

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Сибирский государственный индустриальный университет»  
Кафедра прикладных информационных технологий и программирования

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной и  
воспитательной работе  
\_\_\_\_\_ М.В. Темлянецв  
подпись  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Программная инженерия

09.03.03 «Прикладная информатика»  
(направленность (профиль): «Прикладная информатика»)

Квалификация выпускника  
Бакалавр

Форма обучения  
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2021

Новокузнецк  
2021

## 1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- формирование у обучающихся общей культуры использования современных подходов к программированию, основываясь на современных требованиях информационных технологий. Понимание основных принципов, технологий построения программного обеспечения информационных систем общего назначения позволит выпускнику лучше ориентироваться и должным образом проявить себя на современном рынке информационных технологий.

Задачами учебной дисциплины являются:

- систематическое изложение лекционного материала по принципам применения современных процессов проектирования, разработки, тестирования и эксплуатации программного продукта и о взаимосвязи всех аспектов программной инженерии;
- изучение и сравнительный анализ современных процессов проектирования и разработки программных продуктов;
- изучение принципов и методов оценки качества и управления качеством программного продукта;
- формирование практических навыков по созданию программ на основе объектно-ориентированного подхода с использованием различных языков программирования;
- приобретение практических навыков формирования и анализа требований, оценки качества и тестирования программных продуктов.

## 2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 09.03.03 «Прикладная информатика».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Основы программирования;
- Содержательные основы прикладной информатики и вычислительной техники;
- Проектирование и прототипирование интерфейсов;
- Программирование;
- Базы данных;
- Основы программирования на Python;
- Экономическое обоснование ИТ-проектов.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- Проектирование информационных систем;
- Производственные информационные системы;
- Проектная деятельность 2;
- Проектная деятельность 3.

### 3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

#### – Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-1: Способен проектировать программные комплексы, базы данных, автоматизированные информационные системы на основе современных инструментальных средств и технологий программирования	ПК-1.1 Проводит анализ предметной области, осуществляет сбор и подготовку данных, описывает бизнес-процессы объекта информатизации, проводит мониторинг новых информационных технологий	<ul style="list-style-type: none"> <li>– знать: современные подходы и технологии программирования.</li> <li>– уметь: формировать архитектуру программных комплексов для информатизации предприятий, разрабатывать программные приложения.</li> <li>– владеть: методами сбора и анализа требований.</li> </ul>
		ПК-1.2 Реализует все этапы проектирования баз данных и программного обеспечения с использованием современных инструментальных средств и технологий	<ul style="list-style-type: none"> <li>– знать: принципы организации проектирования, разработки и содержания этапов процесса разработки программных комплексов.</li> <li>– уметь: проектировать базу данных с требуемым уровнем нормализации для разрабатываемого программного обеспечения.</li> <li>– владеть: навыками разработки программных комплексов для реше-</li> </ul>

			<p>ния прикладных задач, использования современных технологий программирования.</p>
		<p>ПК-1.3 Проводит мониторинг работы баз данных и программного обеспечения автоматизированными средствами, анализирует статистические данные, формирует выводы об эффективности работы БД и ПО</p>	<p>– знать: методы и технологии мониторинга и проверки работоспособности баз данных.</p> <p>– уметь: подбирать средства мониторинга работы баз данных и программного обеспечения, формировать документацию об итогах мониторинга, эффективности работы баз данных и программного обеспечения.</p> <p>– владеть: навыками оценки сложности алгоритмов и программ и документирования программных комплексов.</p>
		<p>ПК-1.4 Управляет вычислительными ресурсами, работает с системами хранения и обработки данных</p>	<p>– знать: принципы работы с базами данных и хранилищами данных; способы подключения БД и хранилища.</p> <p>– уметь: выполнять работы с базами данных и хранилищами данных; подключать БД и хранилища в свое программное обеспечение.</p> <p>– владеть: навыками работы с базами данных и хранилищами данных.</p>
	<p>ПК-2: Способен осуществлять управле-</p>	<p>ПК-2.1 Проводит анализ предметной обла-</p>	<p>– знать: задачи и методы исследо-</p>

