

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
Математического обеспечения ЭВМ



Абрамов Г.В.

подпись, расшифровка подписи

25.04.2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.25 Объектно-ориентированное программирование

Код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:

02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

2. Профиль подготовки/специализация: инженерия программного обеспечения

3. Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

4. Форма обучения: очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: МО ЭВМ

6. Составители программы: Чернышов М.К., к.ф.-м.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

7. Рекомендована: Научно-методическим советом факультета прикладной математики, информатики и механики, протокол №8 от 15.04.2022 г.

(наименование рекомендующей структуры, дата, номер протокола,

отметки о продлении вносятся вручную)

8. Учебный год: 2023-2024

Семестр(ы): 3

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель изучения дисциплины: изучение студентами теоретических основ технологии объектно-ориентированного программирования, принципов ее реализации, методов разработки прикладных программ, обработки данных.

Задачи учебной дисциплины: обучение студентов использовать современные технологии разработки программ с учетом требований предметной области и потребностей пользователей. Обучение грамотному использованию парадигмы объектно-ориентированного программирования для представления и хранения информации. Выработка практических навыков применения полученных знаний с использованием современных языков программирования.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: учебная дисциплина относится к обязательной части Блока 1. Предшествующей для данной дисциплины является дисциплина Информатика и программирование.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ОПК-2	способность применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и языки баз данных, методологии системной инженерии, системы автоматизации проектирования, электронные библиотеки и коллекции, сетевые технологии, библиотеки и пакеты программ, современные профессиональные стандарты информационных технологий	ОПК-2.1	Владеет основными положениями и концепциями в области программирования, архитектуры языков программирования, теории коммуникации. Знаком с основной терминологией, перечнем ПО, включенного в Единый Реестр российских программ.	уметь: использовать средства языка С++ при проектировании приложений с использованием ООП
ОПК-3	способность к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям	ОПК-3.1	Владеет методами теории алгоритмов, методами системного и прикладного программирования, основными положениями и концепциями в области математических, информационных и имитационных моделей,	знать: основы технологию объектно-ориентированного программирования, принципы ее реализации уметь: проектировать программные приложения на основе принципов ООП владеть: практическими навыками применения технологии ООП

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час.(в соответствии с учебным планом) — 3 / 108.

Форма промежуточной аттестации(зачет/экзамен) зачет с оценкой.

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы		Трудоемкость	
		Всего	По семестрам
			3 семестр
Аудиторные занятия		80	80
в том числе:	лекции	32	32
	практические	16	16
	лабораторные	32	32
Самостоятельная работа		28	28
Форма промежуточной аттестации (зачет – 0 час. / экзамен 36 час.)		0	0
Итого:		108	108

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
1. Лекции			
1.1	Методология программирования	Декомпозиция и абстракция. Абстракция через параметризацию и спецификацию. Процедурная абстракция и абстракция данных. Классы операций. Полнота.	Объектно-ориентированное программирование (2020-2021), ФИИТ https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=11651
1.2	Объектно-ориентированный подход в программировании	Развитие технологии и языков программирования. История ООП. Инкапсуляция. Наследование. Полиморфизм.	
1.3	Объектно-ориентированные средства C++	Перегружаемые функции и операторы. Объектные типы данных: структуры, объединения, классы. Конструкторы и деструкторы. Конструкторы с параметрами, перегрузка конструкторов. Встраиваемые функции. Присваивание объектов. Передача параметров в функции и возвращение функцией объекта. Конструктор копирования. Указатели и ссылки на объекты.	
1.4	Наследование в языке C++	Модификаторы наследования. Простое наследование. Конструкторы при наследовании. Деструкторы при наследовании. Совместимость типов. Раннее и позднее связывание. Полиморфизм и виртуальные методы. Использование указателей на базовые классы при адресации объектов производных классов. Абстрактный класс. Множественное наследование	
1.5	«Дружественные» функции	“Дружественные” (friend) функции. Переопределение операторов с помощью дружественных функций.	

