

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Галунин Сергей Александрович
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 23.12.2025 13:42:26
Уникальный программный ключ:
08ef34338325bdb0ac5a47baa5472ce36cc3fc3b

Приложение к ОПОП
«Разработка программно-
информационных систем»



СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
ПЕРВЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
**«Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет
«ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина)»
(СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«СПЕЦИФИКАЦИЯ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ И АРХИТЕКТУРА ПРОГРАММНЫХ СИСТЕМ»

для подготовки бакалавров

по направлению

09.03.04 «Программная инженерия»

по профилю

«Разработка программно-информационных систем»

Санкт-Петербург

2025

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчики:

доцент, к.т.н. Романенко С.А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры МОЭВМ
20.01.2025, протокол № 1

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией
ФКТИ, 28.01.2025, протокол № 1

Согласовано в ИС ИОТ

Начальник ОМОЛА Загороднюк О.В.

1 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Обеспечивающий факультет	ФКТИ
Обеспечивающая кафедра	МОЭВМ
Общая трудоемкость (ЗЕТ)	4
Курс	4
Семестр	7

Виды занятий

Лекции (академ. часов)	34
Практические занятия (академ. часов)	34
Иная контактная работа (академ. часов)	1
Все контактные часы (академ. часов)	69
Самостоятельная работа, включая часы на контроль (академ. часов)	75
Всего (академ. часов)	144

Вид промежуточной аттестации

Экзамен (курс)	4
----------------	---

2 АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«СПЕЦИФИКАЦИЯ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ И АРХИТЕКТУРА ПРОГРАММНЫХ СИСТЕМ»

Дисциплина «Спецификация, проектирование и архитектура программных систем» предусматривает изучение методов выявления требований, анализа функциональных и нефункциональных требований, документирования требований и управления требованиями к программным системам, обеспечивают формирование знаний об организации архитектуры программных систем и умений по проектированию программных систем с применением современных методов и средств. Рассматриваются как проблемы общего характера, возникающие в процессе проектирование программных систем, так и конкретные методы, обеспечивающие достижение оптимального качества архитектуры системы с учетом результатов анализа требований.

SUBJECT SUMMARY

«SPECIFICATION, SOFTWARE DESIGN AND ARCHITECTURE»

The “Specification making, design and architecture of software systems” Discipline includes study of requirements analysis methods, analysis of functional and nonfunctional requirements, requirements documentation and management, the discipline forms understanding of software systems architecture design and skills in its design with up-to-day methods and tools. In the discipline described common and particular tasks of software systems engineering which provides optimal quality of its architecture on the basis of requirements analysis. Subjects of study are requirements analysis on basis of standards and tools of requirements development, types and specific of software architectures, technologies and tools of development. In the discipline described methodical essentials of software systems design based on systems analysis principals and using of CASE-technologies. There described essential tasks

of software systems design, quality analysis, assessing of software design, strategies and methods of design. In the discipline reviewed current modeling languages and automation tools for software design.

3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1 Цели и задачи дисциплины

1. Целью дисциплины является получение теоретических знаний в области спецификации, проектирования и архитектуры программных систем, а также практических навыков по применению полученных знаний для решения задач профессиональной деятельности.
2. Задачей дисциплины является приобретение знаний, умений и навыков в области:
 - анализа требований с использованием стандартов и систем автоматизации разработки требований;
 - архитектур программных систем;
 - проектирования программных систем.
3. Студенты должны приобрести знания:
 - формальных методов, технологий и инструментов разработки программного продукта, методов выявления требований, общих стратегий и конкретных методов проектирования программных систем;
 - основ моделирования и анализа программных систем, разработки, спецификации и управления требованиями;
 - теоретических основ архитектурной и программной организации информационных систем;
 - концепций и стратегий архитектурного проектирования программного продукта, видов структур и архитектур программных систем, их особенностей;
 - состава, форм и содержания документов, разрабатываемых при проектировании программных систем.
4. Студенты должны приобрести умения:
 - разрабатывать и специфицировать требования, применять методы выявления

и анализа функциональных и нефункциональных требований, использовать инструментальные средства, поддерживающие разработку и анализ требований; -конструировать программное обеспечение, разрабатывать основные программные документы, проводить структурную декомпозицию программной системы на компоненты, разрабатывать статические и динамические представления архитектуры программной системы; -использовать типовые архитектурные решения при проектировании программной системы, применять шаблоны проектирования и шаблоны интеграции.