	<p>ние проектом в области ИТ на всех фазах жизненного цикла</p>	<p>сти проекта, участвует в идентификации заинтересованных сторон проекта и их требований</p>	<p>вания и обеспечения качества и надежности программных компонентов и систем.  – уметь: формулировать требования к создаваемым программным комплексам.  – владеть: методами и подходами сбора и анализа требований; методами анализа предметной области.</p>
	<p>ПК-3: Способен создавать (модифицировать) и сопровождать информационные системы для автоматизации задач организационного управления и бизнес-процессов</p>	<p>ПК-3.2 Разрабатывает прототипы информационной системы на базе типовой ИС, участвует в разработке алгоритмического и программного обеспечения в задачах организационного управления и бизнес-процессов</p>	<p>– знать: ситуации, которые приводят к сбоям и отказам в ИС, а так же способы их предотвращения; основные методы обеспечения информационной безопасности ПО; характеристики и метрики качества ПО.  – уметь: проанализировать бизнес-процесс, для которого разрабатывается ПО с точки зрения обеспечения информационной безопасности; применять метрики качества ПО; использовать и оценивать характеристики качества ПО.  – владеть: средствами анализа качества ПО; навыками формирования метрик для разрабатываемого ПО.</p>
		<p>ПК-3.3 Проводит модульное и интеграци-</p>	<p>– знать: методы тестирования; спо-</p>

		<p>онное тестирование ИС на основе тест-планов, фиксирует результаты тестирования, исправляет дефекты и несоответствия в коде ИС и в проектной документации</p>	<p>собы формирования тест-плана для проведения модульного и интеграционного тестирования; процедуру тестирования и анализа результатов тестирования.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– уметь: составлять ест-план для проведения модульного и интеграционного тестирования; проводить процедуру тестирования и последующего анализа результатов тестирования.</li> <li>– владеть: методами тестирования; навыками составления тест-плана для проведения модульного и интеграционного тестирования и анализа результатов тестирования .</li> </ul>
		<p>ПК-3.4 Осуществляет интеграцию разрабатываемой (модифицируемой) ИС с существующими информационными системами заказчика, использует стандартные и разрабатывает новые интерфейсы обмена данными</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– знать: принципы интеграции модулей ИС с существующими информационными системами заказчика.</li> <li>– уметь: интегрировать модули ИС с существующими информационными системами заказчика.</li> <li>– владеть: навыками интеграции модулей ИС с существующими информационными системами заказчика.</li> </ul>

#### 4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа обучающихся с педагогическим работником включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с педагогическим работником. Контактная работа обучающихся с педагогическим работником может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

### Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		<b>ИТОГО</b>	<b>6 семестр</b>
Форма промежуточной аттестации			экзамен, зачет с оценкой по КР
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	<b>288</b>	288
	<i>зачетных единиц</i>	<b>8</b>	8
Лекции, <i>академ. час.</i>		<b>32</b>	32
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		<b>64</b>	64
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Курсовая работа, <i>академ. час.</i>		<b>36</b>	36
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		<b>129</b>	129
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		<b>27</b>	27
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0

### Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Основы программной инженерии;

Тема 1.1 Определение программной инженерии (Определение программной инженерии, ее место в инженерной деятельности при создании компьютерных систем и общее описание десяти областей знания профессионального ядра знаний SWEBOOK.);

Тема 1.2 Жизненный цикл программного обеспечения (Понятие жизненного цикла ПО. Жизненный цикл стандарта ISO/IEC 12207 и связь его процессов с областями знаний SWEBOOK.);

Раздел 2 Проектирование программного обеспечения (ПО);

Тема 2.1 Методы сбора требований (Методы определения требований в программной инженерии: сбор, накопление, спецификации и классификация требований.);

Тема 2.2 Анализ бизнес-процессов для формирования требований к ПО (Способы анализа-бизнес-процессов. Нотации IDEF0, UML, BPMN 2.0);

Тема 2.3 Выделение границ проекта и методы анализа требований (Границы проекта и способы их выделения. Методы анализа требований. Структурный анализ: диаграммы потоков данных, описание потоков данных и процессов.);

