


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета вычислитель-  
ной техники

 Фионова Л.Р.

« 17 » апреля 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б.1.2.9 Программная инженерия**

Направление подготовки: 010302 Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки: Системное программирование и компьютерные технологии

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Пенза, 2015

## 1. Цели освоения дисциплины

**Цель** освоения дисциплины «Программная инженерия»: сформировать у студентов представление о современных процессах проектирования, разработки, тестирования и эксплуатации программного продукта и о взаимосвязи всех аспектов программной инженерии.

**Задачи** изучаемой дисциплины:

- изучение и сравнительный анализ современных процессов проектирования и разработки программных продуктов;
- изучение принципов и методов оценки качества и управления качеством программного продукта;
- приобретение практических навыков формирования и анализа требований, оценки качества и тестирования программных продуктов.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина относится к вариативной части.

Для успешного освоения дисциплины необходимо освоение на базовом уровне дисциплин: «Информатика и программирование», «Вычислительные системы, сети и телекоммуникации», «Информационные системы и технологии», «Операционные системы», «Базы данных».

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Программная инженерия»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Коды компетенции	Наименование компетенции	Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)
1	2	3
<b>ОПК-1</b>	способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой	Знать: современные процессы проектирования и разработки программных продуктов
		Уметь: проводить сравнительный анализ процессов проектирования и разработки программных продуктов и делать обоснованный выбор
		Владеть: информацией о процессах разработки и жизненном цикле программного обеспечения
<b>ОПК-3</b>	способностью к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям	Знать: основные этапы формирования и анализа требований, оценки качества и тестирования программных продуктов.
		Уметь: формировать и анализировать требования, оценивать качество и тестировать программные продукты.
		Владеть: практическими навыками формирования и анализа требований, оценки качества и тестирования программных продуктов.

<b>ОПК-4</b>	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Знать: принципы и методы оценки качества и управления качеством программного продукта
		Уметь: применять принципы и методы оценки качества для управления разработкой программного продукта.
		Владеть: методами оценки качества для управления разработкой программного продукта.
<b>ПК-4</b>	способностью работать в составе научно-исследовательского и производственного коллектива и решать задачи профессиональной деятельности	Знать: основные моменты организации совместной разработки программного обеспечения в коллективе
		Уметь: организовать совместную разработку программного обеспечения
		Владеть: навыками организации совместной разработки программного обеспечения
<b>ПК-5</b>	способностью осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и в других источниках	Знать: современные процессы проектирования и разработки программных продуктов
		Уметь: проводить сравнительный анализ процессов проектирования и разработки программных продуктов и делать обоснованный выбор
		Владеть: информацией о процессах разработки и жизненном цикле программного обеспечения
<b>ПК-7</b>	способностью к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения	Знать: методы тестирования программного продукта
		Уметь: выполнять формирование и анализ требований для разработки программных продуктов; выполнять тестирование программного продукта
		Владеть: инструментарием для разработки и тестирования программного продукта

## 4. Структура и содержание дисциплины «Программная инженерия»

### 4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 часа.

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Семестр	Недели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)							Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	
				Аудиторная работа			Самостоятельная работа				Собеседование	контрольная работа
				Всего	Лекция	Лабораторные занятия	Всего	Подготовка к аудиторным занятиям	Подготовка к проверочной работе	Подготовка к лаб. работе		
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>
<b>1</b>	<b>Раздел 1. Общая характеристика областей знаний профессионального ядра программной инженерии и их взаимосвязи</b>			<b>48</b>	<b>12</b>	<b>36</b>	<b>40</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>24</b>	<b>2</b>	
1.1	Тема 1.1. Определение программной инженерии	6	1	8	2	6	6	2		4		
1.2	Тема 1.2. Методы объектного анализа и построения моделей предметных областей	6	3	8	2	6	6	2		4	3	
1.3	Тема 1.3. Формальные спецификации, доказательство и верификация программ	6	5	8	2	6	6	2		4		

