Программирование алгоритмов с использованием конструкторов классов. Дружественные методы	4	2	ЗЛР	6
3	Тема 16. Сложные типы данных в C++	2		Л.р.№ 15. Программирование алгоритмов с использованием механизма перегрузки операторов	2	2		
4				Л.р.№ 15. Программирование алгоритмов с использованием механизма перегрузки операторов	4	2	ЗЛР	6
5	Тема 17. Классы и объекты в C++	2		Л.р.№ 16. Программирование алгоритмов с использованием механизма простого наследования	2	2		
6				Л.р.№ 16. Программирование алгоритмов с использованием механизма простого наследования	4	2	ЗЛР	6
7	Тема 18. Механизмы наследования и определения собственных типов данных в C++	2		Л.р.№ 17. Реализация принципа полиморфизма. Виртуальные функции. Абстрактные классы.	2	2		
8				Л.р.№ 17. Реализация принципа полиморфизма. Виртуальные функции. Абстрактные классы.	4	2	ЗЛР ПКУ	6 30
Модуль 2								
9	Тема 19. Полиморфизм, его основные проявления, механизмы использования в C++	2		Л.р.№ 18. Программирование алгоритмов с использованием механизма множественного наследования	2	2		
10				Л.р.№ 18. Программирование алгоритмов с использованием механизма множественного наследования	4	2	ЗЛР	5
11	Тема 20. Параметризация объектов в ООП в C++	2		Л.р.№ 19. Программирование алгоритмов с использованием шаблонов классов и функций	2	2		
12				Л.р.№ 19. Программирование алгоритмов с использованием шаблонов классов и функций	4	2	ЗЛР	5

13	Тема 21. Потоки ввода/вывода, организация работы с файлами	2		Л.р.№ 20. Реализация механизма обработки исключений при разработке программ	2	2	ЗЛР	5
14				Л.р.№ 21. Организация работы с текстовыми файлами	4	4	ЗЛР	5
15	Тема 22. Контейнерные типы и их применение в C++	2		Л.р.№ 22. Организация работы с бинарными файлами	2	4	ЗЛР	5
16				Л.р.№ 23. Разработка приложений с использованием контейнерных типов	4	4		
17				Л.р.№ 23. Разработка приложений с использованием контейнерных типов	2	4	ЗЛР ПКУ	5 30
1-17								
18						36	ПА (экзамен)	40
Итого		16			50	78		100

Принятые обозначения:

Текущий контроль –

ЗЛР – защита лабораторной работы;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости.

ПА - Промежуточная аттестация.

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

Экзамен

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50

3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия	Вид аудиторных занятий			Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
1	Традиционные				
2	Мультимедиа	Темы 1-22			50
3	С использованием ЭВМ			Л.р.№№ 1-23	84
	ИТОГО	50		84	134

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

№ п/п	Вид оценочных средств	Количество комплектов
1	Вопросы к экзамену	1
2	Экзаменационные билеты	1
3	Задания к защите лабораторных работ	23
4	Вопросы к самостоятельной подготовке и к лабораторным работам	23

5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня*	Результаты обучения**
<i>Компетенция ОПК-4 Способен разрабатывать и использовать современные методы и программные средства информационно-коммуникационных технологий.</i>			
<i>ОПК-4.4 Способен формализовать и алгоритмизировать поставленные задачи, применять знание принципов, концепций и языков объектно-ориентированного программирования при разработке компьютерных программ</i>			
1	Пороговый уровень	Разработка простых алгоритмов и программ. Знание основ информатики и программирования, проектирования, конструирования и тестирования программных продуктов	Разрабатывает простые алгоритмы и программы. Знает основы информатики и программирования, проектирования, конструирования и тестирования программных продуктов
2	Продвинутый уровень	Разработка сложных алгоритмов и программ. Применение основ информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов	Разрабатывает сложные алгоритмы и программы. Применяет основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов
3	Высокий уровень	Разработка алгоритмов и программ для решения проблемно-ориентированных задач. Синтез методов проектирования, конструирования и тестирования программных продуктов	Разрабатывает алгоритмы и программы для решения проблемно-ориентированных задач. Синтезирует методы проектирования, конструирования и тестирования программных продуктов
<i>Компетенция ПК-3 Способен осуществлять непосредственное руководство процессами разработки программного обеспечения.</i>			
<i>ПК-3.3 Способен оценивать качество и эффективность программного кода, принимать решения по изменению программного кода, редактировать программный код при использовании объектно-ориентированного программирования</i>			
1	Пороговый уровень	Знание принципов использования операционных	Знает принципы использования

