

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ 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
«14» декабря 2021 г. № 4

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Объектно-ориентированные CASE-технологии

(наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки / специальность

11.05.02 «Специальные радиотехнические системы»

(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы

**«Прием, анализ и обработка сигналов системами специального
назначения»**

(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Квалификация (степень)

Специалист

(бакалавр / магистр / специалист)

Форма обучения

очная

(очная / очно-заочная / заочная)

Нижегород
2022

1. Место и цели дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Данная дисциплина относится к базовой части ОПОП и обязательна для освоения в 9 семестре 5 года обучения.

Целями освоения дисциплины являются:

- познакомиться 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;
- ознакомиться с основными шаблонами проектирования.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Формируемые компетенции (код компетенции, уровень освоения – при наличии в карте компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
<i>ПК-12</i> способность выполнять моделирование объектов и процессов в целях анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований (этап освоения базовый)	<u>Знать</u> : методы моделирования объектов и процессов; <u>Уметь</u> : пользоваться программным обеспечением, предназначенным для моделирования; <u>Владеть</u> : опытом выполнения моделирования объектов и процессов в целях анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований.
<i>ПСК-6.2</i> способность разрабатывать и программно реализовывать алгоритмы приема, анализа и обработки сигналов (этап освоения базовый)	<u>Знать</u> : алгоритмы приема, анализа и обработки сигналов; <u>Уметь</u> : разрабатывать алгоритмы приема, анализа и обработки сигналов; <u>Владеть</u> : навыками программной реализации алгоритмов приема, анализа и обработки сигналов.
<i>ПСК-6.3</i> способность модифицировать базовое программное обеспечение средств приема, анализа и обработки сигналов (этап освоения базовый)	<u>Знать</u> : средства разработки программного обеспечения; <u>Уметь</u> : анализировать базовое программное обеспечение средств приема, анализа и обработки сигналов; <u>Владеть</u> : навыками модификации базового программного обеспечения средств приема, анализа и обработки сигналов.

3. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных единиц, всего 108 часов, из которых 33 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем, 75 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

Содержание дисциплины (модуля)

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	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
	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная	
Тема 1 Язык UML 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.	16						8					8				
Тема 2 Язык Object Constraint Language (OCL). Назначение, синтаксис и семантика языка OCL. Формализованное описание метамодели языка UML с помощью языка OCL. Стандартизация языка	12						6					6			6	

OCL.																	
Тема 3 Унифицированный процесс разработки программного обеспечения. 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.	12					6					6			6			
Тема 4 Объектно-ориентированные CASE-системы. 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-систем.	16					8					8			8			

Тема 5 Шаблоны проектирования. История появления и развития шаблонов. Назначение паттернов. Шаблоны GoF. Порождающие, структурные и поведенческие паттерны. Шаблоны GRASP. Примеры применения.	16	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
В т.ч.текущий контроль	1																		
Промежуточная аттестация – Зачёт																			

4. Образовательные технологии

В соответствии с рабочей программой и тематическим планом изучение дисциплины проходит в виде аудиторной и самостоятельной работы студентов. Учебный процесс в аудитории осуществляется в форме лекционных занятий.

Образовательные технологии, способствующие формированию компетенций используемые на занятиях лекционного типа:

- лекции с проблемным изложением учебного материала;
- демонстрация работы современных пакетов прикладных программ;
- Коллективное обсуждение результатов компьютерного эксперимента;
- Работа студента в микрогруппах с последующей презентацией результатов и обсуждением достигнутого.

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

5.1 Темы практических занятий, по которым дается домашнее задание

1. Графическая нотация языка UML;
2. Средства расширения языка UML;
3. Диаграмма классов языка UML;
4. Диаграмма вариантов использования языка UML;
5. Диаграмма последовательности языка UML;
6. Язык OCL;
7. Рабочие процессы унифицированного процесса разработки программного обеспечения;
8. Экстремальное программирование;
9. Порождающие шаблоны проектирования;
10. Структурные шаблоны проектирования;
11. Поведенческие шаблоны проектирования;
12. Шаблоны проектирования GRASP.

Выполнение домашних заданий проверяется на занятиях.

5.2 Вопросы, которые должны быть проработаны в ходе самостоятельной работы

1. Назовите основные этапы разработки программного обеспечения;
2. Назовите достоинства и недостатки унифицированного подхода создания программного обеспечения;
3. Какие известны альтернативы унифицированному подходу?
4. Какие основные принципы лежат в основе объектно-ориентированного программирования?
5. Перечислите типы диаграмм языка UML;
6. Назовите виды связей между классами и их обозначения в языке UML;
7. Что такое CASE-средства?
8. Для решения каких задач применяют CASE-средства?
9. Назовите примеры CASE-средств.
10. Что называют шаблоном проектирования?
11. Перечислите шаблоны проектирования GRASP, нарисуйте их UML-диаграмму и приведите пример использования;
12. Перечислите порождающие шаблоны проектирования, нарисуйте их UML-диаграмму и приведите пример использования;
13. Перечислите структурные шаблоны проектирования, нарисуйте их UML-диаграмму и приведите пример использования;
14. Перечислите поведенческие шаблоны проектирования, нарисуйте их UML-диаграмму и приведите пример использования.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы – основная и дополнительная литература.