1.4	Тема 1.4. Интерфейсы, взаимодействие и изменение программ и данных	6	7	8	2	6	6	2		4	7	
1.5	Тема 1.5. Инженерия приложений и предметной области	6	9	8	2	6	10	2	4	4		
1.6	Тема 1.6. Методы управления проектом, риском и конфигурацией	6	11	8	2	6	6	2		4		11
<b>2</b>	<b>Раздел 2. Управление требованиями и качеством</b>			<b>16</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>4</b>		<b>8</b>	<b>1</b>	
2.1	Тема 2.1. Методы определения требований Тема 2.2. Методы анализа требований	6	13	8	2	6	6	2		4		
2.2	Тема 2.3. Внутренние и внешние характеристики качества ПО Тема 2.4. Метрики качества	6	15	8	2	6	6	2		4	15	
<b>3</b>	<b>Раздел 3. Тестирование программного продукта</b>			<b>16</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>4</b>		<b>8</b>	<b>1</b>	
3.1	Тема 3.1. Виды и методы тестирования на различных стадиях разработки ПО Тема 3.2. Эвристические методы создания тестов	6	17	8	2	6	6	2		4		
3.2	Тема 3.3. Документирование тестирования Тема 3.4. Автоматизация тестирования	6	19	8	2	6	6	2		4	19	
	Общая трудоемкость, в часах			<b>80</b>	<b>20</b>	<b>60</b>	<b>64</b>	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>40</b>	Промежуточная аттестация	
											Форма	Семестр
											Зачет	6
											Экзамен	

## **4.2. Содержание дисциплины**

### **4.2.1. Содержание лекционных занятий**

#### **Раздел 1. Общая характеристика областей знаний профессионального ядра программной инженерии и их взаимосвязи**

**Тема 1.1. Определение программной инженерии**, ее место в инженерной деятельности при создании компьютерных систем и общее описание десяти областей знаний профессионального ядра знаний SWEBOOK. ЖЦ стандарта ISO/IEC 12207 и связь его процессов с областями знаний SWEBOOK.

**Тема 1.2. Методы объектного анализа и построения моделей предметных областей.** Объектно-ориентированные и стандартизованные методы проектирования архитектуры системы.

**Тема 1.3. Формальные спецификации, доказательство и верификация программ:** формальные методы спецификаций (Z, VDM, RAISE), методы доказательства правильности программ с помощью утверждений, пред- и постусловий и верификации.

**Тема 1.4. Интерфейсы, взаимодействие и изменение программ и данных:** основы интеграции и преобразования разноразличных программ и данных; методы изменения (реинжиниринг, рефакторинг) компонентов и систем; принципы взаимодействия неоднородных компонентов в современных промежуточных средах.

**Тема 1.5. Инженерия приложений и предметной области:** основы инженерии приложений и предметных областей (доменов), тенденции и направления их развития в плане повторного использования компонентов.

**Тема 1.6. Методы управления проектом, риском и конфигурацией:** анализ и описание инженерии программирования, принципов и методов планирования и управления программным проектом, рисками и формированием версий программных систем.

#### **Раздел 2. Управление требованиями и качеством**

**Тема 2.1. Методы определения требований** в программной инженерии: сбор, накопление, спецификации и классификация требований.

**Тема 2.2. Методы анализа требований.** Структурный анализ: диаграммы потоков данных; описание потоков данных и процессов. Методы анализа, ориентированные на структуры данных. Метод анализа Джексона.

**Тема 2.3. Внутренние и внешние характеристики 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 2.4. Метрики качества.** Метрики объектно-ориентированных программных систем (специфика). Набор метрик Чидамбера-Кемерера. Метрики Лоренца и Кидда. Метрики Абреу.

#### **Раздел 3. Тестирование программного продукта**

**Тема 3.1. Виды и методы тестирования на различных стадиях разработки ПО.** Тестирование, отладка, дефект, отказ, сбой. Объекты тестирования. Роль тестирования в различных процессах разработки ПО. Уровни и виды тестирования: модульное (unit testing), интеграционное (integration testing), системное (system testing). Регрессионное тестирование, smoke testing. Тестирование белого и черного ящика. Виды дефектов, обнаруживаемые на каждом уровне. Нисходящее и восходящее тестирование. Категории тестов системного тестирования: полнота решения функциональных задач; тестирование целостности; стрессовое тестирование; корректность использования ресурсов; оценка производительности; эффективность защиты от искажения данных и некорректных действий; проверка инсталляции и конфигурации на разных платформах; корректность документации. Проблемы регрессионного тестирования. Приемочное тестирование.