		систем, сетевых технологий, средств разработки программного интерфейса, применения языков и методов формальных спецификаций, систем управления базами данных для решения поставленных задач.	операционных систем, сетевых технологий, средств разработки программного интерфейса, применения языков и методов формальных спецификаций, систем управления базами данных.
2	Продвинутый уровень	Применение принципов использования операционных систем, сетевых технологий, средств разработки программного интерфейса, применения языков и методов формальных спецификаций, систем управления базами данных для решения поставленных задач.	Применяет принципы использования операционных систем, сетевых технологий, средств разработки программного интерфейса, применения языков и методов формальных спецификаций, систем управления базами данных для решения поставленных задач.
3	Высокий уровень	Синтезирует решения на базе принципов использования операционных систем, сетевых технологий, средств разработки программного интерфейса, применения языков и методов формальных спецификаций, систем управления базами данных для решения	Синтез решений на базе принципов использования операционных систем, сетевых технологий, средств разработки программного интерфейса, применения языков и методов формальных спецификаций, систем управления базами данных для решения

5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства*
<i>Компетенция ОПК-4. Способен разрабатывать и использовать современные методы и программные средства информационно-коммуникационных технологий.</i>	
<i>ОПК-4.4 Способен формализовать и алгоритмизировать поставленные задачи, применять знание принципов, концепций и языков объектно-ориентированного программирования при разработке компьютерных программ</i>	
<p>Разрабатывает простые алгоритмы и программы. Знает основы информатики и программирования, проектирования, конструирования и тестирования программных продуктов</p> <p>Разрабатывает сложные алгоритмы и программы. Применяет основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов</p>	<p>Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторным работам 1-23.</p> <p>Задания к защите лабораторных работ 1-23.</p>

<p>Разрабатывает алгоритмы и программы для решения проблемно-ориентированных задач. Синтезирует методы проектирования, конструирования и тестирования программных продуктов</p>	
<p><i>Компетенция ПК-3. Способен разрабатывать и отлаживать программный код.</i></p>	
<p><i>ПК-3.4 Способен формализовать и алгоритмизировать поставленные задачи, писать программный код с использованием языков объектно-ориентированного программирования, оформлять программный код в соответствии с установленными требованиями, работать с системой контроля версий, осуществлять проверку и отладку программного кода</i></p>	
<p>Знает принципы использования операционных систем, сетевых технологий, средств разработки программного интерфейса, применения языков и методов формальных спецификаций, систем управления базами данных.</p> <p>Применяет принципы использования операционных систем, сетевых технологий, средств разработки программного интерфейса, применения языков и методов формальных спецификаций, систем управления базами данных для решения поставленных задач.</p> <p>Синтез решений на базе принципов использования операционных систем, сетевых технологий, средств разработки программного интерфейса, применения языков и методов формальных спецификаций, систем управления базами данных для решения</p>	<p>Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторным работам 8, 14, 18, 20-22.</p> <p>Задания к защите лабораторных работ по лабораторным работам 8, 14, 18, 20-22.</p>

5.3 Критерии оценки лабораторных работ

Студент обязан самостоятельно в полном объеме выполнить лабораторные работы согласно рабочей программе.

Задание на работы выдает ведущий занятия преподаватель.

По результатам выполнения работ студент обязан оформить отчет по лабораторной работе в соответствии с действующими в Университете требованиями по оформлению отчета.

Отсутствие отчета является причиной недопуска к сдаче лабораторной работы.

За наличие правильно оформленного отчета начисляется 2 балла.

Защита отчета проводится устно, путем ответов на контрольные вопросы к работе, решения задачи по теме лабораторной работы и демонстрации навыков, полученных при выполнении работы.