1.6	Шаблоны (параметризованные типы) функций и классов	Шаблоны функций. Шаблоны классов.	
1.7	Преобразования типов	Операции static_cast и dynamic_cast. Динамическое определение типа.	
2. Лабораторные работы			
2.1	Объектно-ориентированные средства C++	Простой класс. Реализация конструкторов, деструкторов, простых методов класса.	Объектно-ориентированное программирование (2020-2021), ФИИТ https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=11651
2.2	Объектно-ориентированные средства C++	Перегрузка операторов и дружественные функции	
2.3	Объектно-ориентированные средства C++	Композиция классов	
2.4	Наследование в языке C++	Наследование классов. Реализация конструкторов и деструкторов, методов класса при наследовании.	
2.5	Наследование в языке C++	Виртуальные методы и абстрактные классы	
2.6	Шаблоны (параметризованные типы) функций и классов	Реализация шаблонов классов. Реализация явных преобразований типов	
3. Практические занятия			
3.1	Объектно-ориентированные средства C++	Конструкторы и деструкторы. Конструкторы с параметрами, перегрузка конструкторов. Встраиваемые функции. Присваивание объектов. Передача параметров в функции и возвращение функцией объекта.	Объектно-ориентированное программирование (2020-2021), ФИИТ https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=11651
3.2	Объектно-ориентированные средства C++	Конструктор копирования. Указатели и ссылки на объекты.	
3.3	Объектно-ориентированные средства C++	Перегружаемые функции и операторы.	
3.4	Объектно-ориентированные средства C++	Композиция классов	
3.5	Наследование в языке C++	Модификаторы наследования. Простое наследование. Конструкторы при наследовании. Деструкторы при наследовании. Совместимость типов.	
3.6	Наследование в языке C++	Раннее и позднее связывание. Полиморфизм и виртуальные методы	
3.7	Наследование в языке C++	Использование указателей на базовые классы при адресации объектов производных классов. Абстрактный класс.	
3.8	Шаблоны (параметризованные типы) функций и классов	Шаблоны функций. Шаблоны классов.	

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1.1	Методология программирования	2	-	-	2	4
1.2	Объектно-ориентированный подход в программировании	4	-	-	2	6
1.3	Объектно-ориентированные	6	8	8	6	28

	средства С++					
1.4	Наследование в языке С++	8	6	8	6	28
1.5	«Дружественные» функции	4	-	6	4	14
1.6	Шаблоны (параметризованные типы) функций и классов	4	2	6	4	16
1.7	Преобразования типов	4	-	4	4	12
	Итого:	32	16	32	28	108

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При работе с лекционным материалом рекомендуется использовать рекомендуемую литературу по соответствующим темам.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1.	Зыков, С.В. Введение в теорию программирования. Объектно-ориентированный подход / С.В. Зыков. - 2-е изд., испр. - М. : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 189 с. : схем. - (Основы информационных технологий). - Библиогр. в кн. - ISBN 5-9556-0009-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: https://biblioclub.lib.vsu.ru/index.php?page=book&id=429073 (04.10.2016).
2.	Объектно-ориентированное программирование / . - Новосибирск : НГТУ, 2010. - 44 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: https://biblioclub.lib.vsu.ru/index.php?page=book&id=229136 (04.10.2016).
3.	Мейер, Б. Объектно-ориентированное программирование и программная инженерия / Б. Мейер. - 2-е изд., испр. - М. : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 286 с. : ил. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: https://biblioclub.lib.vsu.ru/index.php?page=book&id=429034 (04.10.2016).

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
4.	Клочков Д.П., Павлов Д.А. Введение в объектно-ориентированное программирование / Учебно-методическое пособие. - Изд. Нижегород. ун-та, 1995. - 70с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)*:

№ п/п	Ресурс
5.	www.lib.vsu.ru

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1.	Чернышов М.К. Введение в объектно-ориентированное программирование (с примерами на С++). I часть (учебно-методическое пособие) // М.К. Чернышов. Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2006. – Тираж 50. – 54 с.
2.	Чернышов М.К. Введение в объектно-ориентированное программирование (с примерами на С++). II часть (учебно-методическое пособие) // М.К. Чернышов. Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2006. – Тираж 50. – 39 с.

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

При реализации дисциплины в случае временного перехода на дистанционное обучение могут применяться дистанционные образовательные технологии на платформе Электронный университет ВГУ: <https://edu.vsu.ru>

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Лекционная аудитория должна быть оборудована учебной мебелью, компьютером, мультимедийным оборудованием (проектор, экран, средства звуковоспроизведения), допускается переносное оборудование.

Практические занятия должны проводиться в специализированной аудитории, оснащенной учебной мебелью и персональными компьютерами с доступом в сеть Интернет (компьютерные классы, студии), мультимедийным оборудованием (мультимедийный проектор, экран, средства звуковоспроизведения), Число рабочих мест в аудитории должно быть таким, чтобы обеспечивалась индивидуальная работа студента на отдельном персональном компьютере.

Для самостоятельной работы необходимы компьютерные классы, помещения, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет.

