

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Костромской государственный университет»  
(КГУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Технологии разработки программного обеспечения**

Направление подготовки *(09.03.02) Информационные системы и технологии*

Направленность все направленности

Квалификация выпускника: бакалавр

**Кострома  
2020**

Рабочая программа дисциплины **Технологии разработки программного обеспечения** разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом 09.03.02 Информационные системы и технологии, утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 19 сентября 2017 г. N 926

Разработал: Киприна Л.Ю., зав. кафедрой информационных систем и технологий, к.т.н., доцент

Рецензент: Панин И.Г., профессор кафедры информатики и вычислительной техники, д.т.н., доцент

УТВЕРЖДЕНО:

Заведующая кафедрой информационных систем и технологий

Киприна Л.Ю., к.т.н., доцент

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

### Цель дисциплины:

*формирование навыков по разработке программного обеспечения информационных систем, отвечающего требованиям международных и российских стандартов качества*

### Задачи дисциплины:

1. ознакомление с общими принципами разработки программного обеспечения, в том числе методов анализа требований, методов проектирования программного обеспечения
2. определение технологии программирования и инструментальных программных средств для создания информационных систем и их элементов;
3. подготовка к деятельности по разработке технических спецификаций на программные компоненты и их взаимодействие;

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

### знать:

Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования

Методы и средства проектирования программного обеспечения

Методы и средства проектирования программных интерфейсов

Виды архитектуры программного обеспечения.

### Формируемые необходимые умения:

Выбирать средства и варианты реализации требований к программному обеспечению

Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения

Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами

Применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, программных интерфейсов

Анализировать требования заказчика к интеграционному решению

Вырабатывать варианты реализации требований заказчика к интеграционному решению

### Подготовка к трудовым действиям:

Анализ возможностей реализации требований к программному обеспечению

Проектирование программных интерфейсов

Разработка и согласование технических спецификаций на программные компоненты и их взаимодействие

Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения

Распределение заданий между программистами в соответствии с техническими спецификациями

Согласование требований к программному обеспечению с заинтересованными сторонами

Анализ требований заказчика к интеграционному решению

Определение возможности достижения соответствия интеграционного решения первоначальным требованиям заказчика

Подготовка фрагментов технического задания на создание (модификацию) интеграционного решения

### **Формируемые компетенции:**

ПК-1: Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение

ПК-3: Способен выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению интеграционных решений в области информационных систем

### **Индикаторы освоения компетенций:**

ПК-1.1: Анализ требований к программному обеспечению.

ПК-1.2: Разработка технических спецификаций на программные компоненты и их взаимодействие.

ПК-1.3: Проектирование программного обеспечения.

ПК-3.1: Инженерно-технологическая поддержка процесса согласования требований к интеграционному решению

## **3. Место дисциплины в структуре ОП ВО**

Дисциплина относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений. Изучается в 2 - 4 семестрах обучения.

Изучение дисциплины является основой для освоения последующих дисциплин/практик:

- Стандартизация и сертификация программно-аппаратных средств
- Методы и средства проектирования информационных систем
- Тестирование информационных систем
- Подготовка и защита ВКР

## **4. Объем дисциплины**

### **4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием академических (астрономических) часов и виды учебной работы**

Виды учебной работы,	Очная форма
Общая трудоемкость в зачетных единицах	8
Общая трудоемкость в часах	288
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	104
Лекции	52
Лабораторные занятия	52
Практическая подготовка (лаб. + курс. пр.)	64
Самостоятельная работа в часах	141,4+36
Форма промежуточной аттестации	Экзамен, зачет, курсовой проект

### **4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося**

Виды учебных занятий	Очная форма
Лекции	52
Лабораторные занятия	52
Консультации	2
Экзамен	0,35
Курсовой проект	4
Всего	110,6

## 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам), с указанием количества часов и видов занятий

### 5.1 Тематический план учебной дисциплины

№	Название раздела, темы	Всего з.е/час	Аудиторные занятия		Самостоятельная работа
			Лекц.	Лаб.	
1	<i>Технологии программирования и программная инженерия</i>	12/0,33	2	2	8
2	<i>Основы командной разработки ПО</i>	42/1,17	6	6	30
3	<i>Введение в обеспечение качества программного обеспечения</i>	47,75/1,33	8	8	31,75
4	<i>Зачет</i>	6/0,17	-	-	6
5	<i>Введение в проектирование программного обеспечения ИС</i>	0,89/32	12	10	10
6	<i>Управление требованиями</i>	1,1/40	14	14	12
7	<i>Проектирование пользовательского интерфейса</i>	0,61/22	8	8	6
8	<i>Документирование программных средств</i>	0,32/11,65	2	4	5,65
9	<i>Экзамен</i>	1/36	-	-	36
10	<i>Курсовой проект</i>	0,89/32	-	-	32
	<b>Итого:</b>		52	52	141,4

### 5.2. Содержание:

***Раздел 1. Технологии программирования и программная инженерия.***

Понятие технологии программирования. Задачи программной инженерии. Модели жизненного цикла. Российские и международные стандарты в области разработки программного обеспечения. Парадигмы программирования.

