

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Физический факультет

Утверждено

решением Ученого совета ННГУ
протокол от «31» мая 2023 г. № 6

Рабочая программа дисциплины

**Методы и средства
проектирования
информационных систем и
технологий**

Уровень высшего образования
бакалавриат

Направление подготовки / специальность
09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность образовательной программы
**Информационные системы и технологии в физических
исследованиях**

Форма обучения
очная

Год начала подготовки

2023 год

Нижний Новгород

2023 год

1. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Методы и средства проектирования информационных систем и технологий» (Б1.О.18) относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана ООП.

Дисциплина преподается в 8 семестре.

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**	
ОПК-4. Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов, норм и правил	ОПК-4.1. Знать основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы.	<i>Знать:</i> - виды документов, разрабатываемых на этапах проектирования информационных систем; - основные обозначения, применяемые при создании схем и диаграмм, описывающих структуру и принципы функционирования информационных систем.	Собеседование
	ОПК-4.2. Уметь применять стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы.	<i>Уметь:</i> - разрабатывать схемы и диаграммы, описывающие структуру и принципы функционирования информационных систем	Задача (практическое задание)
	ОПК-4.3. Иметь навыки составления технической документации на различных этапах жизненного цикла информационной системы.	<i>Владеть:</i> - инструментальными средствами, применяемыми для чтения и создания чертежей и документации по аппаратным и программным компонентам информационных систем.	Задача (практическое задание)

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**	
ПК-1. Способен проектировать применение современных информационных технологий при разработке систем, используемых в области производственно-технологических и научно-исследовательских работ	ПК-1.1. Знать современное состояние информационных технологий, используемых при разработке систем в различных областях.	<i>Знать:</i> - историю развития парадигм и языков программирования.	
	ПК-1.2. Уметь проектировать применение информационных технологий при проведении научно-исследовательских работ.	<i>Уметь</i> - проектировать применение алгоритмов общего назначения	
	ПК-1.3. Владеть навыками выбора и анализа применимости информационных технологий для решения профессиональных задач.	<i>Владеть:</i> - навыками выбора информационных технологий для решения профессиональных задач.	
ОПК-7. Способен осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем	ОПК-7.1. Знать основные платформы, технологии и инструментальные программно-аппаратные средства для реализации информационных систем	<i>Знать:</i> - методы оценки трудоемкости реализации информационных систем и устройств; - типологию информационных систем	Собеседование
	ОПК-7.2. Уметь осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем, применять современные	<i>Уметь</i> - оформлять технико-экономические обоснования на разработку аппаратно-программных систем	Задача (практическое задание)

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**	
	технологии реализации информационных систем.		
	ОПК-7.3. Иметь навыки владения технологиями и инструментальными программно-аппаратными средствами для реализации информационных систем.	<i>Владеть:</i> - навыками сравнительного анализа реализаций информационных систем и технологий	Задача (практическое задание)

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Трудоемкость дисциплины

Очная форма обучения	
Общая трудоемкость	2 ЗЕТ
Часов по учебному плану	72
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	39
- занятия лекционного типа, ч	26
- практические занятия, ч	13
- лабораторных, ч	
самостоятельная работа, ч	33
Промежуточная аттестация	зачет

3.2.Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля),	Всего (часы)	В том числе				Самостоятельная работа, часы
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы				
		из них				
		Занятия лекционного типа	Практические занятия	Занятия лабораторного типа	Всего	
1. Введение	7	2	1		3	2
2. Программное обеспечение, назначение и свойства	7	3	2		5	2
3. Жизненный цикл программного обеспечения	7	3	2		5	4
4. История развития парадигм и языков программирования	10	3	1		4	3
5. Информационно-логическая и функциональная модели информационных систем. Объектно-ориентированная парадигма	8	4	2		6	4
6. Структуры данных общего назначения	9	3	1		4	5
7. Алгоритмы общего назначения	8	3	2		5	4
8. Типизация проектных решений	8	3	1		4	4
9. Инструментальные средства	8	2	1		3	4
Итого	Error! Resource not found.	Error! Resource not found.	Error! Resource not found.	Error! Resource not found.	Error! Resource not found.	Error! Resource not found.

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

Промежуточная аттестация проходит в традиционной форме -зачет.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведены в п. 6.2.

