

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

Институт информационных технологий, математики и механики

(факультет / институт / филиал)

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета ННГУ
протокол
№13 от 30.11.2022 г.

Рабочая программа дисциплины

Проектный практикум по компоновке
программ

(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования

бакалавриат

(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки / специальность

09.03.03 «Прикладная информатика

(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы

Прикладная информатика в области обработки данных

(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Форма обучения

Очно-заочная

(очная / очно-заочная / заочная)

Нижегород

2023

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений

№ варианта	Место дисциплины в учебном плане образовательной программы	Стандартный текст для автоматического заполнения в конструкторе РПД
2	Блок 1. Дисциплины (модули) Часть, формируемая участниками образовательных отношений	Дисциплина Б1.В.ДВ.07.02 Проектный практикум по компоновке программ относится к части ООП направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, формируемой участниками образовательных отношений.

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**	
<i>ПК-8. Способен разрабатывать лингвистическое, информационное и программное обеспечение ИС (ИИС) и сопровождающую его документацию</i>	<i>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).</i>	<i>Знать основные определения, методы и технологии проектирования и функционального расширения сложных объектно-ориентированных систем; Знать основные понятия инстанцирования, информационного обмена, высокоуровневого управления и методы программирования ООП;</i>	<i>Собеседование Задачи</i>
	<i>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.</i>	<i>Уметь создавать и воплощать проектные решения функционального расширения сложных объектно-ориентированных систем; Уметь программировать приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач, и оптимизировать их;</i>	

	<i>ПК-8.3. Имеет практический опыт разработки лингвистического, информационного и программного обеспечения конкретной ИС (ИИС) и сопровождающей ее документации.</i>	<i>Владеть методами и технологиями проектирования и функционального расширения сложных программных систем. Владеть опытом реализации и оптимизации программных систем.</i>	
--	--	--	--

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Трудоемкость дисциплины

	Очно-заочная форма обучения
Общая трудоемкость	2 ЗЕТ
Часов по учебному плану	72
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	17
- занятия лекционного типа	0
- занятия семинарского типа	16
- занятия лабораторного типа	0
- текущий контроль (КСР)	1
самостоятельная работа	55
Промежуточная аттестация –зачет	

3.2. Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание 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	Занятия лабораторного типа	Всего	
Тема 1 ВИЗУАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СРЕДСТВАМИ UML	5	0	1	0	1	4
Тема 2. МЕХАНИЗМЫ ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЙ ПАРАДИГМЫ	8	0	2	0	2	6
Тема 3. ВВЕДЕНИЕ В ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ АНАЛИЗ	8	0	1	0	1	7
Тема 4. РЕАЛИЗАЦИЯ СХЕМ АДАПТАЦИИ ИНТЕРФЕЙСОВ	10	0	3	0	3	7
Тема 5. РЕАЛИЗАЦИЯ ШАБЛОНА МОСТ	8	0	2	0	2	6

6. ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ ГРУППОВЫХ ОБЪЕКТОВ	9	0	2	0	2	7
Тема 7. ПРОЕКТИРОВАНИЕ, СОЗДАНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИТЕРАТОРОВ	7	0	1	0	1	6
Тема 8. ДЕКОРИРОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ	7	0	2	0	2	5
Тема 9. ИНКАПСУЛЯЦИЯ СТРАТЕГИЙ НА ПРИМЕРЕ СОРТИРОВКИ	9	0	2	0	2	7
Текущий контроль (КСР)	1					
Промежуточная аттестация –зачет						
Итого	72	0	16	0	17	55

Текущий контроль успеваемости реализуется в формах опросов на занятиях семинарского типа

Промежуточная аттестация проходит в традиционных формах (зачет, экзамен)

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа проходит в форме Выполнение домашних практических заданий

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведены в п. 5.2.

