


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

ФАКУЛЬТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ

Кафедра «Информационные системы»

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФИТЭУ

 /И. А. Рычка/

«21» декабря 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Методы реализации программного обеспечения»**

направление подготовки (специальность)

09.04.04 «Программная инженерия»

(уровень подготовки – магистратура)

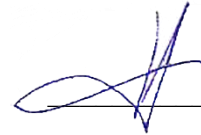
направленность (профиль)

«Разработка программно-информационных систем»

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО направления подготовки 09.04.04 «Программная инженерия».

Составитель рабочей программы

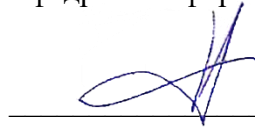
Профессор кафедры «Информационные системы», д.т.н



И.Г. Проценко

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Информационные системы» «20» декабря 2022 г., протокол №4

Заведующий кафедрой ИС, д.т.н., профессор  
«20» декабря 2022 г., протокол №4



И.Г. Проценко

## 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Методы реализации программного обеспечения» является формирование у студента совокупность знаний и навыков, относящихся к проектированию и разработке промышленных программных средств.

Задачами изучения дисциплины «Методы реализации программного обеспечения» являются:

- изучение существующих методов проектирования и действующей нормативной базы;
- освоение современных технологий разработки и реализации проектов программных средств, а также основ управления проектами.

## 2 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей компетенции:

- способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач (ОПК-2).

Таблица – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе магистратуры индикаторами достижения компетенций

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ОПК-2	способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ИД-3 <sub>ОПК-2</sub> . умеет разрабатывать техническую документацию и проводить формальные согласования документации в соответствии со стандартами	Знать: – современные интеллектуальные технологии для решения профессиональных задач;	З(ОПК-2)1
			Уметь: – обосновывать выбор современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач;	У(ОПК-2)1
			Владеть: – навыками разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.	В(ОПК-2)1

## 3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

«Методы реализации программного обеспечения» является дисциплиной обязательной части в структуре образовательной программы.

### 3.1 Связь с предшествующими и дисциплинами

Курс дисциплины «Методы реализации программного обеспечения» входит в цикл дисциплин программной инженерии и опирается на знания, полученные в процессе прохождения учебной практики.

### 3.2 Связь с последующими дисциплинами

Знания, полученные обучающимися в процессе изучения дисциплины «Методы реализации программного обеспечения», позволят им выполнять на высоком уровне лабораторные и практические работы, курсовое и дипломное проектирование, решать стандартные задачи профессиональной деятельности. Дисциплина «Методы реализации программного обеспечения» является базовой дисциплиной для прохождения производственной практики и выполнения дипломного проектирования.

## 4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем	Всего часов / З.Е.	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля <sup>1</sup>	Итоговый контроль знаний по дисциплине
			Лекции	практические занятия	Лабораторные работы			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Заочная форма обучения								
Общая методика и организационно-техническое обеспечение работ	21	1	1			20	Опрос	
Модели и технологии разработки	32	2			2	30	Опрос, РЗ	
Разработка промышленного ПО	30	5	1		4	25	Опрос, РЗ	
Инструментальные средства разработки ПО	34	4			4	30	Опрос, РЗ	
Технологии быстрой разработки ПО	22	2			2	20	Опрос, РЗ	
Рефакторинг и реинжиниринг	32	2			2	30	Опрос, РЗ	
<b>Экзамен</b>	9							<b>9</b>
<b>Всего:</b>	<b>180/5</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>155</b>		<b>9</b>

### 4.2 Описание содержания дисциплины.

#### **Тема 1.** Общая методика и организационно-техническое обеспечение работ

Краткий обзор истории технологий и методов разработки ПО в отечественной практике и за рубежом.

Классификация программных систем: отличительные признаки, количественные факторы. Особенности проектирования промышленного ПО.

Проектирование и разработка ПО с учётом требований системы менеджмента качества

Состав и порядок ведения программной документации. Требования ЕСПД (ГОСТ 19.ххх) и их актуализация..

#### **Тема 2.** Модели и технологии разработки

Обзор существующих моделей и технологий разработки, областей их применения.

Спиральная и водопадная модели. Итеративно-инкрементальные подходы к разработке ПО (RUP, OpenUP). Разработка ПО на основе формальных методов (Cleanroom).

<sup>1</sup> \*ПЗ – практическое задание, РЗ – решение задач, КС – конкретная ситуация, Т – тестирование, Д – доклад.

Гибкие методологии разработки (Agile, Scrum, XP, MSF). Технологии визуального программирования (RAD).

Жизненный цикл ПО и его нормативная база. Современные стандарты разработки программных средств применительно к промышленным и встроенным системам.