Тема 2.4 Формирование архитектуры ПО (Методы объектного анализа и построения моделей предметных областей. Объектно-ориентированные и стандартизованные методы проектирования архитектуры системы.);

Тема 2.5 Составление спецификации ПО (Принципы разработки спецификации ПО, шаблон спецификации ПО, валидация и верификация программ.);

Тема 2.6 Интерфейсы (Программные интерфейсы, взаимодействие разноразовых программ, реинженерия систем, рефакторинг компонентов, основные принципы проектирования пользовательских интерфейсов ПО, юзабилити);

Раздел 3 Тестирование программного продукта;

Тема 3.1 Введение в тестирование программного обеспечения (Терминология: тестирование, отладка, дефект, отказ, сбой. Объекты тестирования. Роль тестирования в различных процессах разработки ПО.);

Тема 3.2 Виды и методы тестирования ПО (Уровни и виды тестирования: модульное, интеграционное, системное. Регрессионное тестирование, smoketesting. Тестирование белого и черного ящика. Виды дефектов, обнаруживаемые на каждом уровне. Проблемы регрессионного тестирования. Приемочное тестирование.);

Тема 3.3 Подготовка к тестированию ПО. Методы отбора тестов (Формирование тестовых инструментов. Методы генерирования тестов. Методы отбора тестов.);

Тема 3.4 Документирование процедуры тестирования (Системы контроля версий, версии программного продукта, и их связь с количеством дефектов. Точка конвергенции. Количественные критерии качества тестирования. Системы документирования дефектов. Категории классификации дефектов: серьезность, приоритет. Принципы описания дефекта. Набор документов для тестирования: функциональная спецификация, спецификация программных требований, матрица прослеживаемости, тест-план, тестовая спецификация, журнал. Состав, назначение и принципы организации тест-плана. Разработка тестового плана. Компоненты тест-плана. Тестовая спецификация: структура, оптимизация, разработка. Тест-лог (журнал) и его анализ.);

Тема 3.5 Автоматизация тестирования (Автоматизация тестирования: область применения, виды, инструменты, проблемы.);

Раздел 4 Управление качеством программного продукта;



Тема 4.1 Характеристики качества программного обеспечения (Внутренние и внешние характеристика качества ПО. Методики повышения качества ПО и оценка их эффективности. Стандарты IEEE, связанные с качеством ПО. Закон контроля качества ПО, СММ (модель зрелости процесса разработки ПО));

Тема 4.2 Метрики качества (Метрики качества. Метрики объектно-ориентированных программных систем (специфика). Набор метрик Чидамбера-Кемерера. Метрики Лоренца и Кидда. Метрики Абреу);

Тема 4.3 Сложность и корректность программных средств (Основные виды сложности проектирования и функционирования ПС. Показатели вычислительной сложности: временная, программная, информационная сложность и основные факторы, влияющие на их значение. Измерение и оценка сложности программных средств. Основные понятия и виды корректности программ. Функциональная, детерминированная, стохастическая динамическая корректность. Типы эталонов, методы измерений и проверки корректности программ);

Тема 4.4 Надежность программных средств (Определение надежности ПС. Показатели надежности ПС. Факторы, определяющие надежность ПС. Определение показателей надежности на различных этапах жизненного цикла ПС.).

## 5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Основы программной инженерии		
Тема 1.1.	Определение программной инженерии	2	
Тема 1.2.	Жизненный цикл программного обеспечения	1	
Раздел 2.	Проектирование программного обеспечения (ПО)		
Тема 2.1.	Методы сбора требований	1	
Тема 2.2.	Анализ бизнес-процессов для формирования требований к ПО	2	
Тема 2.3.	Выделение границ проекта и методы анализа требований	2	
Тема 2.4.	Формирование архитектуры ПО	2	
Тема 2.5.	Составление спецификации ПО	1	
Тема 2.6.	Интерфейсы	4	
Раздел 3.	Тестирование программного		