***Раздел 2. Основы командной разработки программного обеспечения***

**Процессы командной разработки программного обеспечения.** Гибкие технологии разработки ПО. Управление жизненным циклом приложений. Специфицирование и планирование. Проектирование и конструирование. Выпуск продукта и механизмы обратной связи. Коммуникация в корпоративной среде.

**Инструментальные средства разработки ПО.** Организация командной разработки на базе GitHub

***Раздел 3. Введение в обеспечение качества программного обеспечения***

**Программирование.** Выбор языка программирования. Выбор среды программирования. Стандарт оформления кода

**Тестирование программ.** Российские и международные стандарты, регламентирующие испытания и сертификацию комплексов программ. Тестирование. Термины и определения. Методы структурного тестирования. Методы функционального тестирования.

**Отладка программ.** Общие вопросы отладки. Поиск дефекта Устранение дефекта. Психологические аспекты отладки. Инструменты отладки. Использование утверждений.

**Средства автоматизации отладки и тестирования.** Документация результатов тестирования и отладки.

***Раздел 4. Ведение в проектирование программного обеспечения.***

**Выбор архитектуры программного обеспечения.** Понятие архитектуры программного средства. Основные классы архитектур.

**Проектирование структуры программного обеспечения.** Особенности процесса проектирования ИС. Структурирование системы. Моделирование управления. Декомпозиция подсистем на модули. Модульность. Информационная закрытость. Типы связности. Определение связности модуля. Сцепление модуля. Характеристики иерархической структуры программной системы.

**Проектирование программного обеспечения при объектном подходе.** Унифицированный язык моделирования UML. Моделирование на основе прецедентов. Диаграммы прецедентов. Статические модели ООИС. Диаграммы классов. Механизм пакетов. Динамические модели ООИС. Диаграммы состояний,

последовательности, кооперации, видов деятельности.

**Типизация проектных решений на основе шаблонов (паттернов) проектирования.** GRASP: шаблоны для распределения обязанностей: обязанности и методы, обязанности и диаграммы взаимодействий. Шаблоны Expert, Creator, Low Coupling, High Cohesion, Controller.

GOF: Поведенческие шаблоны (Наблюдатель. Команда). Структурные шаблоны (Компоновщик). Архитектурные шаблоны (Фабрика, Одиночка).

#### **Раздел 5. Управление требованиями**

**Определение требований к программным продуктам.** Функциональные требования. Эксплуатационные требования. Техническое задание (ГОСТ 34.602 –89). Информационная модель общего процесса разработки требований. Методы моделирования для разработки требований

**Формирование и анализ требований.** Требования с точки зрения клиента. Методы выявления требований. Анализ требований. Проверка требований. Определение приоритетов требований. Утверждение требований

**Документирование требований.** Спецификация требований к ПО. Шаблон спецификации требований к ПО. Определение требований к данным. Атрибуты качества ПО.

**Управление требованиями.** Приемы управления требованиями к ПО. Повторное использование требований. Инструментальные средства разработки требований. Требования к ПО и управление рисками

#### **Раздел 6. Проектирование пользовательского интерфейса.**

**Типы пользовательских интерфейсов и этапы их разработки.** Психофизические особенности человека, связанные с восприятием, запоминанием и обработкой информации. Пользовательская и программная модели интерфейса.

**Классификации диалогов и общие принципы их разработки.** Основные компоненты графических пользовательских интерфейсов. Реализация диалогов в графическом пользовательском интерфейсе. Пользовательские интерфейсы прямого манипулирования и их проектирование. Интеллектуальные элементы пользовательских интерфейсов.

**Методы оценки ИИ:** стандарты и указания. Usability-тестирование. Интерфейсы мобильных устройств.

#### **Раздел 7. Документирование программных средств.**

Документация, создаваемая в процессе разработки программных средств. Руководство пользователя.

ПКоб-1.1: Анализ требований к программному обеспечению.

