

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Радиофизический факультет  
(факультет / институт / филиал)

---

УТВЕРЖДЕНО  
решением президиума  
Ученого совета ННГУ  
протокол от  
«30» ноября 2022 г. № 13

**Рабочая программа дисциплины**

Объектно-ориентированные CASE-  
технологии

---

*(наименование дисциплины (модуля))*

Уровень высшего образования  
магистратура

---

*(бакалавриат / магистратура / специалитет)*

Направление подготовки / специальность

02.04.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии»

---

*(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)*

Направленность образовательной программы

Теория информации

---

*(указывается профиль / магистерская программа / специализация)*

Форма обучения

очная

---

*(очная / очно-заочная / заочная)*

Нижегород

2023 год

## 1. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина Б1.О.04 «Объектно-ориентированные CASE-технологии» относится к обязательной части ООП направления подготовки 02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии.

## 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	
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Знает методы критического анализа проблемных ситуаций.	<p><i>Знать</i> виды проблемных ситуаций в области своей профессиональной деятельности</p> <p><i>Уметь</i> анализировать проблемные ситуации в ходе проведения исследования</p> <p><i>Владеть</i> методами решения проблемных ситуаций</p>	<i>Письменные и устные ответы на вопросы, контрольные задания собеседование</i>
	УК-1.2. Умеет вырабатывать стратегию действий при возникновении критических ситуаций.	<p><i>Знать</i> основные методы решения проблемных ситуаций в области своей профессиональной деятельности</p> <p><i>Уметь</i> вырабатывать стратегию действий для решения проблемных ситуаций в ходе</p>	

		<p>проведения исследования</p> <p><i>Владеть</i> навыками решения проблемных ситуаций</p>	
	УК-1.3. Владеет основами системного подхода к анализу проблемных ситуаций.	<p><i>Знать</i> методы критического анализа проблемных ситуаций</p> <p><i>Уметь</i> осуществлять анализ проблемных ситуаций</p> <p><i>Владеть</i> основами системного подхода к анализу проблемных ситуаций</p>	
ОПК-2. Способен применять компьютерные/суперкомпьютерные методы, современное программное обеспечение (в том числе отечественного производства) для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Знает основные положения и концепции в области программирования, архитектуру языков программирования, теории коммуникации, знает основную терминологию, знаком с перечнем ПО, включенного в Единый Реестр Российских программ.	<p><i>Знать</i> основные требования к составлению научно-технических отчетов и документации</p> <p><i>Уметь</i> применять заданные требования и правила к оформлению рукописей к публикации в рецензируемых научных изданиях</p> <p><i>Владеть</i> навыками составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов и обзоров, публикаций</p>	<i>Письменные и устные ответы на вопросы, контрольные задания, собеседование</i>

	ОПК-2.2. Умеет анализировать типовые языки программирования, составлять программы.	<p><i>Знать</i> основные методы анализа и оценки научных результатов</p> <p><i>Уметь</i> оценивать границы применимости полученных результатов и возможности их внедрения</p> <p><i>Владеть</i> Владеть: методами оценки результатов научного исследования</p>	
	ОПК-2.3. Имеет практический опыт решения задач анализа) интеграции различных типов программного обеспечения, анализа типов коммуникации.	<p><i>Знать</i> основные способы представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности</p> <p><i>Уметь</i> структурировать презентационный материал, выделять основные результаты деятельности для их представления и расставлять акценты</p> <p><i>Владеть</i> навыками представления результатов интеллектуальной деятельности перед научным и академическим сообществом</p>	

