

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Институт информационных технологий, математики и механики

УТВЕРЖДЕНО

решением президиума Ученого совета ННГУ

протокол № 1 от 16.01.2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Компоновка программ, шаблоны

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Направление подготовки / специальность

09.03.03 - Прикладная информатика

Направленность образовательной программы

Прикладная информатика в области обработки данных

Форма обучения

очно-заочная

г. Нижний Новгород

2024 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.06.02 Компоновка программ, шаблоны относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
ПК-8: Способен разрабатывать лингвистическое, информационное и программное обеспечение ИС (ИИС) и сопровождающую его документацию	ПК-8.1: Демонстрирует знание современных языков и систем программирования, формализмов описания знаний на концептуальном и инфологическом уровнях, требований к технической документации на все виды обеспечения ИС (ИИС). ПК-8.2: Применяет современные языки и системы программирования, формализмы описания знаний на концептуальном и инфологическом уровнях при разработке лингвистического, информационного и программного обеспечения ИИС и сопровождающей ее документации. ПК-8.3: Имеет практический опыт разработки лингвистического, информационного и программного обеспечения конкретной ИС (ИИС) и сопровождающей ее документации.	ПК-8.1: Знать основные определения, методы и технологии проектирования сложных объектно-ориентированных систем ПК-8.2: Уметь создавать и воплощать проектные решения сложных объектно-ориентированных систем: ПК-8.3: Владеть методами и технологиями проектирования сложных программных систем:	Задачи	Экзамен: Контрольные вопросы

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очно-заочная
--	--------------

Общая трудоемкость, з.е.	3
Часов по учебному плану	108
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	0
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	32
- КСР	2
самостоятельная работа	38
Промежуточная аттестация	36 Экзамен

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/лабора- торные работы), часы	Всего	
	0 3 Ф 0	0 3 Ф 0	0 3 Ф 0	0 3 Ф 0	0 3 Ф 0
Объектно-ориентированная парадигма	6		2	2	4
Введение в объектно-ориентированный анализ и базис языка визуального моделирования	6		2	2	4
Шаблонный метод проектирования	30		12	12	18
Инстанцирование объектно-организованных систем	14		8	8	6
Управление системой объектов	14		8	8	6
Аттестация	36				
КСР	2			2	
Итого	108	0	32	34	38

Содержание разделов и тем дисциплины

1. Объектно-ориентированная парадигма
2. Введение в объектно-ориентированный анализ и базис языка визуального моделирования
3. Шаблонный метод проектирования
4. Шаблоны Фасад и Адаптер
5. Шаблон Мост
6. Шаблоны Компоновщик и Итератор
7. Шаблоны Декоратор и Стратегия
8. Инстанцирование объектно-организованных систем

9. Информационный обмен между объектами
10. Управление системой объектов
11. Функциональное расширение системы с минимальными изменениями
12. Проектирование с элементами оптимизации

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

Унгер А. Ю. Шаблоны объектно-ориентированного проектирования в языке C++ / Унгер А. Ю. - Москва : РТУ МИРЭА, 2022. - 67 с. - Книга из коллекции РТУ МИРЭА - Инженерно-технические науки. <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=861259&idb=0>

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Задачи) для оценки сформированности компетенции ПК-8:

Типовая задача 1. По описанию архитектуры построить программный код средствами объектно-ориентированного языка.

Типовая задача 2. Для заданной архитектуры построить ее развитие так, чтобы обеспечить возможность выполнения заданного сценария на уровне клиентского кода средствами объектно-ориентированного языка.

Типовая задача 3. Для заданной модели функционирования некоторой системы построить ее программную реализацию на основе методологии шаблонов проектирования.

Критерии оценивания (оценочное средство - Задачи)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Все практические задания (задачи, лабораторные работы) выполнены в полном объеме и в срок, при этом применен творческий подход к решению нестандартных задач. Описаны все этапы выполнения заданий, код и результаты работы представлены преподавателю.
отлично	Все практические задания (задачи, лабораторные работы) выполнены в полном объеме и в срок. Описаны все этапы выполнения заданий, код и результаты работы представлены преподавателю.
очень хорошо	Выполнены основные этапы решения задания (задачи, лабораторной работы) или задача решена с незначительными недочетами. Код и результаты работы

Оценка	Критерии оценивания
	представлены преподавателю в срок.
хорошо	Выполнены часть этапов решения задания (задачи, лабораторной работы) или задача решена с недочетами. Код и результаты работы представлены преподавателю в срок.
удовлетворительно	Выполнены часть этапов решения задания (задачи, лабораторной работы) или задача решена с существенными недочетами. Код и результаты работы представлены преподавателю, но с отклонениями от сроков.
неудовлетворительно	выполнены не в полном объеме (представлено не полное описание этапов выполнения заданий, код работает некорректно, результаты работы не представлены преподавателю).
плохо	Студент не приступал к выполнению заданий (задач, лабораторной работы).

5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено		зачтено				
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельным и несущест	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов

			не в полном объеме	в полном объеме, но некоторые с недочетами	некоторые с недочетами	енными недочетам и, выполнены все задания в полном объеме	
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторым и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторым и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой
	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».
	удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:

5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПК-8

Функциональная декомпозиция. Проблема обработки изменяющихся требований.

Объектно-ориентированная парадигма. Модели наследования и композиции.

Объектно-ориентированная парадигма. Инкапсуляция в механизме полиморфизма.

Объектно-ориентированная парадигма. Модели делегирования.

Абстрактный класс и интерфейс. Реализации класса и интерфейса. Проектирование на уровне интерфейсов.

Сложность систем. Объектная модель. Классификация. Идентификация классов и объектов. Ключевые абстракции и механизмы.

Основные этапы разработки объектно-ориентированной системы.