Основные этапы проектирования и разработки ПО в рамках известных моделей. Процессы проекта. Использование инструментальных средств для управления проектом.

### **Лабораторная 1**

*Задание:*

- разработать приложение и составить «Руководство программиста».

### **Тема 3** Разработка промышленного ПО

Коллективная разработка промышленного ПО. Типовые структуры проектных групп и распределение обязанностей. Средства поддержки коллективной разработки (контроль версий, управление изменениями).

### **Лабораторная 2**

*Задание:*

- изучить и составить описание средства поддержки коллективной разработки.

### **Тема 4.** Инструментальные средства разработки ПО

Выбор между процедурно-ориентированным, ориентированным на данные и объектно-ориентированным подходами при разработке промышленного и встроенного ПО.

Выбор языка программирования: определяющие факторы и сопутствующие риски. Сравнительный анализ типичных трудностей и слабых мест, возникающих при использовании языков C, C++, Java. Проблемы и решения.

Алгоритмизация и выбор эффективного алгоритма с учетом характеристик вычислительной сложности. Использование существующего программного кода.

### **Лабораторная 3**

*Задание:*

- составить ТЗ на разработку приложения согласно варианту задания;
- разработать приложение с использованием объектно-ориентированного подхода;
- выполнить оценку двух вариантов алгоритма с учетом характеристик вычислительной сложности.

### **Тема 5.** Технологии быстрой разработки ПО

Технология экстремального программирования.

SCRUM технология.

Технология быстрой разработки программного обеспечения, преимущества и недостатки.

Организация коллективной работы над проектом при использовании технологий быстрой разработки

### **Лабораторная 4**

*Задание:*

- составить к-карту для системы метафор;
- составить план релизов, выполнить планирование итераций;
- организовать коллективное владение кодом;
- составить общий стандарт кодирования.

### **Тема 6.** Рефакторинг и реинжиниринг

Реверс-инжиниринг и методы противодействия.

Проектирование и тестирование межпрограммных и внутренних интерфейсов для промышленного ПО и встроенных систем.

Отладка и тестирование промышленного ПО. Методы автоматической верификации программ в процессе разработки.

Контроль качества и сертификация встроенных программных систем.

*Задание:*

- на основе кода разработанного приложения выполнить рефакторинг кода.

## **5 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

### **5.1. Внеаудиторная самостоятельная работа студентов**

В целом внеаудиторная самостоятельная работа студента при изучении курса включает в себя следующие виды работ:

- проработка (изучение) материалов лекций;
  - чтение и проработка рекомендованной основной и дополнительной литературы;
  - подготовка к практическим занятиям;
  - поиск и проработка материалов из Интернет-ресурсов, научных публикаций;
  - выполнение домашних заданий в форме практических заданий, докладов и рефератов;
  - подготовка презентаций для иллюстрации результатов курсового проектирования, докладов;
- подготовка к текущему (индивидуальные опросы) и итоговому (промежуточная аттестация) контролю знаний по дисциплине (зачет).

Основная доля самостоятельной работы студентов приходится на подготовку к лабораторным занятиям, тематика которых полностью охватывает содержание курса. Самостоятельная работа по подготовке к лекционным занятиям предполагает умение работать с первичной информацией.

*Самостоятельная работа:*

Работа с конспектом лекций и рекомендованной литературой (1-3 и дополнительная), с ресурсами информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

Подготовка материалов к контрольному опросу по изученным темам, практических занятиях, диалогах с преподавателем и участниками проверки знаний дисциплинарного модуля.

## **6 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Фонд оценочных средств содержит:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

### **Вопросы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (экзамен)**

- 1) Классификация и развитие ПО. Эволюция системного ПО. Программное обеспечение процесса разработки ПО. Перспективы развития ПО.
- 2) Технологии и инструменты программирования: понятия, история развития языков программирования. Классификация языков программирования. Инструментальные средства и среды разработки ПО.

- 3) Основы жизненного цикла программных средств. Системные основы современных технологий программной инженерии.
- 4) Профили стандартов жизненного цикла систем и программных средств в программной инженерии.
- 5) Состав и порядок ведения программной документации.
- 6) Спиральная и водопадная модели.
- 7) Итеративно-инкрементальные подходы к разработке ПО.
- 8) Гибкие методологии разработки
- 9) Технологии визуального программирования.
- 10) Инструментальные средства для управления проектом.
- 11) Коллективная разработка промышленного ПО. Типовые структуры проектных групп и распределение обязанностей. Средства поддержки коллективной разработки.
- 12) Характеристики вычислительной сложности алгоритма.
- 13) Технология экстремального программирования.
- 14) Технология быстрой разработки программного обеспечения.
- 15) Рефакторинг и реинжиниринг.
- 16) Отладка и тестирование промышленного ПО.
- 17) Технологии сопровождения и поддержки.