### **3. Структура и содержание дисциплины «Объектно-ориентированные CASE-технологии»**

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)			В том числе								Самостоятельная работа обучающегося, часы					
				Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них													
				Занятия лекционного типа			Занятия семинарского типа			Занятия лабораторного типа					Всего		
	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная		
<b>Тема 1</b> <b>Язык UML</b> Назначение и основные понятия языка UML (Unified Modeling Language). История создания языка UML и процесс его стандартизации. Графическая нотация языка UML. Назначение и структура метамодели языка UML. Состав, назначение и функциональность пакетов базовых классов языка UML. Средства расширения языка. Диаграммы UML. Моделирование на языке UML структур библиотек классов. Представление элементов нотации языка UML средствами языков программирования.	30						7					7			24		
<b>Тема 2</b> <b>Язык Object Constraint Language (OCL).</b> Назначение, синтаксис и семантика языка OCL. Формализованное описание метамодели языка UML с помощью языка OCL. Стандартизация языка OCL.	27						5					5			20		
<b>Тема 3</b> <b>Унифицированный процесс разработки программного обеспечения.</b> Основные понятия. Структура унифицированного процесса разработки. Управление процессом с помощью “прецедентов использования” системы. Декомпозиция процесса на множество рабочих процессов. Фазы процесса разработки системы.Arteфакты. Участники. Рабочие процессы. Их состав и назначение. Экстремальное программирование.	27						5					5			20		
<b>Тема 4</b> <b>Объектно-ориентированные CASE-системы.</b> Анализ рынка объектно-ориентированных CASE-систем. Принципы построения и основные компоненты CASE-систем, поддерживающих язык UML и унифицированный процесс разработки программного обеспечения. Средства автоматизации тестирования. Метрики качества программного обеспечения. Преобразование (рефакторинг) программ с целью улучшения их качественных характеристик. Инструментальные средства для рефакторинга программ. Примеры использования CASE-	30						7					7			24		

систем.																		
<b>Тема 5</b> <b>Шаблоны проектирования.</b> История появления и развития шаблонов. Назначение паттернов. Шаблоны GoF. Порождающие, структурные и поведенческие паттерны. Шаблоны GRASP. Примеры применения.	28						8						8				22	
В т.ч. текущий контроль	2												2					
Промежуточная аттестация (Экзамен) –45																		

### 3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная форма обучения
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>4 ЗЕТ</b>
<b>Часов по учебному плану</b>	<b>144</b>
<b>в том числе</b>	
<b>аудиторные занятия (контактная работа):</b> - занятия лекционного типа - занятия семинарского типа ( практические занятия / лабораторные работы)	<b>32</b>
<b>самостоятельная работа</b>	<b>65</b>
<b>КСР</b>	<b>2</b>
<b>Промежуточная аттестация – экзамен</b>	<b>45</b>

### 3.2. Содержание дисциплины

Практические занятия (семинарские занятия /лабораторные работы) организуются, в том числе в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка предусматривает:

- ознакомление с основами автоматизированной разработки программного обеспечения, изучить и применить принципы, положенные в основу современной программной инженерии, формировать навыки объектно-ориентированного анализа, проектирования и конструирования программного обеспечения с использованием объектно-ориентированного подхода на основе стандарта языка UML;
- овладение приёмами работы с основными классами CASE-средств поддержки жизненного цикла программного обеспечения;
- ознакомление с основными шаблонами проектирования.

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках занятий лабораторного типа, групповых или индивидуальных консультаций.

#### 4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Используются виды самостоятельной работы студента: в читальном зале библиотеки, в учебных кабинетах (лабораториях), компьютерных классах, с доступом к ресурсам Интернет и в домашних условиях. Порядок выполнения самостоятельной работы соответствует программе курса и контролируется в ходе проведения лекционных занятий и в конце курса при проведении экзамена по данной дисциплине.

Во время лекций формулируются проблемы, которые студенты должны решить самостоятельно. На последующих лекциях проводится открытое обсуждение полученных результатов и даётся правильное решение.

Задания для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины выдаются студентам заранее. В случае необходимости проводятся индивидуальные консультации.

#### 5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине

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 несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	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.	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с небольшими недочетами, выполнены	Продемонстрированы все основные умения, Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без



			ном объеме.	еме, но некоторые с недочетами.		все задания в полном объеме.	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
	<b>превосходно</b>	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
<b>зачтено</b>	<b>отлично</b>	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»
	<b>очень хорошо</b>	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»
	<b>хорошо</b>	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»
	<b>удовлетворительно</b>	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»
<b>не зачтено</b>	<b>неудовлетворительно</b>	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
	<b>плохо</b>	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

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

### 5.2.1 Вопросы выносимые на экзамен

<i>Примеры экзаменационных вопросов</i>	<i>Код компетенции (согласно РПД)</i>
1. Графическая нотация языка UML.	УК-1
2. Средства расширения языка UML.	УК-1
3. Диаграмма классов.	УК-1