ПКоб-1.2: Разработка технических спецификаций на программные компоненты и их взаимодействие.

ПКоб-1.3: Проектирование программного обеспечения.

ПКрек-3.1: Инженерно-технологическая поддержка процесса согласования требований к интеграционному решению

### **5.3. Практическая подготовка**

Код компетенции	Индикатор компетенции	Содержание задания на практическую подготовку по выбранному виду деятельности	Число часов практической подготовки			
			Всего	Лекции	Курсовой проект	Лаб.раб
ПК-1	ПК-1.1	Выявление требований к ПО	8	-	4	4
ПК-1	ПК-1.1	Разработка User Story	6	-	4	2
ПК-1	ПК-1.2	Разработка ТЗ по ГОСТ	2	-	-	2
ПК-1	ПК-1.2	Разработка Use Case (UML)	10	-	4	6
		Разработка руководства пользователя	4	-	2	2
ПК-1	ПК-1.2	Моделирование GUI ПО (UML)	3	-	2	1

ПК-1	ПК-1.3	Проектирование GUI ПО (UML)	3	-	2	1
ПК-1	ПК-1.3	Моделирование предметной области (UML)	8	-	4	4
ПК-1	ПК-1.3	Проектирование классов (UML)	8	-	4	4
ПК-3	ПК-3.3	Проектирование GUI ПО (UML) Моделирование предметной области (UML)	8	-	4	6

## 6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

### 6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания	Форма контроля
6.1.1	<i>Введение в современные технологии программирования</i>	Изучить материалы лекции и рекомендованной литературы. Подготовить доклад по заданной теме	8	Использовать материалы лекции и рекомендованной литературы	Устный опрос, заслушивание и обсуждение докладов
6.1.2	<i>Основы командной разработки программного обеспечения</i>		30		
6.1.3	Процессы командной разработки программного обеспечения	Изучить материалы лекции и рекомендованной литературы. Создание отчета по лабораторной работе	24	Использовать материалы лекции и рекомендованной литературы	Устный опрос, защита лаб. работы
6.1.4	Инструментальные средства разработки ПО	Изучить материалы лекции и рекомендованной литературы. Создание отчета по лабораторной работе	6	Использовать материалы лекции и рекомендованной литературы	Устный опрос, защита лаб. работы
6.1.5	<i>Введение в обеспечение качества программного обеспечения</i>		31,75		

6.1.6	Программирование	Изучить материалы лекции и рекомендованной литературы.	4	Использовать материалы лекции и рекомендованной литературы	Устный опрос, защита лаб. работы
6.1.7	Тестирование программ	Изучить материалы лекции и рекомендованной литературы. Создание отчета по лабораторной работе	10	Использовать материалы лекции и рекомендованной литературы	Устный опрос, защита лаб. работы
6.1.8	Отладка программ	Изучить материалы лекции и рекомендованной литературы. Создание отчета по лабораторной работе	10	Использовать материалы лекции и рекомендованной литературы	Защита лаб. работы
6.1.9	Средства автоматизации отладки и тестирования	Изучить материалы лекции и рекомендованной литературы. Создание отчета по лабораторной работе	7,75	Использовать материалы лекции и рекомендованной литературы	Защита лаб. работы
6.1.10	<i>Подготовка к зачету</i>	Повторить материалы лекций и рекомендованной литературы, отчетов по лабораторным работам	6	Использовать материалы лекции и рекомендованной литературы, отчетов по лабораторным работам	Зачет (4 сем.)
6.1.11	<i>Раздел 4. Ведение в проектирование программного обеспечения</i>		60		
6.1.12	Выбор архитектуры программного обеспечения	Изучить материалы лекции и рекомендованной литературы	2	Использовать материалы лекции и рекомендованной литературы	Устный опрос
6.1.13	Проектирование структуры программного обеспечения	Создание отчета по лабораторной работе	4	Использовать материалы лекции и рекомендованной литературы	Устный опрос, защита лаб. работы
6.1.14	Проектирование программного обеспечения при объектном подходе	Изучить материалы лекции и рекомендованной литературы. Создание отчета по лабораторной работе	30	Использовать материалы лекции и рекомендованной литературы	Устный опрос, защита лаб. работы