## **7 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### *7.1 Основная литература*

1. Вендров А.М. Проектирование программного обеспечения экономических информационных систем: учебник - М.: Финансы и статистика, 2000 (2002). – 352 с.
2. Вендров А.М. Практикум по проектированию программного обеспечения экономических информационных систем: учеб. пособие. - М.: Финансы и статистика, 2004 (2006). - 192 с.

### *7.2. Дополнительная литература*

3. Соммервилл, Иан. Инженерия программного обеспечения, 6-е издание.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом Вильямс, 2002. – 624 с.
4. Технология разработки программного обеспечения: учебное пособие / под ред. Л. Г. Гагариной. — М: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2008. — 400 с
5. Иванов Г.С., Технология программирования: Учебник для вузов. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э Баумана, 2002. – 320 с.

## **8 ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»**

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты : [Электронный ресурс]. - Режим доступа URL: [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru).
2. Российское образование. Федеральный портал: [Электронный ресурс]. - Режим доступа URL: <http://www.edu.ru>.
3. Software Engineering Body of Knowledge (SWEBOOK) [Электронный ресурс] // The IEEE Computer Society. – USA, Washington, (2001-) – Режим доступа URL: <https://www.computer.org/education/bodies-of-knowledge/software-engineering> (дата обращения: 15.01.2019).
4. Рекомендации по преподаванию программной инженерии и информатики в уни-

верситетах = Software Engineering 2004: Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Software Engineering; Computing Curricula 2001: Computer Science: пер. с англ. — М.: ИНТУИТ.РУ «Интернет-Университет Информационных Технологий», 2007. — 462 с. : ил. — Данные тит. л. частично парал. англ. — [Электронный ресурс] // Единое окно доступа к образовательным ресурсам, М.: (2009-). — Режим доступа URL: <http://window.edu.ru/resource/533/70533> (дата обращения: 15.01.2019). / англ.: Режим доступа URL: <https://www.acm.org/binaries/content/assets/education/curricula-recommendations/se2004volume.pdf> (дата обращения: 15.01.2019).

5. Стандарты и регламенты [Электронный ресурс] // Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии РФ — М.: Режим доступа URL: <https://www.gost.ru/portal/gost/home/standarts> (дата обращения: 15.01.2019).

6. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс] // М.: АО «Кодекс». — Режим доступа URL: <http://docs.cntd.ru/> (дата обращения: 15.01.2019).

7. Microsoft Docs - Документация Майкрософт для пользователей, разработчиков и ИТ-специалистов — [Электронный ресурс] // Microsoft, М.: (2006-). — Режим доступа URL: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/> (дата обращения: 15.01.2019).

8. Документации, обзоры, публикации по продуктам — [Электронный ресурс] // Компания «Интерфейс», М.: (2006-). — Режим доступа URL: <http://www.interface.ru/iservices/catalog.asp?catId=160> (дата обращения: 15.01.2019).

9. Распределённая система управления версиями Git. — [Электронный ресурс] // Режим доступа URL: <https://git-scm.com/> (дата обращения: 15.01.2019).

10. Липаев В.В. Программная инженерия: Комплекс учебников и монографий. — [Электронный ресурс] // Виртуальный компьютерный музей, М.: (2010-). — Режим доступа URL: <http://www.computer-museum.ru/books/lipaeв/> (дата обращения: 15.01.2019).

11. Курсы для приобретения знаний и навыков, необходимых для успешной современной карьеры. // Oracle — Режим доступа URL: <https://academy.oracle.com/ru/solutions-curriculum-full.html> (дата обращения: 15.01.2019).

12. Компонентный подход в программировании : курс [Электронный ресурс] // сост. Кулямин В. — М.: НОУ ИНТУИТ, 2011. Режим доступа URL: <https://www.intuit.ru/studies/courses/64/64/info> (дата обращения: 15.01.2019).

13. Программирование на Java: курс [Электронный ресурс] // сост. Вязовик Н. — М.: НОУ ИНТУИТ, 2011. Режим доступа URL: <https://www.intuit.ru/studies/courses/16/16/info> (дата обращения: 15.01.2019).

14. Углубленное программирование на Java : курс [Электронный ресурс] // сост. Чибриков В. — М.: НОУ ИНТУИТ, 2011. Режим доступа URL: <https://www.intuit.ru/studies/courses/3711/953/info> (дата обращения: 15.01.2019).

15. Программирование на языке высокого уровня C# : курс [Электронный ресурс] // сост. Павловская Т. — М.: НОУ ИНТУИТ, 2011. Режим доступа URL: <https://www.intuit.ru/studies/courses/629/485/info> (дата обращения: 15.01.2019).

