

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
2022**

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
	Итого:		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	Раздел 5. Управление требованиями		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	Проектирование пользовательского интерфейса		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	Раздел 7. Документирование программных средств	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	Экзамен	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	Выполнение курсового проекта	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	
Учебное оборудование		
	Персональные компьютеры, объединенные в локальную сеть, с выходом в Интернет	
№ п/п	Программное обеспечение: свободно распространяемое программное обеспечение	
1	Офисный пакет	
2	Diagrams.net	
3		