При защите лабораторной работы студент имеет право пользоваться собственноручно оформленным отчетом.

При отсутствии ответов на заданные преподавателем вопросы отчет не засчитывается и баллы не выставляются.

Правильные ответы оцениваются согласно оценочным уровням сформированности компетенций по изучаемой теме.

Наличие общего представления по изучаемой тематике оценивается в 1-6 баллов.

Суммарная оценка за сдаваемую лабораторную работу начисляется в соответствии с представленными критериями.

5.4 Критерии оценки экзамена

5.4.1. К сдаче экзамена допускаются студенты, получив за семестр в сумме не менее 36 баллов. На экзамене студент может набрать от 0 до 40 баллов. Студенты сдают экзамен в комбинированной форме. Количество баллов, набранных студентом, рассчитывается как сумма баллов, полученных за четыре компонента экзамена: письменный ответ на первый теоретический вопрос (от 0 до 10 баллов); письменный ответ на второй теоретический вопрос (от 0 до 10 баллов), решение задачи в письменном виде (от 0 до 10 баллов) и устные ответы на дополнительные вопросы (от 0 до 10 баллов).

5.4.2. Оценка ответа на теоретический вопрос

10 баллов – десять:

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы;
- точное использование научной терминологии (в том числе – на иностранном языке), стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы;
- безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку, использовать научные достижения других дисциплин.

9 баллов – девять:

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы;
- точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках учебной программы;
- полное усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку.

8 баллов – восемь:

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем поставленным вопросам в объеме учебной программы;
- использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- владение инструментарием учебной дисциплины (методами комплексного анализа, техникой информационных технологий), умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно решать сложные проблемы в рамках учебной программы;
- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку.

7 баллов – семь:

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы;
- использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), лингвистически и логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;

- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку.

6 баллов – шесть:

- достаточно полные и систематизированные знания в объеме учебной программы;
- использование необходимой научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы;
- усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им сравнительную оценку.

5 баллов – пять:

- достаточные знания в объеме учебной программы;
- использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы;
- усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им сравнительную оценку.

4 балла – четыре, зачтено:

- достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта;
- усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении стандартных (типовых) задач;
- умение под руководством преподавателя решать стандартные (типовые) задачи;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им оценку.

3 балла – три, незачтено:

- недостаточно полный объем знаний в рамках образовательного стандарта;
- знание части основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- использование научной терминологии, изложение ответа на вопросы с существенными лингвистическими и логическими ошибками;
- слабое владение инструментарием учебной дисциплины, некомпетентность в решении стандартных (типовых) задач;
- неумение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях изучаемой дисциплины.

2 балла – два, незачтено:

- фрагментарные знания в рамках образовательного стандарта;
- знания отдельных литературных источников, рекомендованных учебной программой дисциплины;

– неумение использовать научную терминологию дисциплины, наличие в ответе грубых стилистических и логических ошибок.

1 балл – один, незачтено:

– Отсутствие знаний и компетенций в рамках образовательного стандарта или отказ от ответа.

5.4.3. Оценка решения задачи.

На экзамене студент решает одну задачу.

Задача представляет собой задание на разработку нескольких классов и применение к ним действий, указанных в условии задачи.

10 баллов – десять:

Задача решена полностью, с использованием творческого подхода и нестандартных решений. Присутствует валидация данных, обработка исключений.

9 баллов – девять:

Задача решена полностью, с использованием стандартного подхода. Присутствует валидация данных, обработка исключений.

8 баллов – восемь:

Задача решена полностью, с использованием стандартного подхода. Присутствует валидация данных.

7 баллов – семь:

Задача решена полностью, с использованием стандартного подхода.

6 баллов – шесть:

Задача решена не полностью. Отсутствует часть действий над классами.

5 баллов – пять:

Задача решена не полностью. Отсутствует часть действий над классами или классы реализованы не полностью.

4 балла – четыре, зачтено:

Задача решена не полностью. Реализована часть классов и часть действий над ними.

3 балла – три, незачтено:

Задача не компилируется. Реализована часть классов и часть действий над ними.