5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), включающий:

5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	Шкала оценивания сформированности 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 незначительных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений.	При решении стандартных задач не	Продемонстрированы основные	Продемонстрированы все основные	Продемонстрированы все основные	Продемонстрированы все основные	Продемонстрированы все основные

	Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме.	умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	умения, решены все основные задачи с отдельными несущественным недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	умения, решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие владения материалом. 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 некоторыми недочетами.	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми 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 оценки при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	Превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно»
	Отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
	Очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
	Хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «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», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
	Плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения

5.2.1 Контрольные вопросы

вопросы	Код формируемых компетенций
<ol style="list-style-type: none"> 1. Функциональная декомпозиция. Проблема обработки изменяющихся требований. 2. Объектно-ориентированная парадигма. Модели наследования и композиции. 3. Объектно-ориентированная парадигма. Инкапсуляция в механизме полиморфизма. 4. Объектно-ориентированная парадигма. Модели делегирования. 5. Абстрактный класс и интерфейс. Реализации класса и интерфейса. Проектирование на уровне интерфейсов. 6. Сложность систем. Объектная модель. Классификация. Идентификация классов и объектов. Ключевые абстракции и механизмы. 7. Основные этапы разработки объектно-ориентированной системы. 8. UML. Определение. Назначение. Концептуальная модель. 9. Концептуальная модель языка UML. Сущности. 10. Концептуальная модель языка UML. Отношения. 11. Концептуальная модель языка UML. Диаграмма прецедентов и диаграммы взаимодействий. 12. Концептуальная модель языка UML. Статические и динамические модели программных систем на примере диаграмм классов и диаграмм объектов. 13. Шаблоны проектирования. Основные термины и понятия. Механизмы повторного использования. Система каталогизации шаблонов проектирования. 14. Методы проектирования, основанные на стратегиях и шаблонах проектирования. 15. Модели инкапсуляции. Стратегия «Инкапсуляции изменчивости» в анализе общности и изменчивости. 16. Стратегии «Композиция предпочтительней наследования» и «Одно правило, одно место». 17. Специфика работа со сложной системой с множеством интерфейсов. Шаблон Фасад (Facade). 18. Проблема совместимости интерфейсов. Шаблон Адаптер (Adapter). 19. Понятия абстракции и реализации. Механизм отделения абстракции от реализации. Шаблон Мост (Bridge). 20. Механизм компоновки объектов в плоские коллекции и иерархические структуры. Манипулирование составными объектами. Шаблон Компоновщик (Composite). Виды Компоновщика. 21. Составные объекты. Организация доступа к элементам составного объекта на базе шаблона Итератор (Iterator). 22. Робастность итераторов плоских коллекций и иерархических структур. 23. Динамическое расширение функциональности объектов. Шаблон Декоратор (Decorator) – как гибкая альтернатива порождению подклассов. 24. Инкапсуляция алгоритма в объект. Механизм «прозрачной» замены алгоритма. Шаблон Стратегия (Strategy). 25. Принципы инстанцирования объектов и систем. Идеология объекта-одиночки (Singleton) в системе объектов. Способы доступа к объекту-одиночке. 26. Конфигурирование и инстанцирование систем объектов. Абстрактная Фабрика (Abstract Factory) и Инструментарий (Kit). 27. Применение решений Фабричного Метода (Factory Method) и Шаблонного Метода (Template Method) в конструировании каркасов приложений с использованием. 	ПК-8

<p>28. Клонирование объектов и систем объектов. Поверхностное и глубокое клонирование на базе Прототипа (Prototype).</p> <p>29. Организация процесса конструирования различных представлений сложного объекта на базе решения Строитель (Builder).</p> <p>30. Информационный обмен между объектами. Основополагающие принципы. Классификация моделей. Простейшие модели и модель на базе Посредника (Mediator).</p> <p>31. Модель доставки сообщения на базе решения Цепочка Обязанностей (Chain of Responsibility). Решение без менеджера и с менеджером. Проксирование сообщений.</p> <p>32. Широковещательные трансляции на базе шаблона Наблюдатель (Observer). Особенности реализации систем типа Субъект-Наблюдатель без менеджера и с менеджером.</p> <p>33. Объекты с функциональностью Субъекта и Наблюдателя. Проблема учета циклических связей (зависимостей). Решение без менеджера и с менеджером.</p> <p>34. Идеология представление команды (операции) в виде объекта. Манипулирование командами как объектами. Протоколирование команд.</p> <p>35. Идеология представление команды (операции) в виде объекта. Манипулирование командами как объектами. Организация макросов (составные команды) на базе шаблона Компоновщик (Composite).</p> <p>36. Менеджер команд и универсальные механизмы отката (отмены операций) на базе решений Команда (Command) и Хранитель (Memento).</p> <p>37. Нарращивание функциональности отдельных объектов (классов) без изменения существующего кода на базе решений Декоратор (Decorator) и Стратегия (Strategy).</p> <p>38. Двойная диспетчеризация. Динамическое определение новых функций для систем объектов без изменения существующего кода на базе решения Посетитель (Visitor).</p> <p>39. Представление грамматики языка и интерпретация предложений на базе шаблона Интерпретатор (Interpreter).</p> <p>40. Планирование вычислительных ресурсов. Идеологии кэширования и отложенной реакции на событие. Объектно-ориентированная организация событийных систем на основе решения Заместитель (Proxy).</p> <p>41. Идеология разделения объекта и его состояния. Объектно-ориентированная организация систем с большим числом объектов на основе решения Приспособленец (Flyweight).</p> <p>42. Идеология совмещения в одном объекта разных состояний на основе решения Состояние (State).</p>	