	продукта		
Тема 3.1.	Введение в тестирование программного обеспечения	2	
Тема 3.2.	Виды и методы тестирования ПО	2	
Тема 3.3.	Подготовка к тестированию ПО. Методы отбора тестов	4	
Тема 3.4.	Документирование процедуры тестирования	2	
Тема 3.5.	Автоматизация тестирования	2	
Раздел 4.	Управление качеством программного продукта		
Тема 4.1.	Характеристики качества программного обеспечения	2	
Тема 4.2.	Метрики качества	1	
Тема 4.3.	Сложность и корректность программных средств	1	
Тема 4.4.	Надежность программных средств	1	
<b>Итого:</b>		<b>32</b>	<b>0</b>

## 6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
Тема 2.1.	Исследование предметной области с целью выявления требований к ПО	4	
Тема 2.2.	Проведение анализа бизнес-процесса в предметной области	4	
Тема 2.3.	Исследование методов анализа требований к системе с точки зрения определения качества разрабатываемого ПО	6	
Тема 2.4.	Объектно-ориентированные методы проектирования архитектуры приложений. Разработка приложения по спроектированной архитектуре	6	
Тема 2.5.	Применение принципов объектно-ориентированного программирования в разработке приложения. Составление спецификации к приложению	4	
Тема 2.6.	Применение принципов объектно-ориентированного про-	8	

	граммирования в разработке приложения. Проектирование пользовательского интерфейса приложения.		
Тема 3.2.	Разработка табличного приложения. Исследование видов тестирования	6	
Тема 3.3.	Разработка приложения для работы с БД. Разработка тест-кейсов и исследование методов генерации и отбора тестов	6	
Тема 3.4.	Разработка приложения для работы с БД (создание запросов). Разработка тестового плана	6	
Тема 3.5.	Создание и использование Unit-тестов	6	
Тема 4.1.	Определение характеристик качества программного обеспечения	2	
Тема 4.2.	Исследование метрик объектно-ориентированных программных систем	2	
Тема 4.3; Тема 4.4.	Оценивание надежности ПС	4	
<b>Итого:</b>		<b>64</b>	<b>0</b>

## 7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
<b>Итого:</b>		<b>0</b>	<b>0</b>

## 8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1; Раздел 2; Раздел 3; Раздел 4.	Система документооборота предприятия; Система учета (материалов, энергоносителей, кадров на предприятии); Информационно-справочная	36	

	система в какой-либо области; Информационная система предприятия; Система поддержки принятия решений на предприятии		
<b>Итого:</b>		<b>36</b>	<b>0</b>

## 9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к текущему контролю; 3. Прохождение тестирования.	36	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Подготовка к текущему контролю; 4. Прохождение тестирования.	51	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Подготовка к текущему контролю; 4. Прохождение тестирования.	30	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Подготовка к текущему контролю; 4. Прохождение тестирования.	12	
<i>Курсовая работа</i>	<i>Выполнение курсовой работы</i>	36	0
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к экзамену</i>	27	
<b>Итого:</b>		<b>192</b>	<b>0</b>

## 10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

#### **а) литература:**

1 Тузовский, А. Ф. Объектно-ориентированное программирование : учебное пособие для вузов / А. Ф. Тузовский. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 206 с. – ISBN 978-5-534-00849-4. – URL: <https://urait.ru/bcode/451429> (дата обращения: 18.03.2021);

2 Лаврищева, Е. М. Программная инженерия и технологии программирования сложных систем : учебник для вузов / Е. М. Лаврищева. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 432 с. – ISBN 978-5-534-07604-2. – URL: <https://urait.ru/bcode/470923> (дата обращения: 18.03.2021);

3 Антамошкин, О. А. Программная инженерия. Теория и практика : учебник / О. А. Антамошкин ; Сибирский федеральный университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2012. – 247 с. : ил., табл., схем. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363975> (дата обращения: 18.03.2021);

4 Деменков, М. Е. Современные методы и средства проектирования информационных систем : учебное пособие / М. Е. Деменков, Е. А. Деменкова. – Архангельск : ИД САФУ, 2015. – 90 с. – ISBN 978-5-261-01114-9. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785261011149.html> (дата обращения: 18.03.2021);

5 Мацяшек, Л. А. Практическая программная инженерия на основе учебного примера / Л. А. Мацяшек, Б. Л. Лионг. – Москва : Лаборатория знаний, 2015. – 959 с. – ISBN 978-5-9963-2499-6. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996324996.html> (дата обращения: 18.03.2021).