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. 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 не в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	Продemonстрированы все основные 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	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	Продemonстрирован 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»
незачтено	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 формируемой компетенции
1	1. Цели методы программной инженерии.	ОПК-4
2	2. Свойства и категории программного обеспечения. Способы взаимодействия программ с внешним миром 3. Типы интерфейсов программного обеспечения.	ОПК-4
3	4. Жизненный цикл программного обеспечения. Каскадная модель жизненного цикла ПО.	ОПК-7

	5. Жизненный цикл программного обеспечения. Итерационная модель жизненного цикла ПО.	
4	6. Эволюция топологии языков программирования.	ПК-1
5	7. Объектно-ориентированная парадигма. 8. Объектно-ориентированная модель. Абстрагирование. 9. Объектно-ориентированная модель. Инкапсуляция. 10. Объектно-ориентированная модель. Модульность. 11. Объектно-ориентированная модель. Иерархия. 12. Объектно-ориентированная модель. Типизация. 13. Объектно-ориентированная модель. Сохраняемость, параллелизм. 14. Объекты - состояние, поведение, идентичность, типы отношений. 15. Классы - типы отношений.	ПК-1
6	16. Линейные контейнеры. Вектор. 17. Линейные контейнеры. Список. 18. Линейные контейнеры. Стек. 19. Линейные контейнеры. Очередь. 20. Линейные контейнеры. Словарь. 21. Нелинейные контейнеры. Деревья. 22. Нелинейные контейнеры. Граф. 23. Нелинейные контейнеры. Множество.	ОПК-7
7	24. Исключения. 25. Стратегии обработки ошибок.	ОПК-4
8	26. Структурные шаблоны проектирования. Адаптер. 27. Структурные шаблоны проектирования. Мост. 28. Структурные шаблоны проектирования. Компоновщик. 29. Структурные шаблоны проектирования. Декоратор. 30. Структурные шаблоны проектирования. Фасад. 31. Структурные шаблоны проектирования. Заместитель. 32. Шаблоны поведения. Цепочка обязанностей. 33. Шаблоны поведения. Команда. 34. Шаблоны поведения. Состояния. 35. Шаблоны поведения. Посетитель. 36. Шаблоны поведения. Наблюдатель. 37. Шаблоны поведения. Посредник 38. Порождающие шаблоны. Синглтон.	ОПК-4
9	39. Инструменты процессов разработки программного обеспечения. 40. Метрики качества программного кода. 41. Инструменты для расчета метрик качества программного кода.	ОПК-7

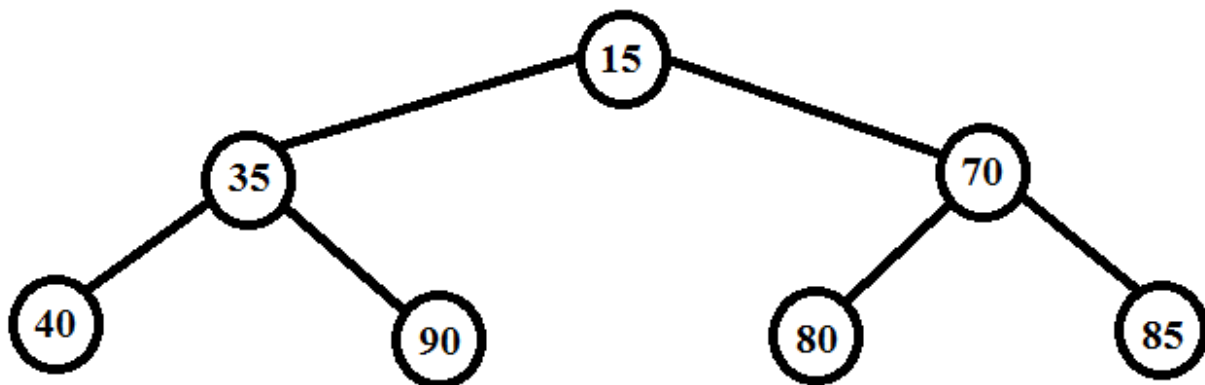
5.2.2. Типовые тестовые задания для оценки сформированности компетенции ОПК-4.1

Задание №1. Применение нелинейных контейнеров

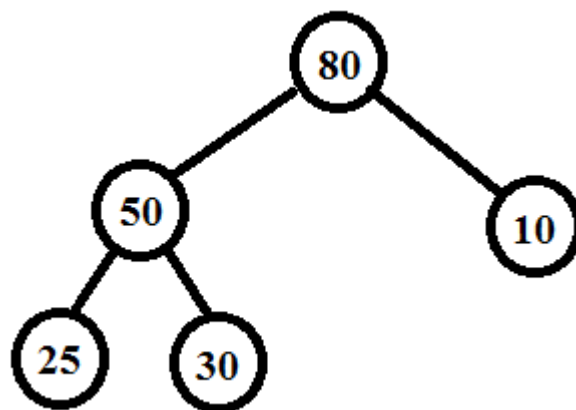
Вариант 1: Покажите, что в законченном бинарном дереве число листовых узлов больше и равно числу нелистовых узлов. Покажите, что в полном бинарном дереве число листовых узлов больше, чем нелистовых.