2 балла – два, незачтено:

Задача не компилируется. Реализована часть классов.

1 балл – один, незачтено:

Задача не компилируется. Реализована небольшая часть классов.

5.4.4. Оценка ответов на дополнительные вопросы.

Количество дополнительных вопросов, задаваемых студенту на экзамене, определяется количеством пропущенных лекций. По каждой пропущенной лекции студенту задается один дополнительный вопрос.

Если количество дополнительных вопросов не превышает десять, разность между десятью баллами и количеством дополнительных вопросов добавляется к баллам, полученным на экзамене. К баллам, полученным на экзамене, добавляются также по одному баллу за каждый правильный ответ на дополнительный вопрос.

Если количество дополнительных вопросов превышает десять, за каждый правильный ответ на дополнительный вопрос студенту добавляется доля, равная отношению десяти к количеству дополнительных вопросов.

По окончании ответов на дополнительные вопросы по просьбе студента ему могут быть задано еще несколько вопросов по курсу (не больше десяти), за правильный ответ на каждый из которых студенту добавляется один балл.

6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов приведен в приложении и хранится на кафедре.

Для СРС рекомендуется использовать источники, приведенные в п. 7.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Гагарина, Л. Г. Технология разработки программного обеспечения : учеб. пособие / Л.Г. Гагарина, Е.В. Кокорева, Б.Д. Сидорова-Виснадул ; под ред. Л.Г. Гагариной. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2019. — 400 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-8199-0707-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1011120	Допущено Учебно-методическим объединением вузов по университетскому политехническому образованию в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки 09.04.01 и 09.03.03 «Информатика и вычислительная техника»	znanium.com

7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
	Мякишев, Д.В. Разработка программного обеспечения АСУ ТП на основе объектно-ориентированного подхода : метод. пособие / Д.В. Мякишев. — Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 128 с. - ISBN 978-5-9729-0305-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1048733	—	znanium.com
	Абрамян, М. Э. Введение в стандартную библиотеку шаблонов C++. Описание, примеры использования, учебные задачи : учебник / М. Э. Абрамян ; Южный федеральный университет. — Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета. 2017. — 178 с. - ISBN 978-5-9275-2374-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1020515	—	znanium.com
	Корнеев, В. И. Программирование графики на C++. Теория и примеры : учебное пособие / В. И. Корнеев, Л. Г. Гагарина, М. В. Корнеева. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 517 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-8199-0837-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1018909	Рекомендовано федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Национальный исследовательский университет "Московский	znanium.com

		институт электронной техники"» в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по направлению подготовки 09.04.04 «Программная инженерия» и группам направлений 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» и 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»	
	Кузин, А. В. Программирование на языке Си : учебное пособие / А. В. Кузин, Е. В. Чумакова. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 144 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-00091-066-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1007488	Рекомендовано в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по укрупненной группе специальностей 09.00.00 «Информатика и вычислительная техника» (квалификация (степень) «бакалавр»)	znanium.com

7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

1. <http://moodle.bru.by> – Образовательный портал Белорусско-Российского университета;
2. <http://e.biblio.bru.by/> – Электронная библиотека Белорусско-Российского университета;
3. <https://znanium.com/> – Электронно-библиотечная система Znanium;
4. <https://metanit.com/> – Сайт о программировании C/C++/C#/Vb.Net/Python/SQL и т.д.
5. <https://intuit.ru/> – Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ»

7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в образовательном процессе техническим средствам

Объектно-ориентированное программирование. Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ для студентов направления подготовки 01.03.04 прикладная математика (электронный вариант).