#### **б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

1 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство Лань». – Санкт-Петербург, [200 – ]. – URL: <http://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа: по подписке;

4 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 – ]. – URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://www.biblioclub.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 – ]. – URL: <http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

7 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 – ]. – URL: <http://libr.sibsiu.ru>.

**в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

- 7-Zip;
- Adobe Acrobat Reader;
- Kaspersky Endpoint Security;
- Microsoft Office 2007;
- Microsoft SQL Server Standard 2008 R2;
- Microsoft Visual Studio Community;
- Microsoft Windows 7.

**г) базы данных и информационно-справочные системы:**

1 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

4 Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) : база данных / ВИНТИ РАН. – Москва, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

## **11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины**

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий), оснащенную персональными компьютерами и выходом в сеть «Интернет»;
- учебную аудиторию для выполнения курсовых работ;
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;

- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 09.03.03 «Прикладная информатика».

Составитель(и):

доцент Бабичева Надежда Борисовна (кафедра прикладных информационных технологий и программирования).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

## Приложение А

**Аннотация**  
**рабочей программы дисциплины «Программная инженерия»**  
**по направлению подготовки (специальности)**  
**09.03.03 «Прикладная информатика»**  
**(направленность (профиль): «Прикладная информатика»)**  
**форма обучения – Очная форма**

### **1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины**

Целями учебной дисциплины являются:

- формирование у обучающихся общей культуры использования современных подходов к программированию, основываясь на современных требованиях информационных технологий. Понимание основных принципов, технологий построения программного обеспечения информационных систем общего назначения позволит выпускнику лучше ориентироваться и должным образом проявить себя на современном рынке информационных технологий.

Задачами учебной дисциплины являются:

- систематическое изложение лекционного материала по принципам применения современных процессов проектирования, разработки, тестирования и эксплуатации программного продукта и о взаимосвязи всех аспектов программной инженерии;
- изучение и сравнительный анализ современных процессов проектирования и разработки программных продуктов;
- изучение принципов и методов оценки качества и управления качеством программного продукта;
- формирование практических навыков по созданию программ на основе объектно-ориентированного подхода с использованием различных языков программирования;
- приобретение практических навыков формирования и анализа требований, оценки качества и тестирования программных продуктов.

### **2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)**

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 09.03.03 «Прикладная информатика».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Основы программирования;



- Содержательные основы прикладной информатики и вычислительной техники;
- Проектирование и прототипирование интерфейсов;
- Программирование;
- Базы данных;
- Основы программирования на Python;
- Экономическое обоснование ИТ-проектов.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- Проектирование информационных систем;
- Производственные информационные системы;
- Проектная деятельность 2;
- Проектная деятельность 3.

### 3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

#### – Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-1: Способен проектировать программные комплексы, базы данных, автоматизированные информационные системы на основе современных инструментальных средств и технологий программирования	ПК-1.1 Проводит анализ предметной области, осуществляет сбор и подготовку данных, описывает бизнес-процессы объекта информатизации, проводит мониторинг новых информационных технологий	<ul style="list-style-type: none"> <li>– знать: современные подходы и технологии программирования.</li> <li>– уметь: формировать архитектуру программных комплексов для информатизации предприятий, разрабатывать программные приложения.</li> <li>– владеть: методами сбора и анализа требований.</li> </ul>
		ПК-1.2 Реализует все этапы проектирования баз данных и программного обеспечения с использованием современных инструментальных средств и технологий	<ul style="list-style-type: none"> <li>– знать: принципы организации проектирования, разработки и содержания этапов процесса разработки программных комплексов.</li> <li>– уметь: проектировать базу дан-</li> </ul>