6.1.15	Типизация проектных решений на основе шаблонов (паттернов) проектирования.	Изучить материалы лекции и рекомендованной литературы. Создание отчета по лабораторной работе	14	Использовать материалы лекции и рекомендованной литературы	Устный опрос, защита лаб. работы
6.1.16	<b>Раздел 5. Управление требованиями</b>		12		
6.1.17	Определение требований к программным продуктам	Изучить материалы лекции и рекомендованной литературы. Создание отчета по лабораторной работе	4	Использовать материалы лекции и рекомендованной литературы	Устный опрос, защита лаб. работы
6.1.18	Формирование и анализ требований	Изучить материалы лекции и рекомендованной литературы. Создание отчета по лабораторной работе	4	Использовать материалы лекции и рекомендованной литературы	Устный опрос, защита лаб. работы
6.1.19	Документирование требований	Изучить материалы лекции и рекомендованной литературы. Создание отчета по лабораторной работе	2	Использовать материалы лекции и рекомендованной литературы	Устный опрос, защита лаб. работы
6.1.20	Управление требованиями	Изучить материалы лекции и рекомендованной литературы. Создание отчета по лабораторной работе	2	Использовать материалы лекции и рекомендованной литературы	Устный опрос, защита лаб. работы
6.1.21	<b>Проектирование пользовательского интерфейса</b>		6		
6.1.22	Типы пользовательских интерфейсов и этапы их разработки	Изучить материалы лекции и рекомендованной литературы. Создание отчета по лабораторной работе	2	Использовать материалы лекции и рекомендованной литературы	Устный опрос
6.1.23	Классификации диалогов и общие принципы их разработки	Изучить материалы лекции и рекомендованной литературы.	4	Использовать материалы лекции и рекомендованной литературы	Устный опрос, защита лаб. работы

		Создание отчета по лабораторной работе			
6.1.24	<b>Раздел 7. Документирование программных средств</b>	Изучить материалы лекции и рекомендованной литературы. Создание отчета по лабораторной работе	5,65	Использовать материалы лекции и рекомендованной литературы	Устный опрос, защита лаб. работы
6.1.25	<b>Экзамен</b>	Повторить материалы лекций и рекомендованной литературы, отчетов по лабораторным работам	36	Использовать материалы лекции и рекомендованной литературы, отчетов по лабораторным работам	Экзамен
6.1.26	<b>Выполнение курсового проекта</b>	Индивидуальное задание	32	Использовать материалы лекции и рекомендованной литературы, отчетов по лабораторным работам	Защита курсового проекта

## 6.2. Тематика и задания для лабораторных занятий

6.2.1	Декомпозиция проблемы в соответствии с различными подходами к проектированию ИС (на примере учебного проекта).
6.2.2	Способы коммуникации и корпоративная этика в проекте
6.2.3	Инструментальные средства разработки ПО
6.2.4	Разработка проекта командной разработки по гибкой методологии
6.2.5	Поставка программного продукта
6.2.6	Автоматизация процесса разработки, тестирования и поставки ПО
6.2.7	Применение UML для моделирования систем. Составление диаграмм прецедентов.
6.2.8	Применение UML для моделирования систем. Составление диаграмм классов.
6.2.9	Применение UML для моделирования систем. Составление диаграмм состояний и видов деятельности.
6.2.10	Применение UML для моделирования систем. Составление диаграмм последовательности, кооперации.
6.2.11	Применение UML для моделирования систем. Составление диаграмм компонентов, размещения.
6.2.12	Применение ООА и П на примере учебного проекта. Постановка задачи. Создание модели прецедентов системы.
6.2.13	Применение ООА и П на примере учебного проекта. Реализация видов деятельности этапа анализа; построение концептуальной модели ИС.
6.2.14	Применение ООА и П на примере учебного проекта. Изучение поведения системы (системные события и операции, диаграммы последовательностей).
6.2.15	Применение ООА и П на примере учебного проекта. Проектные решения с использованием шаблонов. Построение диаграмм классов. Отображение архитектуры ИС с использованием пакетов UML.
6.2.16	Применение ООА и П на примере учебного проекта. Использование диаграмм компонентов и диаграмм развёртывания в процессе проектирования ИС.
6.2.17	Методы выявления требований.
6.2.18	Анализ требований и проверка требований
6.2.19	Спецификация требований к ПО

6.2.20	Разработка пользовательской и программной модели интерфейса
6.2.21	Разработка руководства пользователя

### **6.3. Методические рекомендации для выполнения курсового проекта**

Курсовой проект является самостоятельной (индивидуальной) работой студента по заданной преподавателем тематике. Она, как правило, заключается в документальном сопровождении процесса разработки и тестирования программного обеспечения ИС.

Курсовой проект выполняется по вариантам. Задание на курсовой проект выдается каждому студенту преподавателем индивидуально.