7.4.1 Информационные технологии

Мультимедийные презентации по лекционному курсу:

Тема 1. Понятие и базовые принципы объектно-ориентированного программирования

Тема 2. Классы и объекты

Тема 3. Статические члены класса

Тема 4. Наследование классов

Тема 5. Полиморфизм

Тема 6. Абстрактные классы. Интерфейсы

Тема 7. Отношения между классами

Тема 8. Обработка исключений

Тема 9. Обобщения

Тема 10. Коллекции

- Тема 11. Потоки ввода-вывода. Работа с файлами
- Тема 12. Работа со строками
- Тема 13. Лямбда-выражения
- Тема 14. Основы многопоточного программирования
- Тема 15. Основные элементы языка C++
- Тема 16. Сложные типы данных в C++
- Тема 17. Классы и объекты в C++
- Тема 18. Механизмы наследования и определения собственных типов данных в C++
- Тема 19. Полиморфизм, его основные проявления, механизмы использования в C++
- Тема 21. Потоки ввода/вывода, организация работы с файлами
- Тема 22. Контейнерные типы и их применение в C++

7.4.3 Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе

Используется свободно распространяемое программное обеспечение

1. Microsoft Visual Studio Community 2019 Бесплатная полнофункциональная интегрированная среда разработки для учащихся, разработчиков открытого ПО и отдельных разработчиков.
2. Visual Studio Code (Free. Built on open source.)
3. Adobe Acrobat Reader

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте лаборатории « а. 517/2», рег. номер ПУЛ-4/517.2-20 , « а. 518/2». рег. номер ПУЛ-4/518.2-20.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

по учебной дисциплине «Объектно-ориентированное программирование»

направление подготовки 01.03.04 «Прикладная математика»

направленность (профиль) «Разработка программного обеспечения»

на 2022-2023 учебный год

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание
1	Дополнений и изменений нет	

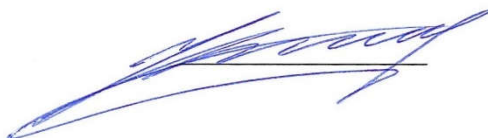
Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
«Программное обеспечение информационных технологий»

(название кафедры-разработчика программы)

(протокол № 10 от « 08 » 04 2022 г.)

Заведующий кафедрой

канд. техн. наук., доцент
(ученая степень, ученое звание)



В.В. Кутузов

УТВЕРЖДАЮ

Декан экономического факультета

канд. техн. наук., доцент
(ученая степень, ученое звание)



И.И. Маковецкий

« 18 » 04 2022 г.

СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой «Высшая математика»
(название выпускающей кафедры данной специальности)



В. Г. Замураев

Ведущий библиотекарь



О.С. Шустова

Начальник учебно-методического
отдела



В.А. Кемова

« 18 » 04 2022 г.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

по учебной дисциплине «Объектно-ориентированное программирование»

направление подготовки 01.03.04 «Прикладная математика»

направленность (профиль) Разработка программного обеспечения

на 2023-2024 учебный год

№№ п/п	Дополнения и изменения	Основание
1	<p>В п. 7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в образовательном процессе техническим средствам считать в новой редакции:</p> <p>1. Объектно-ориентированное программирование: методические рекомендации к выполнению лабораторных работ для студентов направления подготовки 01.03.04 «Прикладная математика» очной формы обучения./ Сост. О. В. Сергиенко, Ю. В. Вайнилович, Н. Н. Горбатенко. – Могилев: Белорусско-Российский университет, 2022</p>	<p>Издание новых методических рекомендаций в соответствии со сводным планом изданий на 2022г.</p>

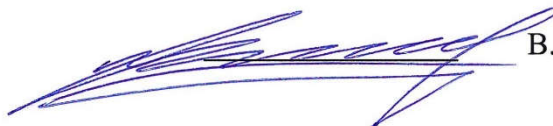
Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
«Программное обеспечение информационных технологий»

(название кафедры-разработчика программы)

(протокол № 9 от «28» 03 2023 г.)

Заведующий кафедрой

канд. техн. наук., доцент
(ученая степень, ученое звание)



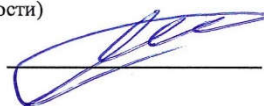
V.V. Кутузов

УТВЕРЖДАЮ

Декан экономического факультета

(название факультета, выпускающего по данной специальности)

канд. физ.-мат. наук., доцент
(ученая степень, ученое звание)



I.I. Маковецкий

«15» 05 2023

СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой «Высшая математика»

(название выпускающей кафедры данной специальности)



V.G. Замураев

Ведущий библиотекарь



O.S. Семышова

Начальник учебно-методического
отдела



O.E. Печковская

«15» 05 2023