5. Студенты должны освоить навыки:

-разработки и отладки программ на алгоритмических языках программирования, навыками разработки, анализа и документирования требований; -разработки архитектуры программной системы, методами обеспечения качества архитектуры программной системы, технологиями и средствами проектирования программных систем; -использования методов и средств разработки и оформления технической документации.

3.2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина изучается на основе ранее освоенных дисциплин учебного плана:

1. «Информатика»
2. «Программирование»
3. «Информационные технологии»
4. «Объектно-ориентированное программирование»
5. «Основы промышленной разработки программного обеспечения»
6. «Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)»

и обеспечивает изучение последующих дисциплин:

1. «Качество и метрология программного обеспечения»
2. «Разработка приложений для мобильных платформ»

3.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен достичь следующие результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции/ индикатора компетенции	Наименование компетенции/индикатора компетенции
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;
ОПК-1.2	<i>Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общепрофессиональных знаний, методов математического анализа и моделирования</i>
ОПК-4	Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью;
ОПК-4.1	<i>Знает основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы</i>
ОПК-4.2	<i>Умеет применять стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы</i>
ОПК-4.3	<i>Имеет навыки составления технической документации на различных этапах жизненного цикла информационной системы</i>
СПК-1	Владеет навыками использования различных технологий разработки программно-информационных систем
СПК-1.1	<i>Знает современные технологии разработки программно-информационных систем</i>

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Содержание разделов дисциплины

4.1.1 Наименование тем и часы на все виды нагрузки

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Лек, ач	Пр, ач	ИКР, ач	СР, ач
1	Введение	1			
2	Тема 1. Программная инженерия. Основные понятия и определения.	4	4		8
3	Тема 2. Разработка программного обеспечения на основе моделей	6	6		8
4	Тема 3. Каноническое проектирование информационной системы	6	6		8
5	Тема 4. Спецификация и управление требованиями	4	6		8
6	Тема 5. Визуальное моделирование. Структурный подход	4	4		8
7	Тема 6. Визуальное моделирование. Унифицированный язык моделирования UML	4	4		9
8	Тема 7. Архитектура программных систем. Типовые архитектурные решения	4	4		10
9	Заключение	1		1	16
	Итого, ач	34	34	1	75
	Из них ач на контроль	0	0	0	35
	Общая трудоемкость освоения, ач/зе				144/4

4.1.2 Содержание

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
1	Введение	Место дисциплины в ООП. Рабочая программа дисциплины. Материал, выносимый на аттестацию. Формы проведения аттестации.
2	Тема 1. Программная инженерия. Основные понятия и определения.	Программная инженерия. Система. Окружение. Миссия. Заинтересованное лицо. Системный подход. Классификация информационных систем. Нормативно-методическое обеспечение. Стандарты Российской Федерации в области разработки программного обеспечения. SWEBoK. Предметно-ориентированное проектирование.

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
3	Тема 2. Разработка программного обеспечения на основе моделей	Особенности программного проекта. Причины неудач в проектах. MDD-разработка. Способы описания функциональных требований. Стоимость сложности программного продукта. Валидация и верификация моделей.
4	Тема 3. Каноническое проектирование информационной системы	Комплекс стандартов ГОСТ 34. Стадии канонического проектирования.
5	Тема 4. Спецификация и управление требованиями	Требования в контексте системного проектирования. Требования и качество. Требования и процесс выполнения проекта. Общий процесс разработки требований. Описание и анализ требований. Разработка требований в области проблем. Разработка требований в области решений.
6	Тема 5. Визуальное моделирование. Структурный подход	Что такое моделирование. Структурные методы анализа и проектирования программного обеспечения. Диаграммы IDEF. Диаграммы DFD. BPwin.
7	Тема 6. Визуальное моделирование. Унифицированный язык моделирования UML	Методология анализа, проектирования и разработки программного обеспечения. Принципы объектно-ориентированной методологии разработки программного обеспечения. UML и современные технологии.
8	Тема 7. Архитектура программных систем. Типовые архитектурные решения	Цель проектирования. Архитектура системы. Типовые решения (паттерны). Типовые решения распределенной обработки данных.
9	Заключение	Общие выводы по курсу.

4.2 Перечень лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены.