5.2.2. Типовые задания для оценки сформированности компетенции _ПК-8

Задание 1. Архитектура. Опишите интерфейс `IPrinter` (печатающий) – содержит методы печати строковых данных. Реализуйте интерфейс `IPrinter` в классе `PrinterDefault`, который осуществляет вывод строковых данных на консоль. Опишите интерфейс `IPrintable` (печатаемый) – содержит единственный метод `Print` (распечатать), который на вход получает объект `IPrinter`. Реализуйте интерфейс `IPrintable` в классах `Word` (слово) и `Sign` (символ). Класс `Word` – инкапсулирует строковую переменную (тип `string`, иницируется в конструкторе); использует объект `IPrinter` для печати значения строковой переменной. Класс `Sign` – инкапсулирует символьную переменную (тип `char`, иницируется в конструкторе); использует объект `IPrinter` для печати значения символьной переменной. Создать класс `Text` (текст),

который инкапсулирует массив печатаемых объектов `IPrintable` (иницируется в конструкторе). Реализовать в классе `Text` интерфейс `IPrintable` – вызовы перенаправляются элементам массива.

5.2.3. Типовые задачи для оценки сформированности компетенции ПК-8

1. ВИЗУАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СРЕДСТВАМИ UML. По заданному объектно-ориентированному коду студенты должны построить UML-диаграмму классов и проверить ее работу UML-диаграммой последовательностей. По заданной UML-диаграмме классов студенты должны написать рабочий код, который бы соответствовал модели.

2. МЕХАНИЗМЫ ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЙ ПАРАДИГМЫ. Повторение основных механизмов объектно-ориентированного программирования на базе языков C++, Java и C#. В рамках данного практического задания слушатели создают интерфейсы и иерархии объектов. Учатся реализовывать объекты-коллекции.

3. ВВЕДЕНИЕ В ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ АНАЛИЗ. Моделирование процесса конструирования программной системы от обсуждения технического задания с заказчиком до построения дизайна каркаса системы. В рамках данного практического задания слушатели учатся строить разговор с заказчиком, моделировать работу системы в виде диаграмм прецедентов, реализовывать отдельные прецеденты в кооперации, проводить тестирование дизайна системы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Хорев П. Б. - Технологии объектно-ориентированного программирования: учеб. пособие для студентов, обучающихся по направлению "Информатика и вычислительная техника". - М.: Академия, 2004. - 448 с. – 40 экз.

б) дополнительная литература:

2. Лафоре Р. - Объектно-ориентированное программирование в C++. - СПб.: Питер, 2007. - 928 с. – 6экз

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Справочник по шаблонам проектирования. <http://www.oodeesign.com/>
2. Архитектурное проектирование программного обеспечения. Бесплатный курс для самообразования на официальном сайте Интуит.ру. <http://www.intuit.ru/studies/courses/3509/751/info>
3. Объектно-ориентированный анализ и программирование. Бесплатный курс для самообразования на официальном сайте Интуит.ру. <http://www.intuit.ru/studies/courses/491/347/info>
4. Проектирование информационных систем. Бесплатный курс для самообразования на официальном сайте Интуит.ру. <http://www.intuit.ru/studies/courses/491/347/info>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: Использование терминал-класса для выполнения практических работ

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 с учетом рекомендаций и
ОПОП ВО по направлению (профилю) **09.03.03 Прикладная информатика**

Автор _____ профессор Старостин Н.В.

Рецензент _____ профессор Федосенко Ю.С.

Заведующий кафедрой _____ профессор М.Х.Прилуцкий

Программа одобрена на заседании методической комиссии института информационных технологий, математики и механики

30.11.2022 года, протокол № 3