			<p>ных с требуемым уровнем нормализации для разработки программного обеспечения.</p> <p>– владеть: навыками разработки программных комплексов для решения прикладных задач, использования современных технологий программирования.</p>
		<p>ПК-1.3 Проводит мониторинг работы баз данных и программного обеспечения автоматизированными средствами, анализирует статистические данные, формирует выводы об эффективности работы БД и ПО</p>	<p>– знать: методы и технологии мониторинга и проверки работоспособности баз данных.</p> <p>– уметь: подбирать средства мониторинга работы баз данных и программного обеспечения, формировать документацию об итогах мониторинга, эффективности работы баз данных и программного обеспечения.</p> <p>– владеть: навыками оценки сложности алгоритмов и программ и документирования программных комплексов.</p>
		<p>ПК-1.4 Управляет вычислительными ресурсами, работает с системами хранения и обработки данных</p>	<p>– знать: принципы работы с базами данных и хранилищами данных; способы подключения БД и хранилища.</p> <p>– уметь: выполнять работы с базами данных и хранилищами данных; подключать БД и</p>

			<p>хранилища в свое программное обеспечение.</p> <p>– владеть: навыками работы с базами данных и хранилищами данных.</p>
	<p>ПК-2: Способен осуществлять управление проектом в области ИТ на всех фазах жизненного цикла</p>	<p>ПК-2.1 Проводит анализ предметной области проекта, участвует в идентификации заинтересованных сторон проекта и их требований</p>	<p>– знать: задачи и методы исследования и обеспечения качества и надежности программных компонентов и систем.</p> <p>– уметь: формулировать требования к создаваемым программным комплексам.</p> <p>– владеть: методами и подходами сбора и анализа требований; методами анализа предметной области.</p>
	<p>ПК-3: Способен создавать (модифицировать) и сопровождать информационные системы для автоматизации задач организационного управления и бизнес-процессов</p>	<p>ПК-3.2 Разрабатывает прототипы информационной системы на базе типовой ИС, участвует в разработке алгоритмического и программного обеспечения в задачах организационного управления и бизнес-процессов</p>	<p>– знать: ситуации, которые приводят к сбоям и отказам в ИС, а так же способы их предотвращения; основные методы обеспечения информационной безопасности ПО; характеристики и метрики качества ПО.</p> <p>– уметь: проанализировать бизнес-процесс, для которого разрабатывается ПО с точки зрения обеспечения информационной безопасности; применять метрики качества ПО; использовать и оценивать характери-</p>

			<p>стики качества ПО. – владеть: средствами анализа качества ПО; навыками формирования метрик для разрабатываемого ПО.</p>
		<p>ПК-3.3 Проводит модульное и интеграционное тестирование ИС на основе тест-планов, фиксирует результаты тестирования, исправляет дефекты и несоответствия в коде ИС и в проектной документации</p>	<p>– знать: методы тестирования; способы формирования тест-плана для проведения модульного и интеграционного тестирования; процедуру тестирования и анализа результатов тестирования. – уметь: составлять ест-план для проведения модульного и интеграционного тестирования; проводить процедуру тестирования и последующего анализа результатов тестирования. – владеть: методами тестирования; навыками составления тест-плана для проведения модульного и интеграционного тестирования и анализа результатов тестирования .</p>
		<p>ПК-3.4 Осуществляет интеграцию разрабатываемой (модифицируемой) ИС с существующими информационными системами заказчика, использует стандартные и разрабатывает новые интерфейсы обмена данными</p>	<p>– знать: принципы интеграции модулей ИС с существующими информационными системами заказчика. – уметь: интегрировать модули ИС с существующими информационными системами заказ-</p>

			чика. – владеть: навыками интеграции модулей ИС с существующими информационными системами заказчика.
--	--	--	---

#### 4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		<b>ИТОГО</b>	<b>6 семестр</b>
Форма промежуточной аттестации			экзамен, зачет с оценкой по КР
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	<b>288</b>	288
	<i>зачетных единиц</i>	<b>8</b>	8
Лекции, <i>академ. час.</i>		<b>32</b>	32
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		<b>64</b>	64
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Курсовая работа, <i>академ. час.</i>		<b>36</b>	36
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		<b>129</b>	129
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		<b>27</b>	27
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0

#### 5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Основы программной инженерии;

Тема 1.1 Определение программной инженерии (Определение программной инженерии, ее место в инженерной деятельности при создании компьютерных систем и общее описание десяти областей знания профессионального ядра знаний SWEBOK.);