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

6.1 Перечень компетенций выпускников образовательной программы с указанием результатов обучения (знаний, умений, навыков), характеризующих этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

(ПК-12) способность выполнять моделирование объектов и процессов в целях анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований

Индикаторы компетенции	Критерии оценивания (дескрипторы)						
	«плохо»	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«очень хорошо»	«отлично»	«превосходно»
Знания Знать средства информационных технологий, позволяющие самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе, в новых областях знаний, непосредственно не	Отсутствие знаний материала	Наличие грубых ошибок в основном материале	Знание основного материала с рядом негрубых ошибок	Знание основного материала с рядом заметных погрешностей	Знание основного материала с незначительными погрешностями	Знание основного материала без ошибок и погрешностей	Знание основного и дополнительного материала без ошибок и погрешностей

связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение							
<u>Умения</u> Уметь использовать средства информационных технологий для приобретения и использования в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе, в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение	Отсутствует способность решения стандартных задач	Наличие грубых ошибок при решении стандартных задач	Способность решения основных стандартных задач с существенными ошибками	Способность решения всех стандартных задач с незначительными погрешностями	Способность решения всех стандартных задач без ошибок и погрешностей	Способность решения стандартных и некоторых нестандартных задач	Способность решения стандартных и широкого круга нестандартных задач
<u>Навыки</u> Владеть опытом использования средств информационных технологий, позволяющих самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе, в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение	Полное отсутствие навыка	Отсутствие навыка	Владение навыком в минимальном объеме	Посредственное владение навыком	Достаточное владение навыком	Хорошее владение навыком	Всестороннее владение навыком
Шкала оценок по проценту правильно выполненных контрольных заданий	0 – 20 %	20 – 50 %	50 – 70 %	70-80 %	80 – 90 %	90 – 99 %	100%

(ПСК-6.2) способность разрабатывать и программно реализовывать алгоритмы приема, анализа и обработки сигналов

Индикаторы компетенции	Критерии оценивания (дескрипторы)						
	«плохо»	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«очень хорошо»	«отлично»	«превосходно»
<u>Знания</u> Знать методов	Отсутствие знаний	Наличие грубых	Знание основного	Знание основного	Знание основного	Знание основного	Знание основного

разработки и анализа концептуальных и теоретических моделей	материала	ошибок в основном материале	материала с рядом негрубых ошибок	материалом с рядом заметных погрешностей	материала с незначительными погрешностями	материала без ошибок и погрешностей	и дополнит ельного материала без ошибок и погрешностей
<u>Умения</u> Уметь разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач	Отсутствует способность решения стандартных задач	Наличие грубых ошибок при решении стандартных задач	Способность решения основных стандартных задач с существенными ошибками	Способность решения всех стандартных задач с незначительными погрешностями	Способность решения всех стандартных задач без ошибок и погрешностей	Способность решения стандартных и некоторых нестандартных задач	Способность решения стандартных и широкого круга нестандартных задач
<u>Навыки</u> Владеть опыт разработки и анализа концептуальных и теоретических моделей	Полное отсутствие навыка	Отсутствие навыка	Владение навыком в минимальном объеме	Посредственное владение навыком	Достаточное владение навыком	Хорошее владение навыком	Всестороннее владение навыком
Шкала оценок по проценту правильно выполненных контрольных заданий	0 – 20 %	20 – 50 %	50 – 70 %	70-80 %	80 – 90 %	90 – 99 %	100%

ПСК-6.3 способность модифицировать базовое программное обеспечение средств приема, анализа и обработки сигналов

Индикаторы компетенции	Критерии оценивания (дескрипторы)						
	«плохо»	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«очень хорошо»	«отлично»	«превосходно»
<u>Знать</u> средства разработки программного обеспечения;	Отсутствие знаний материала	Наличие грубых ошибок в основном материале	Знание основного материала с рядом негрубых ошибок	Знание основного материала с рядом заметных погрешностей	Знание основного материала с незначительными погрешностями	Знание основного материала без ошибок и погрешностей	Знание основного и дополнительного материала без ошибок и погрешностей
<u>Уметь</u> : анализировать базовое программное обеспечение средств приема, анализа и обработки сигналов;	Отсутствует способность решения стандартных задач	Наличие грубых ошибок при решении стандартных задач	Способность решения основных стандартных задач с существенными ошибками	Способность решения всех стандартных задач с незначительными погрешностями	Способность решения всех стандартных задач без ошибок и погрешностей	Способность решения стандартных и некоторых нестандартных задач	Способность решения стандартных и широкого круга нестандартных задач
<u>Навыки</u> <u>Владеть</u> навыками модификации базового	Полное отсутствие навыка	Отсутствие навыка	Владение навыком в минималь	Посредственное владение навыком	Достаточное владение навыком	Хорошее владение навыком	Всестороннее владение навыком