Вариант 1: Напишите функцию, которая принимает N-элементный массив типа `Т` и выполняет поперечное прохождение представляемого им дерева. Для запоминания элементов функция должна использовать очередь. Распечатайте элементы по уровням (один уровень на строке).

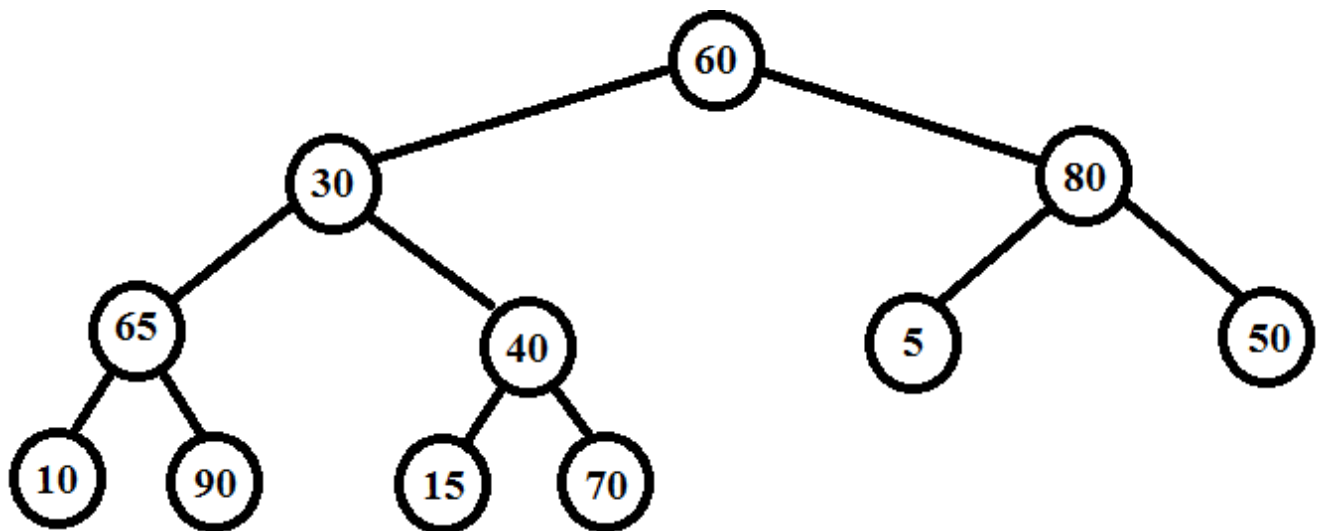
Вариант 3: Скажите, являются ли приведенные ниже бинарные деревья пирамидами (минимальными или максимальными):



a)



б)



в)

5.2.3. Типовые тестовые задания для оценки сформированности компетенции ОПК-4.2

Задание №2. Построение диаграмм размещения UML

Вариант 1: Построить диаграмму размещения UML для программного обеспечения базовой станции DGPS и навигационного приемника DGPS.

Вариант 2: Построить диаграмму размещения UML для сетевого варианта игры "Морской бой". Роли пользователей: игроки (2), администратор (1).

Вариант 3: Построить диаграмму размещения UML для сетевого варианта игры "Крестики-нолики". Роли пользователей: игроки (2), администратор (1).

5.2.4. Типовые тестовые задания для оценки сформированности компетенции ОПК-4.3

Задание №3. Построение диаграмм классов UML

Вариант 1: Построить диаграмму классов UML для программного обеспечения базовой станции DGPS и навигационного приемника DGPS.

Вариант 2: Построить диаграмму классовUML для сетевого варианта игры "Морской бой". Роли пользователей: игроки (2), администратор (1).

Вариант 3: Построить диаграмму классовUML для сетевого варианта игры "Крестики-нолики". Роли пользователей: игроки (2), администратор (1).

5.2.5. Типовые тестовые задания для оценки сформированности компетенции ОПК-7.1

Задание №4. Построение диаграмм состояний UML

Вариант 1: Построить диаграмму состоянийUML для программного обеспечения базовой станции DGPS и навигационного приемника DGPS.

Вариант 2: Построить диаграмму состоянийUML для сетевого варианта игры "Морской бой". Роли пользователей: игроки (2), администратор (1).

Вариант 3: Построить диаграмму состоянийUML для сетевого варианта игры "Крестики-нолики". Роли пользователей: игроки (2), администратор (1).