Тема 1.2 Жизненный цикл программного обеспечения (Понятие жизненного цикла ПО. Жизненный цикл стандарта ISO/IEC 12207 и связь его процессов с областями знаний SWEBOK.);

Раздел 2 Проектирование программного обеспечения (ПО);

Тема 2.1 Методы сбора требований (Методы определения требований в программной инженерии: сбор, накопление, спецификации и классификация требований.);

Тема 2.2 Анализ бизнес-процессов для формирования требований к ПО (Способы анализа-бизнес-процессов. Нотации IDEF0, UML, BPMN 2.0);

Тема 2.3 Выделение границ проекта и методы анализа требований (Границы проекта и способы их выделения. Методы анализа требований. Структурный анализ: диаграммы потоков данных, описание потоков данных и процессов.);

Тема 2.4 Формирование архитектуры ПО (Методы объектного анализа и построения моделей предметных областей. Объектно-ориентированные и стандартизованные методы проектирования архитектуры системы.);

Тема 2.5 Составление спецификации ПО (Принципы разработки спецификации ПО, шаблон спецификации ПО, валидация и верификация программ.);

Тема 2.6 Интерфейсы (Программные интерфейсы, взаимодействие разноразовых программ, реинженерия систем, рефакторинг компонентов, основные принципы проектирования пользовательских интерфейсов ПО, юзабилити);

Раздел 3 Тестирование программного продукта;

Тема 3.1 Введение в тестирование программного обеспечения (Терминология: тестирование, отладка, дефект, отказ, сбой. Объекты тестирования. Роль тестирования в различных процессах разработки ПО.);

Тема 3.2 Виды и методы тестирования ПО (Уровни и виды тестирования: модульное, интеграционное, системное. Регрессионное тестирование, smoketesting. Тестирование белого и черного ящика. Виды дефектов, обнаруживаемые на каждом уровне. Проблемы регрессионного тестирования. Приемочное тестирование.);

Тема 3.3 Подготовка к тестированию ПО. Методы отбора тестов (Формирование тестовых инструментов. Методы генерирования тестов. Методы отбора тестов.);

Тема 3.4 Документирование процедуры тестирования (Системы контроля версий, версии программного продукта, и их связь с количеством дефектов. Точка конвергенции. Количественные критерии качества тестирования. Системы документирования дефектов. Категории классификации дефектов: серьезность, приоритет. Принципы описания дефекта. Набор документов для тестирования: функциональная спецификация, спецификация программных требований, матрица прослеживаемости, тест-план, тестовая спецификация, журнал. Состав, назначение и принципы организации тест-плана. Разработка тестового плана. Компоненты тест-плана. Тестовая спецификация: структура, оптимизация, разработка. Тест-лог (журнал) и его анализ.);

Тема 3.5 Автоматизация тестирования (Автоматизация тестирования: область применения, виды, инструменты, проблемы.);

Раздел 4 Управление качеством программного продукта;

Тема 4.1 Характеристики качества программного обеспечения (Внутренние и внешние характеристика качества ПО. Методики повышения качества ПО и оценка их эффективности. Стандарты IEEE, связан-

ные с качеством ПО. Закон контроля качества ПО, СММ (модель зрелости процесса разработки ПО));

Тема 4.2 Метрики качества (Метрики качества. Метрики объектно-ориентированных программных систем (специфика). Набор метрик Чидамбера-Кемерера. Метрики Лоренца и Кидда. Метрики Абреу);

Тема 4.3 Сложность и корректность программных средств (Основные виды сложности проектирования и функционирования ПС. Показатели вычислительной сложности: временная, программная, информационная сложность и основные факторы, влияющие на их значение. Измерение и оценка сложности программных средств. Основные понятия и виды корректности программ. Функциональная, детерминированная, стохастическая динамическая корректность. Типы эталонов, методы измерений и проверки корректности программ);

Тема 4.4 Надежность программных средств (Определение надежности ПС. Показатели надежности ПС. Факторы, определяющие надежность ПС. Определение показателей надежности на различных этапах жизненного цикла ПС.).

## **6 Составитель(и):**

доцент Бабичева Надежда Борисовна (кафедра прикладных информационных технологий и программирования).