Программное обеспечение:

- ОС Windows
- LibreOffice (свободное и/или бесплатное ПО)
- Microsoft Visual Studio Community Edition (свободное и/или бесплатное ПО)
- Adobe Reader (свободное и/или бесплатное ПО)

Мультимедиа-проектор BENQ MX503 DLP 2700 лм, 13000:1, 1024*768

Терминальная рабочая станция SunRay2 (терминалы с мониторами) (15 шт.)

Коммутатор D-Link DES-1016D

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Методология программирования	ОПК-3	ОПК-3.1	<i>Тест</i>
2.	Объектно-ориентированный подход в программировании	ОПК-3	ОПК-3.1	<i>Лабораторные работы</i>
3.	Объектно-ориентированные средства C++	ОПК-3	ОПК-3.1	<i>Лабораторные работы</i>
4.	Наследование в языке C++	ОПК-3	ОПК-3.1	<i>Лабораторные работы</i>
5.	«Дружественные» функции	ОПК-3	ОПК-3.1	<i>Лабораторные работы</i>
6.	Шаблоны (параметризованные типы) функций и классов	ОПК-3	ОПК-3.1	<i>Лабораторные работы</i>
7.	Преобразования типов	ОПК-2	ОПК-2.1	<i>Перечень вопросов Практическое задание</i>
Промежуточная аттестация форма контроля – зачет с оценкой				

20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1 Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Пример задания на лабораторную работу

Создать класс с полями, указанными в индивидуальном задании. Реализовать в классе методы:

- конструктор по умолчанию;
- конструктор с параметрами;
- деструктор для освобождения памяти (с сообщением об уничтожении объекта);
- функции обработки данных (1 и 2), указанные в индивидуальном задании;
- функцию формирования строки информации о структуре объекта.

Пример тестового задания:

Разработать структуру класса, описывающего трехмерный физический вектор, реализовав операции сложения, вычитания векторов, нахождения скалярного произведения векторов и вычисления их длины.

20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Собеседование по билетам к зачету

Перечень вопросов к зачету:

1. Объектно-ориентированный подход в программировании
2. Сущность объектно-ориентированного подхода к программированию
3. Введение в классы
4. Перегружаемые функции и операторы
5. Встраиваемые функции
6. Конструкторы и деструкторы
7. Конструкторы с параметрами и перегрузка конструкторов
8. Присваивание объектов
9. Передача в функции и возвращение объекта
10. Указатели и ссылки на объекты
11. Статические компоненты класса
12. Наследование в языке C++
13. Модификаторы наследования
14. Конструкторы и деструкторы при наследовании
15. Пример построения классов при наследовании
16. Совместимость типов
17. Дружественные функции
18. Доступ к защищенным элементам класса
19. Переопределение операторов с помощью дружественных функций
20. Виртуальные методы
21. Раннее и позднее связывание
22. Виртуальные функции
23. Полиморфизм и виртуальные методы
24. Указатели на базовые классы
25. Абстрактный класс
26. Шаблоны функций
27. Требования к фактическим параметрам шаблона
28. Отождествление типов аргументов
29. Шаблоны классов
30. Наследование в шаблонах классов
31. Декомпозиция и абстракция

- 32. Абстракция через параметризацию
- 33. Абстракция через спецификацию
- 34. Преобразования типов

Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения на зачете используются следующие показатели:

- 1) знание учебного материала и владение понятийным аппаратом объектно-ориентированного программирования;
- 2) умение связывать теорию с практикой;
- 3) умение иллюстрировать ответ примерами;
- 4) умение применять принципы объектно-ориентированного программирования при проектировании классов

Для оценивания результатов обучения на зачете используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
<i>Полное соответствие ответа обучающегося всем перечисленным критериям. Продемонстрировано знание принципов объектно-ориентированного программирования, умение проектировать классы с использованием принципов ООП, владение объектно-ориентированными средствами языка C++.</i>	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично</i>
<i>Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует одному (двум) из перечисленных показателей, но обучающийся дает правильные ответы на дополнительные вопросы. Недостаточно продемонстрировано знание принципов ООП или содержатся отдельные пробелы в знании средств реализации ООП на языке C++</i>	<i>Базовый уровень</i>	<i>Хорошо</i>
<i>Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым двум(трем) из перечисленных показателей, обучающийся дает неполные ответы на дополнительные вопросы. Демонстрирует частичные знания принципов ООП, или не умеет использовать средства языка C++ или допускает существенные ошибки в их применении</i>	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Удовлетворительно</i>
<i>Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым трем(четырем) из перечисленных показателей. Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки</i>	<i>–</i>	<i>Неудовлетворительно</i>