программного обеспечения средств приема, анализа и обработки сигналов.			ном объёме				
Шкала оценок по проценту правильно выполненных контрольных заданий	0 – 20 %	20 – 50 %	50 – 70 %	70-80 %	80 – 90 %	90 – 99 %	100%

6.2 Описание шкал оценивания

Итоговый контроль качества усвоения студентами содержания дисциплины проводится в виде экзамена, на котором определяется:

- уровень усвоения студентами основного учебного материала по дисциплине;
- уровень понимания студентами изученного материала;
- способности студентов использовать полученные знания для решения конкретных задач.

Экзамен проводится в устной форме и заключается в ответе студентом на теоретические вопросы курса (с предварительной подготовкой) и последующем собеседовании в рамках тематики курса. Собеседование проводится в форме вопросов, на которые студент должен дать краткий ответ. Практическая часть Экзамена предусматривает решение задачи.

Критерии оценок.

Оценка	Уровень подготовки
Превосходно	Высокий уровень подготовки, безупречное владение теоретическим материалом, студент демонстрирует творческий подход к решению нестандартных ситуаций. Студент дал полный и развернутый ответ на все теоретические вопросы билета, подтверждая теоретический материал практическими примерами. Студент активно работал на практических занятиях. 100 %-ное выполнение контрольных экзаменационных заданий
Отлично	Высокий уровень подготовки с незначительными ошибками. Студент дал полный и развернутый ответ на все теоретические вопросы билета, подтверждает теоретический материал практическими примерами. Студент активно работал на практических занятиях. Выполнение контрольных экзаменационных заданий на 90% и выше
Очень хорошо	Хорошая подготовка. Студент дает ответ на все теоретические вопросы билета при наличии неточностей. Студент активно работал на практических занятиях. Выполнение контрольных экзаменационных заданий от 80 до 90%.
Хорошо	В целом хорошая подготовка с заметными ошибками или недочетами. Студент дает полный ответ на все теоретические вопросы билета при наличии неточностей. Допускаются ошибки при ответах на дополнительные и уточняющие вопросы экзаменатора. Студент работал на практических занятиях. Выполнение контрольных экзаменационных заданий от 70 до 80%.

Удовлетворительно	Минимально достаточный уровень подготовки. Студент показывает минимальный уровень теоретических знаний, делает существенные ошибки, но при ответах на наводящие вопросы, может правильно сориентироваться и в общих чертах дать правильный ответ. Студент посещал практические занятия. Выполнение контрольных экзаменационных заданий от 50 до 70%.
Неудовлетворительно	Подготовка недостаточная и требует дополнительного изучения материала. Студент дает ошибочные ответы, как на теоретические вопросы билета, так и на наводящие и дополнительные вопросы экзаменатора. Выполнение контрольных экзаменационных заданий до 50%.
Плохо	Подготовка абсолютно недостаточная. Студент не отвечает на поставленные вопросы. Выполнение контрольных экзаменационных заданий менее 20 %.

6.3. Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), характеризующих этапы формирования компетенций.

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются следующие процедуры и технологии:

- устные и письменные ответы на вопросы.

Для оценивания результатов обучения в виде умений и владений используются следующие процедуры и технологии:

- практические контрольные задания.

6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции.

Экзаменационные вопросы для оценки сформированности компетенций ПК-12, ПСК-6.2, ПСК-6.3:

1. Графическая нотация языка UML.
2. Средства расширения языка UML.
3. Диаграмма классов.
4. Диаграмма статической структуры.
5. Диаграмма прецедентов.
6. Диаграмма кооперации.
7. Диаграмма последовательности.
8. Диаграмма состояний.
9. Диаграмма деятельности.
10. Диаграмма вариантов использования.
11. Моделирование на языке UML структур библиотек классов.
12. Представление элементов нотации языка UML средствами языков программирования.
13. Назначение, синтаксис и семантика языка OCL.
14. Стандартизация языка OCL.
15. Структура унифицированного процесса разработки.