**Тема 3.2. Эвристические методы создания тестов.** Характеристики хорошего теста. Классы эквивалентности исходных данных. Тестирование граничных значений. Тестирование

недопустимых значений. Тестирование переходов между состояниями. Тестирование гонок. Нагрузочные тесты. Тестирование usability.

**Тема 3.3. Документирование тестирования.** Жизненный цикл дефекта. Версии программного продукта, системы контроля версий. Версии программного продукта и их связь с количеством дефектов. Точка конвергенции (bug convergence). Количественные критерии качества тестирования. Системы документирования дефектов (bug-tracking systems). Категории классификации дефектов: серьезность, приоритет. Принципы описания дефекта (bug report). Набор документов для тестирования: функциональная спецификация, спецификация программных требований (SRS), 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. Тестовые примеры (тест-кейсы): структура, принципы разработки. Тестирование белого ящика: классы критериев (структурные, функциональные, стохастические, мутационные), проблемы. Методы создания тестов на основе управляющего графа программы.

**Тема 3.4. Автоматизация тестирования:** область применения, виды, инструменты, проблемы.

#### **4.2.2. Темы лабораторных работ**

1. Ознакомление с инструментарием
2. Диаграммы вариантов использования
3. Диаграммы классов
4. Диаграммы коопераций
5. Диаграммы последовательности
6. Диаграммы состояний
7. Диаграммы деятельности
8. Диаграммы компонентов
9. Диаграммы развертывания
10. Генерация программного кода
11. Знакомство и создание проекта
12. Работа с системой отслеживания ошибок
13. Работа с системой контроля версий
14. Разработка модульных тестов
15. Создание и конфигурация автоматической сборки
16. Настройка шаблона процесса

### **5. Образовательные технологии**

В ходе освоения дисциплины «Программная инженерия», при проведении аудиторных занятий, используются технологии традиционных учебных занятий.

Технология традиционного обучения предусматривает такие методы и формы изучения материала как лекция, лабораторные занятия.

- Проведение интерактивной лекции, демонстрирующей виды и методы тестирования на различных стадиях разработки ПО (Тема 3.1. Виды и методы тестирования на различных стадиях разработки ПО).

- Проведение проблемной лекции (Тема 1.6. Методы управления проектом, риском и конфигурацией).

Занятия, проводимые в интерактивной форме, в том числе с использованием интерактивных технологий составляют 25% от общего количества аудиторных занятий.

Самостоятельная работа студентов подразумевает индивидуальную работу студента, выполняемую, в том числе, в компьютерном классе с выходом в сеть «Интернет» на физико-математическом факультете университета.

При реализации образовательных технологий используются следующие виды самостоятельной работы:

- работа с конспектом лекции и литературой;
- подготовка к лабораторной работе: изучение теоретического материала, разработка и отладка программ заданий по лабораторным работам;
- обработка результатов лабораторных работ и подготовка письменных отчетов;
- поиск информации в сети «Интернет» и дополнительной и справочной литературе;
- подготовка к сдаче лабораторных работ;
- подготовка к контрольной работе;
- подготовка к сдаче зачёта.

В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по собственной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины базируется на следующих возможностях: обеспечение внеаудиторной работы со студентами в том числе в электронной образовательной среде с использованием соответствующего программного оборудования, дистанционных форм обучения, возможностей интернет-ресурсов, индивидуальных консультаций и т.д.

## **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**

### **Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

#### **6.1 План самостоятельной работы студентов**

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1	2	3	4	5	6
1	1.1	Подготовка к лекции. Подготовка к лабораторной работе.	Ознакомиться с рекомендуемой литературой. Знать основные определения. Познакомиться с инструментарием Rational Rose. Знать ее основные возможности.	1-6	2  4
3	1.2	Подготовка к лекции. Подготовка к лабораторной работе.	Ознакомиться с рекомендуемой литературой. Знать основные определения. Знать основные элементы диаграмм вариантов использования	1-6	2  4
5	1.3	Подготовка к лекции. Подготовка к лабораторной работе.	Ознакомиться с рекомендуемой литературой. Знать основные определения. Знать основные элементы диаграмм классов	1-6	2  4
7	1.4	Подготовка к лекции. Подготовка к лабораторной работе.	Ознакомиться с рекомендуемой литературой. Знать основные определения. Знать основные элементы диаграмм коопераций	1-6	2  4