4. Диаграмма статической структуры.	УК-1
5. Диаграмма прецедентов.	УК-1
6. Диаграмма кооперации.	УК-1
7. Диаграмма последовательности.	УК-1
8. Диаграмма состояний.	УК-1
9. Диаграмма деятельности.	УК-1
10. Диаграмма вариантов использования.	УК-1
11. Моделирование на языке UML структур библиотек классов.	УК-1
12. Представление элементов нотации языка UML средствами языков программирования.	УК-1
13. Назначение, синтаксис и семантика языка OCL.	УК-1
14. Стандартизация языка OCL.	УК-1
15. Структура унифицированного процесса разработки.	УК-1
16. Управление процессом с помощью "прецедентов использования" системы.	УК-1
17. Декомпозиция процесса на множество рабочих процессов. Фазы процесса разработки системы.	УК-1
18.Arteфакты. Участники. Рабочие процессы. Их состав и назначение.	УК-1
19. Принципы построения и основные компоненты CASE-систем, поддерживающих язык UML и унифицированный процесс разработки программного обеспечения.	УК-1
20. Преобразование (рефакторинг) программ с целью улучшения их качественных характеристик.	УК-1
21. Основные принципы экстремального программирования.	УК-1
22. Примеры использования CASE-систем.	УК-1
23. История и классификация шаблонов проектирования.	УК-1
24. Шаблоны проектирования GRASP.	УК-1
25. Шаблон проектирования "Синглтон".	УК-1
26. Шаблон проектирования "Абстрактная фабрика".	УК-1
27. Шаблон проектирования "Фабричный метод".	УК-1
28. Шаблон проектирования "Прототип".	УК-1
29. Шаблон проектирования "Строитель".	УК-1
30. Шаблон проектирования "Адаптер".	УК-1
31. Шаблон проектирования "Фасад".	УК-1
32. Шаблон проектирования "Композит".	УК-1
33. Шаблон проектирования "Итератор".	УК-1
34. Шаблон проектирования "Декоратор".	УК-1
35. Шаблон проектирования "Мост".	УК-1
36. Шаблон проектирования "Прокси".	УК-1
37. Шаблон проектирования "Приспособленец".	УК-1
38. Шаблон проектирования "Состояние".	УК-1
39. Шаблон проектирования "Стратегия".	УК-1
40. Шаблон проектирования "Шаблонный метод".	УК-1
41. Шаблон проектирования "Цепочка обязанностей".	УК-1
42. Шаблон проектирования "Наблюдатель".	УК-1
43. Шаблон проектирования "Посетитель".	УК-1
44. Шаблон проектирования "Команда".	УК-1
45. Шаблон проектирования "Интерпретатор".	УК-1

46. Шаблон проектирования "Хранитель".	УК-1
47. Шаблон проектирования "Посредник".	УК-1

### 5.2.2. Типовые задания/задачи для оценки сформированности компетенции

Примеры экзаменационных вопросов	Код компетенции (согласно РПД)
<p>1. Опишите основные классы приложения для решения задачи. Обоснуйте выбранный шаблон проектирования и нарисуйте UML-диаграмму.</p> <p>а) Вашему приложению нужно получать и обрабатывать температуру в градусах Цельсия. Имеется датчик, с которым поставляется библиотека, в которой есть метод, выдающий температуру в градусах по Фаренгейту. В будущем ожидается обновление измерительного оборудования.</p> <p>б) Приложение должно решать диф. уравнения одним из методов (Эйлера, Рунге-Кутты, Адамса и т.д.). Выбор метода назначается. Требуется единый интерфейс Solve () для всеми методами.</p>	ОПК-2

### 5.2.3. Темы практических занятий, по которым дается домашнее задание

Примеры тем практических занятий	Код компетенции (согласно РПД)
1. Графическая нотация языка UML;	УК-1, ОПК-2
2. Средства расширения языка UML;	УК-1, ОПК-2
3. Диаграмма классов языка UML;	УК-1, ОПК-2
4. Диаграмма вариантов использования языка UML;	УК-1, ОПК-2
5. Диаграмма последовательности языка UML;	УК-1, ОПК-2
6. Язык OCL;	УК-1, ОПК-2
7. Рабочие процессы унифицированного процесса разработки программного обеспечения;	УК-1, ОПК-2
8. Экстремальное программирование;	УК-1, ОПК-2
9. Порождающие шаблоны проектирования;	УК-1, ОПК-2
10. Структурные шаблоны проектирования;	УК-1, ОПК-2
11. Поведенческие шаблоны проектирования;	УК-1, ОПК-2
12. Шаблоны проектирования GRASP.	УК-1, ОПК-2