16. Управление процессом с помощью “прецедентов использования” системы.
17. Декомпозиция процесса на множество рабочих процессов. Фазы процесса разработки системы.
- 18.Arteфакты. Участники. Рабочие процессы. Их состав и назначение.
19. Принципы построения и основные компоненты CASE-систем, поддерживающих язык UML и унифицированный процесс разработки программного обеспечения.
20. Преобразование (рефакторинг) программ с целью улучшения их качественных характеристик.
21. Основные принципы экстремального программирования.
22. Примеры использования CASE-систем.
23. История и классификация шаблонов проектирования.
24. Шаблоны проектирования GRASP.
25. Шаблон проектирования "Синглетон".
26. Шаблон проектирования "Абстрактная фабрика".
27. Шаблон проектирования "Фабричный метод".
28. Шаблон проектирования "Прототип".
29. Шаблон проектирования "Строитель".
30. Шаблон проектирования "Адаптер".
31. Шаблон проектирования "Фасад".
32. Шаблон проектирования "Композит".
33. Шаблон проектирования "Итератор".
34. Шаблон проектирования "Декоратор".
35. Шаблон проектирования "Мост".
36. Шаблон проектирования "Прокси".
37. Шаблон проектирования "Приспособленец".
38. Шаблон проектирования "Состояние".
39. Шаблон проектирования "Стратегия".
40. Шаблон проектирования "Шаблонный метод".
41. Шаблон проектирования "Цепочка обязанностей".
42. Шаблон проектирования "Наблюдатель".
43. Шаблон проектирования "Посетитель".
44. Шаблон проектирования "Команда".
45. Шаблон проектирования "Интерпретатор".
46. Шаблон проектирования "Хранитель".
47. Шаблон проектирования "Посредник".

Типовые задачи для оценивания сформированности умений и навыков по компетенциям ПК-12, ПСК-6.2:

1. Опишите основные классы приложения для решения задачи. Обоснуйте выбранный шаблон проектирования и нарисуйте UML-диаграмму.
 - 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.
 - б) Приложение должно решать диф. уравнения одним из методов (Эйлера, Рунге-Кутта, Адамса и т.д.). Выбор метода назначается. Требуется единый интерфейс Solve () для всеми методами.

6.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания.

Положение «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в ННГУ», утвержденное приказом ректора ННГУ от 13.02.2014 г. №55-ОД,

Положение о фонде оценочных средств, утвержденное приказом ректора ННГУ от 10.06.2015 №247-ОД.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Лаврищева Е.М. ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ. ПАРАДИГМЫ, ТЕХНОЛОГИИ И CASE-СРЕДСТВА 2-е изд. Учебник для вузов. М.: Издательство Юрайт, 2017. - Электронно-библиотечная система Юрайт.
2. Гома, Х. UML. Проектирование систем реального времени, параллельных и распределенных приложений [Электронный ресурс] / Х. Гома; Пер. с англ. - М.: ДМК Пресс, 2007. - 704 с. - Электронно-библиотечная система Znanium.com.
3. Буч, Г. Язык UML. Руководство пользователя [Электронный ресурс] / Г. Буч, Д. Рамбо, И. Якобсон. - 2-е изд.: Пер. с англ. Н. Мухин. – М.: ДМК Пресс, 2008. - 496 с. - Электронно-библиотечная система Znanium.com.
4. Гамма, Э. Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования [Электронный ресурс] / Э. Гамма, Р. Хелм, Р. Джонсон, Д. Влиссидес; Пер. с англ. - М.: ДМК Пресс, 2007. - 368 с. - Электронно-библиотечная система Znanium.com.

б) дополнительная литература:

1. Розенберг, Д. Применение объектного моделирования с использованием UML и анализ прецедентов [Электронный ресурс] / Д. Розенберг, К. Скотт; Пер. с англ. - М.: ДМК Пресс, 2007. - 160 с. - Электронно-библиотечная система Znanium.com.
2. Кватрани, Т. Rational Rose 2000 и UML. Визуальное моделирование [Электронный ресурс] ; Пер. с англ. - М.: ДМК Пресс, 2009. - 176 с. - Электронно-библиотечная система Znanium.com.
3. Инструментальные средства информационного менеджмента. CASE-технологии и распределенные информационные системы [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Д.В. Александров. - М. : Финансы и статистика, 2011. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279034758.html> - Электронно-библиотечная система "Консультант студента".

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

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

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Доска, мел, компьютерный класс, мультимедийный проектор, компьютер, подключенный к сети Интернет, среда программирования Microsoft Visual Studio Express (бесплатная лицензия).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО/ВО с учетом рекомендаций и ОПОП ВПО по направлению «Специальные радиотехнические системы», специальности (специализации) 11.05.02 «Приём, анализ и обработка сигналов системами специального назначения».

Автор (ы): Морозов Н.С

Рецензент (ы) Горбунов А.А

Заведующий кафедрой: Фитасов Е.С

.

Программа одобрена на заседании методической комиссии радиофизического факультета

Протокол № 17-07 от 30.08.2017 года.