9	1.5	Подготовка к лекции. Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к контрольной работе	Ознакомиться с рекомендуемой литературой. Знать основные определения. Знать основные элементы диаграмм последовательностей	1-6	2 4 4
11	1.6	Подготовка к лекции. Подготовка к лабораторной работе.	Ознакомиться с рекомендуемой литературой. Знать основные определения. Знать основные элементы диаграмм состояний	1-6	2 4
13	2.1 2.2	Подготовка к лекции. Подготовка к лабораторной работе.	Ознакомиться с рекомендуемой литературой. Знать основные определения. Знать основные элементы диаграмм деятельности	1-6	2 4
15	2.3 2.4	Подготовка к лекции. Подготовка к лабораторной работе.	Ознакомиться с рекомендуемой литературой. Знать основные определения. Знать основные элементы диаграмм компонентов	1-6	2 4
17	3.1 3.2	Подготовка к лекции. Подготовка к лабораторной работе.	Ознакомиться с рекомендуемой литературой. Знать основные определения. Знать основные элементы диаграмм развёртывания	1-6	2 4
19	3.3 3.4	Подготовка к лекции. Подготовка к лабораторной работе.	Ознакомиться с рекомендуемой литературой. Знать основные определения. Знать как сгенерировать проект	1-6	2 4

## 6.2 Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Планируются следующие виды самостоятельной работы:

- подготовка к лабораторным и лекционным занятиям,
- подготовка к контрольной работе;
- подготовка к зачету.

## 6.3 Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

### *Контроль освоения компетенций*

№ п\п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	Текущий: собеседование при защите лабораторных работ	Разделы 1 – 14	ОПК-1, 3, 4; ПК-5, 7.
2	Текущий: проверка контрольной работы	Разделы 1 – 14	ОПК-1, 3, 4; ПК-5, 7.
3	Промежуточный: Зачет	Разделы 1 –14	ОПК-1, 3, 4; ПК-5, 7.

## Примерный вариант контрольной работы

### Вариант 1

Вопрос №1. Что такое программная инженерия?

Вопрос №2. Что такое процесс создания ПО?

Вопрос №3. Что такое проект и чем он отличается от других форм организации бизнеса и производства?

Вопрос №4. Дайте определение архитектуре ПО.

### Вопросы для зачета

1. Модели и процессы жизненного цикла программного обеспечения.
2. Модели оценки зрелости процессов ПО.
3. Метрики процессов ПО.
4. Извлечение требований.
5. Методы моделирования для анализа требований.
6. Функциональные и нефункциональные требования.
7. Прототипирование.
8. Основные понятия методов формальной спецификации.
9. Основные понятия и принципы разработки ПО.
10. Архитектура ПО.
11. Структурная разработка.
12. Объектно-ориентированный анализ и разработка.
13. Компонентно-базированная разработка.
14. Разработка ПО для повторного использования.
15. Планирование аттестационного тестирования.
16. Основы тестирования (проектирование и генерации тестов, процесс тестирования).
17. Тестирование по методу «черного ящика» и методу «белого ящика».
18. Тестирование модулей, интеграция модулей и проверка правильности интеграции, тестирование системы.
19. Объектно-ориентированное тестирование.
20. Инспектирование.
21. Сопровождение ПО.
22. Свойства сопровождаемого ПО.
23. Реинжиниринг ПО.
24. Наследуемые (legasy) системы.
25. Повторное использование и переносимость ПО.
26. Управление командой проекта (процессы проекта, организация команды и принятие решений, распределение ролей и ответственности, отслеживание состояния процесса, решение проблем в команде).
27. Планирование работ.
28. Методы оценки стоимости проекта и измерения характеристик качества ПО.
29. Анализ рисков.
30. Управление конфигурациями.
31. Управление качеством.
32. Средства поддержки управления проектом.
33. Среда программирования.
34. Средства моделирования для разработки и анализа требований ПО.
35. Средства тестирования.
36. Средства управления конфигурациями.
37. Механизмы для интеграции средств.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Программная инженерия»