### 5.2.4. Вопросы, которые должны быть проработаны в ходе самостоятельной работы

Примеры тем практических занятий	Код компетенции (согласно РПД)
1. Назовите основные этапы разработки программного обеспечения;	УК-1, ОПК-2
2. Назовите достоинства и недостатки унифицированного подхода создания программного обеспечения;	УК-1, ОПК-2
3. Какие известны альтернативы унифицированному подходу?	УК-1, ОПК-2
4. Какие основные принципы лежат в основе объектно-ориентированного программирования?	УК-1, ОПК-2
5. Перечислите типы диаграмм языка UML;	УК-1, ОПК-2
6. Назовите виды связей между классами и их обозначения в языке UML;	УК-1, ОПК-2
7. Что такое CASE-средства?	УК-1, ОПК-2
8. Для решения каких задач применяют CASE-средства?	УК-1, ОПК-2

9.	Назовите примеры CASE-средств.	УК-1, ОПК-2
10.	Что называют шаблоном проектирования?	УК-1, ОПК-2
11.	Перечислите шаблоны проектирования GRASP, нарисуйте их UML-диаграмму и приведите пример использования;	УК-1, ОПК-2
12.	Перечислите порождающие шаблоны проектирования, нарисуйте их UML-диаграмму и приведите пример использования;	УК-1, ОПК-2
13.	Перечислите структурные шаблоны проектирования, нарисуйте их UML-диаграмму и приведите пример использования;	УК-1, ОПК-2
14.	Перечислите поведенческие шаблоны проектирования, нарисуйте их UML-диаграмму и приведите пример использования.	УК-1, ОПК-2

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

### а) основная литература:

1. Лаврищева Е.М. ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ. ПАРАДИГМЫ, ТЕХНОЛОГИИ И CASE-СРЕДСТВА 2-е изд. Учебник для вузов. М.: Издательство Юрайт, 2017.
2. Гома Х. UML. Проектирование систем реального времени, параллельных и распределенных приложений. М.: ДМК Пресс, 2007.
3. Буч Г., Рамбо Д., Якобсон И. Язык UML. Руководство пользователя. М.: ДМК Пресс, 2006.
4. Гамма Э., Хелм Р., Джонсон Р., Влиссидес Дж. Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования. М.: ДМК Пресс, 2002.

### б) дополнительная литература:

1. Розенберг Д., Скотт К. Применение объектного моделирования с использованием UML и анализ прецедентов /. ; Пер. с англ. - М. : ДМК Пресс, 2002.
2. Кватрани Т. Rational Rose 2000 и UML. Визуальное моделирование / Пер. с англ. - М. : ДМК Пресс, 2000.
3. Александров Д.В. Инструментальные средства информационного менеджмента. CASE-технологии и распределенные информационные системы : учеб. пособие. - М. : Финансы и статистика, 2011.

### в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. <http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m09-166.pdf> - CASE - пакет Rational Rose: методические указания для вузов;
2. <http://www.intuit.ru/studies/courses/14/14/info> - *Визуальное моделирование в среде IBM Rational Rose 2003*
3. <http://www.slideshare.net/SergeyNemchinskiy/> - Конспект лекций по курсу «Design Pattern». Сергей Немчинский 2008
4. [http://ru.wikipedia.org/wiki/Паттерны\\_проектирования](http://ru.wikipedia.org/wiki/Паттерны_проектирования) - Страница Википедии по шаблонам проектирования

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для обучения дисциплине имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории, компьютерным оборудованием. Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборуду-

дования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие программе дисциплины, компьютер, подключенный к сети Интернет, среда программирования Microsoft Visual Studio.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО по направлению подготовки **02.04.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии»** (магистратура) (утвержден приказом ректора ННГУ 178-ОД от 13.04.2020)

Автор (ы): к.т.н., ст. преподаватель Морозов Н.С.

Рецензент (ы): преподаватель Горбунов А.А.

Заведующий кафедрой: д.т.н., доцент Фитасов Е.С.

Программа одобрена на заседании методической комиссии радиофизического факультета от «14» ноября 2022 года, протокол № 08/22.