Возможны задания двух видов:

1. разработать артефакты, демонстрирующие поэтапное проектирование ПО ИС с использованием UML,
2. разработать программный продукт с использованием шаблонов проектирования на выбранном языке программирования, провести проверку работоспособности ПО с помощью разработанных тестовых вариантов.

В ходе выполнения курсового проекта студент должен изучить литературу, подробно ознакомиться с предметной областью задачи.

Задания на курсовой проект выдаются в начале семестра. За 2 недели до окончания семестра курсовые проекты сдаются преподавателю на рецензию. Защита курсовых проектов производится в конце семестра в течение зачетной недели в виде краткого доклада (3-5 минут) по данной тематике.

Пояснительная записка оформляется в соответствии с Правилами оформления текстовых документов КГУ.

Объем работы – 20-30 стр.

Работа должна включать следующие разделы:

1. Для варианта документального сопровождения процесса проектирования ПО
  - Титульный лист
  - Содержание
  - Техническое задание
  - Модель вариантов использования с описанием вариантов использования
  - Модели поведения (диаграммы последовательностей и кооперации)
  - Модель классов
  - Список использованных источников
  - Приложения
2. Для варианта с программной реализацией ИС
  - Титульный лист
  - Содержание
  - Техническое задание
  - Модель классов
  - Тестовые варианты
  - Результаты тестирования
  - Список использованных источников
  - Приложения

Тестовые варианты разрабатываются для одного-двух модулей, процесс проектирования тестовых вариантов должен быть проиллюстрирован диаграммами или схемами, отражающими используемую технику тестирования.

Приложение содержит скриншоты интерфейса пользователя и программный код.

Техническое задание разрабатывается в соответствии методом пользовательских историй.

Модели строятся в нотации UML.

Название разделов и подразделов должно соответствовать тематике курсового проектирования.

Содержание должно включать перечень разделов курсового проекта с указанием страниц.

## **7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

*а) основная:*

7.1.1. Технология разработки программного обеспечения : учеб. пособие / Л.Г. Гагарина, Е.В. Кокорева, Б.Д. Сидорова-Виснадул ; под ред. Л.Г. Гагариной. — М. : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2018. — 400 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=924760>.

7.1.2. Долженко, А.И. Технологии командной разработки программного обеспечения информационных систем / А.И. Долженко. - 2-е изд., исправ. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 301 с. : схем., ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428801>

7.1.3. Введение в программные системы и их разработку / С.В. Назаров, С.Н. Белоусова, И.А. Бессонова и др. - 2-е изд., испр. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 650 с. : схем., табл., ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429819>

*б) дополнительная:*

7.2.1. Крылов Е.В. Техника разработки программ: в 2 кн. / Е.В. Крылов , В.А. Острейковский, Н.Г. Типикин. - М.: Высш.шк., - 2007.

7.2.2. Лавлинский, В.В. Технология программирования на современных языках программирования / В.В. Лавлинский, О.В. Коровина. - Воронеж : Воронежская государственная лесотехническая академия, 2012. - 118 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142453>

7.2.3. Т.Я. Чумакова Международные стандарты и жизненные циклы программного обеспечения [Электронный ресурс]. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/mezhdunarodnye-standarty-i-zhiznennye-tsikly-programmnogo-obespecheniya>

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

*Информационно-образовательные ресурсы:*

1. *Федеральный портал «Российское образование»;*

2. Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА»

3. Сайт национальной сертификационной палаты

URL: <http://www.nspru.ru/sertsoftware/>

4. Сайт «Российского научно-технического центра информации по стандартизации, метрологии и оценке соответствия» (ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»)

URL: <http://www.gostinfo.ru/catalog/gostlist/>

Электронные библиотечные системы:

1. ЭБС «Лань»

2. ЭБС «Университетская библиотека online»

3. ЭБС «Znanium»

## 9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для проведения всех видов занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

№ п/п	Специализированные аудитории и классы	Номер аудитории
1	Лекционная аудитория, оборудованная мультимедиа	Е-326
2	Компьютерные классы	Е-321,323, 327
	Кроме указанных аудиторий занятия могут проводиться в лекционных аудиториях и компьютерных классах университета, оснащенных необходимым оборудованием с установленным указанным в данной РПД программным обеспечением	
<b>Учебное оборудование</b>		
	Персональные компьютеры, объединенные в локальную сеть, с выходом в Интернет	
№ п/п	<b>Программное обеспечение:</b> свободно распространяемое программное обеспечение	
1	Офисный пакет	
2	Diagrams.net	
3		