### а) основная литература:

1. Шопырин, Д.Г. Управление проектами разработки ПО. Дисциплина «Гибкие технологии разработки программного обеспечения» [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2007. — 131 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/43554>. — Загл. с экрана.
2. Машкин, А.В. Технология разработки программного обеспечения: учебное пособие [Электронный ресурс]: учеб. пособие — Электрон. дан. — Вологда: ВоГУ, 2014. — 75 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93087>. — Загл. с экрана.
3. Орлов, Сергей Александрович. Технологии разработки программного обеспечения [Текст]: современный курс по программной инженерии: учебник / С. А. Орлов, Б. Я. Цилькер. - 4-е изд. - СПб. : Питер, 2012. - 608 с. : ил. - (Учебник для вузов). - ISBN 978-5-459-01101-2 [http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r\\_91/cgiirbis\\_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL\\_PRINT&S21FMT=fullw\\_print&C21COM=F&Z21MFN=14894](http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL_PRINT&S21FMT=fullw_print&C21COM=F&Z21MFN=14894)
4. Абдулаев, В.И. Программная инженерия: учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Йошкар-Ола: ПГТУ, 2016. — 168 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/92577>. — Загл. с экрана.
5. Антамошкин, О.А. Программная инженерия. Теория и практика: учебник [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Красноярск: СФУ, 2012. — 247 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/45709>. — Загл. с экрана.
6. Ехлаков, Ю.П. Введение в программную инженерию [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Москва: ТУСУР, 2012. — 14 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/11418>. — Загл. с экрана.

### б) дополнительная литература:

1. Современные технологии разработки программного обеспечения [Текст]: метод. указания / Сост.: А.В. Сивохин, О.С. Дорофеева; Под ред. Б.Г. Хмелевского. - Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2000. - 72 с. [http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r\\_91/cgiirbis\\_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL\\_PRINT&S21FMT=fullw\\_print&C21COM=F&Z21MFN=3663](http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL_PRINT&S21FMT=fullw_print&C21COM=F&Z21MFN=3663)
2. Кватрани, Терри. Rational Rose 2000 и UML. Визуальное моделирование [Текст] : пер. с англ. / Терри Кватрани. - М.: ДМК Пресс, 2001. - 176 с.: ил. - (Объективно-ориентированные технологии в программировании). - ISBN 5-94074-131-2 [http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r\\_91/cgiirbis\\_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL\\_PRINT&S21FMT=fullw\\_print&C21COM=F&Z21MFN=5924](http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL_PRINT&S21FMT=fullw_print&C21COM=F&Z21MFN=5924)
3. Мацяшек, Лешек А. Практическая программная инженерия на основе учебного примера [Текст]: учебное пособие / Л. А. Мацяшек, Б. Л. Лионг; пер. с англ. А. М. Епанешникова, В. А. Епанешникова. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 956 с.: ил. - (Программисту). - ISBN 978-5-94774-488-0 [http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r\\_91/cgiirbis\\_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL\\_PRINT&S21FMT=fullw\\_print&C21COM=F&Z21MFN=14836](http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL_PRINT&S21FMT=fullw_print&C21COM=F&Z21MFN=14836)

### в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Название	Электронный адрес	Содержание
1	SWEBOOK (рус.)	<a href="http://sorlik.blogspot.com">http://sorlik.blogspot.com</a>	

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

В целях оптимизации учебного процесса студенты используют рабочие места в компьютерном классе, оборудованном локальной сетью и выходом в Internet, имеющиеся в библиотеке учебники. Все работы выполняются на персональных компьютерах, на соответствующих практических занятиях с использованием программ: Star UML.

Рабочая программа дисциплины «Программная инженерия» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки "Прикладная математика и информатика" и профилю подготовки "Системное программирование и компьютерные технологии".

Программу составил:

1. Артюхин В.В., доцент, к.т.н.



(подпись)

**Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.**

Программа одобрена на заседании кафедры «Компьютерные технологии»

Протокол № 8а

от «16» апреля 2015 года

Зав. кафедрой «Компьютерные технологии»



В. И. Горбаченко

Программа одобрена методической комиссией факультета вычислительной техники

Протокол № 5а

от «17» апреля 2015 года

Председатель методической комиссии  
Факультета вычислительной техники



(подпись)

Коннов Н. Н.  
(Ф.И.О.)

**Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений**

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата, подпись зав. кафедрой)	Внесенные изменения	Номера листов		
			замененных	новых	аннулированных
2015/2016	Переутвердить бу изменения №1 от 21.08.2015 <i>JK</i>	—	—	—	—
2016/2017	Переутвердить бу изменения №1 от 20.08.2016 <i>JK</i>	—	—	—	—