UML. Определение. Назначение. Концептуальная модель.

Концептуальная модель языка UML. Сущности.

Концептуальная модель языка UML. Отношения.

Концептуальная модель языка UML. Диаграмма прецедентов и диаграммы взаимодействий.

Концептуальная модель языка UML. Статические и динамические модели программных систем на примере диаграмм классов и диаграмм объектов.

Шаблоны проектирования. Основные термины и понятия. Механизмы повторного использования. Система каталогизации шаблонов проектирования.

Методы проектирования, основанные на стратегиях и шаблонах проектирования.

Модели инкапсуляции. Стратегия «Инкапсуляции изменчивости» в анализе общности и изменчивости.

Стратегии «Композиция предпочтительней наследования» и «Одно правило, одно место».

Специфика работа со сложной системой с множеством интерфейсов. Шаблон Фасад (Facade).

Проблема совместимости интерфейсов. Шаблон Адаптер (Adapter).

Понятия абстракции и реализации. Механизм отделения абстракции от реализации. Шаблон Мост (Bridge).

Механизм компоновки объектов в плоские коллекции и иерархические структуры. Манипулирование составными объектами. Шаблон Компоновщик (Composite). Виды Компоновщика.

Составные объекты. Организация доступа к элементам составного объекта на базе шаблона Итератор (Iterator).

Робастность итераторов плоских коллекций и иерархических структур.

Динамическое расширение функциональности объектов. Шаблон Декоратор (Decorator) – как гибкая альтернатива порождению подклассов.

Инкапсуляция алгоритма в объект. Механизм «прозрачной» замены алгоритма. Шаблон Стратегия (Strategy).

Принципы инстанцирования объектов и систем. Идеология объекта-одиночки (Singleton) в системе объектов. Способы доступа к объекту-одиночке.

Конфигурирование и инстанцирование систем объектов. Абстрактная Фабрика (Abstract Factory) и Инструментарий (Kit).

Применение решений Фабричного Метода (Factory Method) и Шаблонного Метода (Template Method) в конструировании каркасов приложений с использованием.

Клонирование объектов и систем объектов. Поверхностное и глубокое клонирование на базе Прототипа (Prototype).

Организация процесса конструирования различных представлений сложного объекта на базе решения Строитель (Builder).

Информационный обмен между объектами. Основопологающие принципы. Классификация моделей. Простейшие модели и модель на базе Посредника (Mediator).

Модель доставки сообщения на базе решения Цепочка Обязанностей (Chain of Responsibility). Решение без менеджера и с менеджером. Проксирование сообщений.

Широковещательные трансляции на базе шаблона Наблюдатель (Observer). Особенности реализации систем типа Субъект-Наблюдатель без менеджера и с менеджером.

Объекты с функциональностью Субъекта и Наблюдателя. Проблема учета циклических связей (зависимостей). Решение без менеджера и с менеджером.

Идеология представление команды (операции) в виде объекта. Манипулирование командами как объектами. Протоколирование команд.

Идеология представление команды (операции) в виде объекта. Манипулирование командами как объектами. Организация макросов (составные команды) на базе шаблона Компонент (Composite).

Менеджер команд и универсальные механизмы отката (отмены операций) на базе решений Команда (Command) и Хранитель (Memento).

Наращивание функциональности отдельных объектов (классов) без изменения существующего кода на базе решений Декоратор (Decorator) и Стратегия (Strategy).

Двойная диспетчеризация. Динамическое определение новых функций для систем объектов без изменения существующего кода на базе решения Посетитель (Visitor).

Представление грамматики языка и интерпретация предложений на базе шаблона Интерпретатор (Interpreter).

Планирование вычислительных ресурсов. Идеологии кэширования и отложенной реакции на событие. Объектно-ориентированная организация событийных систем на основе решения Заместитель (Proxy).

Идеология разделения объекта и его состояния. Объектно-ориентированная организация систем с большим числом объектов на основе решения Приспособленец (Flyweight).

Идеология совмещения в одном объекта разных состояний на основе решения Состояние (State).

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Студент дал развернутый ответ на все вопросы и при этом продемонстрировал знание дополнительного материала.
отлично	Студент дал развернутый ответ на все вопросы.
очень хорошо	Студент дал ответ на все вопросы, возможно с незначительными недочетами.
хорошо	Студент ответил на большую часть вопросов с незначительными недочетами.
удовлетворительно	Студент ответил на большую часть вопросов с существенными недочетами.
неудовлетворительно	При ответе студент допускает грубые ошибки в основном материале и решении стандартных задач.
плохо	Отсутствие знаний материала, отсутствует способность решения стандартных задач.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Хорев Павел Борисович. Технологии объектно-ориентированного программирования : учеб. пособие для студентов, обучающихся по направлению "Информатика и вычислительная техника" . - М. : Академия, 2004. - 448 с. - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 5-7695-1522-8 : 181.83., 11 экз.

Дополнительная литература:

1. Баранова Ирина Владимировна. Объектно-ориентированное программирование на C++ : Учебник. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2019. - 288 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-7638-4034-6., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=771465&idb=0>.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

1. Операционные системы семейства MicrosoftWindows, лицензия по подписке MicrosoftImagine.
2. Браузер Google Chrome, предоставляется бесплатно на условиях лицензионных соглашений на

программное обеспечение с открытым исходным кодом.

3. Среда разработки семейства MicrosoftVisualStudio, лицензия по подписке MicrosoftImagine.

4. Пакет MS Office.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки 09.03.03 - Прикладная информатика.

Автор(ы): Старостин Николай Владимирович, доктор технических наук, доцент.

Заведующий кафедрой: Прилуцкий Михаил Хаимович, доктор технических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 13.12.2023, протокол № 3.