5.2.6. Типовые тестовые задания для оценки сформированности компетенции ОПК-7.2

Задание №5. Построение метрик качества программного кода

Вариант 1: Рассчитать метрику LOC (Колич. строк кода)для исходного кода игры "Змейка": <http://forumforstudents.0pk.ru/viewtopic.php?id=25> (C#).

Вариант 2: Рассчитать метрику "Индекс удобства поддержки"для исходного кода игры "Змейка": <http://forumforstudents.0pk.ru/viewtopic.php?id=25> (C#).

Вариант 3: Рассчитать метрику "Сложность"для исходного кода игры "Змейка": <http://forumforstudents.0pk.ru/viewtopic.php?id=25> (C#).

5.2.6. Типовые тестовые задания для оценки сформированности компетенции ОПК-7.3

Задание №6. Применение линейных контейнеров

Вариант 1: Оформить блок-схему алгоритма работы стековой машины на примере программы "Калькулятор".

Вариант 1: Оформить блок-схему алгоритма пузырьковой сортировки.

Вариант 3: Какой выход имеет следующая последовательность операций стека? (DataType - int):

```
Stack<int> S=newStack<int>();
```

```
int x = 5, y = 3;
```

```
    S.Push(8);
```

```
    S.Push(9);
```

```
    S.Push(y);
```

```
    x = S.Pop();
```

```
    S.Push(18);
```

```
    x = S.Pop();
```

```
    S.Push(22);
```

```
while(S.Count()!=0)
```

```
{
```

```
    y = S.Pop();
```

```
System.Console.WriteLine(y);
```

```
}
```

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Язык UML. Руководство пользователя [Электронный ресурс] / Буч Г., Рамбо Д., Якобсон И. ; Пер. с англ. Мухин Н. - 2-е изд. - М. : ДМК Пресс, 2008." - <http://www.studentlibrary.ru/book/5-94074-334-X.html> (проверено 17.03.2017)

2. Топп У. Форд У. Структуры данных в C++. 1999 г., 4 экз. в библиотеке ННГУ

3. Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования [Электронный ресурс] / Гамма Э., Хелм Р., Джонсон Р., Влиссидес Д. ; Пер. с англ. - М. : ДМК Пресс, 2002. - (Серия "Для программистов"). - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5937000234.html> (проверено 17.03.2018)

б) дополнительная литература:

1. Гласс Р., Нуазо Р. Сопровождение программного обеспечения. 1983 г., 2 экз. в библиотеке ННГУ

2. Ларман Крэг. Применение UML и шаблонов проектирования.: Пер. с англ.: Учебное пособие – М.: Вильямс, 2001 г., 1 экз. в библиотеке ННГУ

3. Леоненков А. В. - Объектно-ориентированный анализ и проектирование с использованием UML и IBM Rational Rose: учеб. пособие. - М.: Интернет-Университет Информационных Технологий : БИНОМ. Лаб. знаний, 2011, 1 экз. в библиотеке ННГУ

4. Липаев В.В. Документирование и управление конфигурацией программных средств. Методы и стандарты. – М.: Синтег, 1998 г., 1 экз. в библиотеке ННГУ

5. Буч Г. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений на C++. 2-е изд.: Пер. с англ. – М.: Издательство Бином, СПб.: Невский диалект, 1999, 1 экз. в библиотеке ННГУ

6. Брукс Ф. Мифический человеко-месяц или как создаются программные системы: Пер. с англ. – СПб.: Символ-Плюс, 1999, 1 экз. в библиотеке ННГУ

7. Канер С., Фолк Д., Нгуен Е. К. Тестирование программного обеспечения. 2-е издание. 2000 г. , 1 экз. в библиотеке ННГУ

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Практические занятия проводятся в компьютерном классе, оснащенном современными персональными компьютерами, на которых установлены средства разработки программ. Компьютеры объединены в локальную вычислительную сеть, в рамках которой развернута инфраструктура поддержки разработки ПО: система управления конфигурациями, система обработки запросов на изменения, система публикации информации о ходе проекта.

При проведении лекционных занятий может быть использована аудитория, оснащенная мультимедийным проектором. 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 ВО ННГУ с учетом рекомендаций и ОПОП ВПО по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Автор:

доцент кафедры ИТФИ, к.ф.-м.н.

Минеев С.А.

Заведующий кафедрой ИТФИ
д.т.н., профессор

Фидельман В.Р.

Рецензент:

д.ф.-м.н., профессор, зав. каф.
статистической радиофизики и
мобильных систем связи РФФ

Мальцев А.А.

Программа одобрена на заседании методической комиссии физического факультета ННГУ.

Председатель УМК физ.ф-та _____ Перов А.А.