16. Методы и средства инженерии программного обеспечения : курс [Электронный ресурс] // сост. Лаврищева Е., Петрухин В. — М.: НОУ ИНТУИТ, 2011. Режим доступа URL: <https://www.intuit.ru/studies/courses/2190/237/info> (дата обращения: 15.01.2019).

17. Язык программирования Java и среда NetBeans : курс [Электронный ресурс] // сост. Монахов В. — М.: НОУ ИНТУИТ, 2011. Режим доступа URL: <https://www.intuit.ru/studies/courses/569/425/info> (дата обращения: 15.01.2019).

18. Верификация программного обеспечения: курс [Электронный ресурс] // сост. Налютин Н.Ю., Сеницын С.В. — М.: НОУ ИНТУИТ, 2011. Режим доступа URL: <https://www.intuit.ru/studies/courses/1040/209/info> (дата обращения: 15.01.2019).

19. Объектно-ориентированное программирование и программная инженерия: курс [Электронный ресурс] // сост. Meyer, Bertrand. — М.: НОУ ИНТУИТ, 2011. Режим доступа URL: <https://www.intuit.ru/studies/courses/2309/609/info> (дата обращения: 15.01.2019).

20. Технологии командной разработки программного обеспечения информационных систем : курс [Электронный ресурс] // сост. Долженко А. — М.: НОУ ИНТУИТ, 2011. Ре-



жим доступа URL: <https://www.intuit.ru/studies/courses/4806/1054/info> (дата обращения: 15.01.2019).

21. Технологии разработки современных информационных систем на платформе Microsoft.NET: курс [Электронный ресурс] // сост. Павлова Е. – М.: НОУ ИНТУИТ, 2011. Режим доступа URL: <https://www.intuit.ru/studies/courses/1162/285/info> (дата обращения: 15.01.2019).

## **9 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Методика преподавания данной дисциплины предполагает чтение лекций, проведение практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций по отдельным вопросам дисциплины. Предусмотрена самостоятельная работа студентов, а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации (экзамен).

Лекции посвящаются рассмотрению наиболее важных концептуальных вопросов: основным вопросам программной инженерии, инструментам и методам программной инженерии; навыками составления технической документации на различных этапах жизненного цикла информационной системы; разработки программного обеспечения.

Целью проведения практических занятий является закрепление знаний студентов, полученных ими в ходе изучения дисциплины на лекциях и самостоятельно. Во время практических занятий выполняются лабораторные работы; на них разбираются конкретные ситуации по изучаемой теме. Для подготовки к занятиям практического типа студенты выполняют проработку рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины, конспектирование источников и работу с конспектом лекций, просмотр рекомендуемой литературы.

При изучении дисциплины используются интерактивные методы обучения, такие как:

### 1. Лекция:

– лекция-визуализация — подача материала осуществляется средствами технических средств обучения с кратким комментированием демонстрируемых визуальных материалов (презентаций).

### 2. Практические занятия:

– лабораторные работы — это вид учебной работы, в рамках которого осуществляется тот или иной эксперимент, направленный на получение результатов, имеющих значение с точки зрения успешного освоения студентами учебной программы.

## **10 КУРСОВОЙ ПРОЕКТ (РАБОТА)**

Учебным планом не предусмотрено выполнение курсовой работы по дисциплине.

## **11 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

### *11.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса*

- электронные образовательные ресурсы, представленные в п. 8 рабочей программы;
- использование слайд-презентаций;

- изучение межгосударственных стандартов ЕСПД на официальном сайте Росстандарта;
- интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты.

### ***11.2 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса***

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:

- пакет Microsoft Office;
- Microsoft Visio;
- Microsoft Project;
- Microsoft Visual Studio;
- Java.

### ***11.3 Перечень информационно-справочных систем***

- справочная правовая система Консультант-плюс <http://www.consultant.ru/online>
- справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации Гарант <http://www.garant.ru/online>

## **12 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются учебные аудитории 7-401, с комплектом учебной мебели.

Для проведения занятий практических занятий (выполнения лабораторных работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации предусмотрена аудитория 7-401, оборудованная 8 рабочими станциями с доступом к сети «Интернет», электронным библиотекам, электронной информационно-образовательной среде организации, комплектом учебной мебели на 24 посадочных мест.

Для самостоятельной работы обучающихся используются кабинеты 7-501, 7-517, 7-305; каждый кабинет оборудован:

- комплектом учебной мебели,
- компьютерами с доступом к сети «Интернет» и к электронной информационно-образовательной среде организации,
- техническими средствами обучения для представления учебной информации: аудиторная доска, мультимедийное оборудование (ноутбук, проектор), наглядными пособиями.