4.3 Перечень практических занятий

Наименование практических занятий	Количество ауд. часов
1. Разработка технического задания на создание распределенной информационной системы	6
2. Разработка модели вариантов использования	6
3. Проектирование предметной области с использованием диаграмм языка моделирования UML	6
4. Проектирование статических представлений архитектуры системы с использованием диаграмм языка моделирования UML	8
5. Проектирование динамических представлений архитектуры системы с использованием диаграмм языка моделирования UML	8
Итого	34

4.4 Курсовое проектирование

Курсовая работа (проект) не предусмотрены.

4.5 Реферат

Реферат не предусмотрен.

4.6 Индивидуальное домашнее задание

Индивидуальное домашнее задание не предусмотрено.

4.7 Доклад

Доклад не предусмотрен.

4.8 Кейс

Кейс не предусмотрен.

4.9 Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Изучение дисциплины сопровождается самостоятельной работой студентов с рекомендованными преподавателем литературными источниками и информационными ресурсами сети Интернет.

Планирование времени для изучения дисциплины осуществляется на весь период обучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Обучающимся, в рамках внеаудиторной самостоятельной работы, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников материал, законспектированный на лекциях. При этом на основе изучения рекомендованной литературы целесообразно составить конспект основных положений, терминов и определений, необходимых для освоения разделов учебной

дисциплины.

Особое место уделяется консультированию, как одной из форм обучения и контроля самостоятельной работы. Консультирование предполагает особым образом организованное взаимодействие между преподавателем и студентами, при этом предполагается, что консультант либо знает готовое решение, которое он может предписать консультируемому, либо он владеет способами деятельности, которые указывают путь решения проблемы.

Текущая СРС	Примерная трудоемкость, ач
Работа с лекционным материалом, с учебной литературой	14
Опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	0
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0
Выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	0
Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	14
Подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	12
Выполнение расчетно-графических работ	0
Выполнение курсового проекта или курсовой работы	0
Поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	0
Работа над междисциплинарным проектом	0
Анализ данных по заданной теме, выполнение расчетов, составление схем и моделей, на основе собранных данных	0
Подготовка к зачету, дифференциированному зачету, экзамену	35
ИТОГО СРС	75

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Название, библиографическое описание	К-во экз. в библ.
Основная литература		
1	Басс, Лен. Архитектура программного обеспечения на практике [Текст] / Л. Басс, П. Клементс, Р. Кацман, 2006. -574 с.	101
2	Опалева, Эльвира Александровна. Технология разработки программного обеспечения [Текст] : учеб. пособие / Э. А. Опалева, В. П. Самойленко, 1988. -80 с.	133
3	Методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Автоматизация программного обеспечения" [Текст] : учеб. пособие / сост.: Л.В. Сергеевич и др. ; под. ред. В.И. Анисимова ; СПбГЭТУ, 1993. -31 с.	9
Дополнительная литература		
1	Брауде, Эрик Дж. Технология разработки программного обеспечения [Текст] : [Пер. с англ.] / Э.Дж. Брауде, 2004. -654 с.	15
2	Реинжиниринг и рефакторинг программного обеспечения [Текст] : Учеб. пособие / С.А.Романенко, С.В.Савосин, А.В.Спицын, П.Б.Фельдман, 2002. -63 с.	165
3	Ларман, Крэг. Применение UML и шаблонов проектирования. Введение в объектно-ориентированный и унифицированный процесс UP [Текст] : монография / К. Ларман ; пер. с англ. и ред. А. Ю. Шелестова, 2002. -619 с.	21
4	Буч, Грейди. Язык UML [Текст] : Руководство пользователя / Г.Буч, Д.Рамбо, А.Джекобсон, 2001. -429 с.	15
5	Фатрелл, Роберт Т. Управление программными проектами: достижение оптимального качества при минимуме затрат [Текст] : монография / Р.Т.Фатрелл, Д.Ф.Шафер, Л.И.Шафер; [Пер. с англ. А.Бойко и др.], 2003. -1125 с.	13

5.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при освоении дисциплины

№ п/п	Электронный адрес
1	НОУ ИНТУИТ Архитектурное проектирование программного обеспечения: Информация http://www.intuit.ru/studies/courses/19574/751/info

5.3 Адрес сайта курса

Адрес сайта курса: <https://vec.etu.ru/moodle/course/view.php?id=18322>

6 Критерии оценивания и оценочные материалы

6.1 Критерии оценивания

Для дисциплины «Спецификация, проектирование и архитектура программных систем» предусмотрены следующие формы промежуточной аттестации: экзамен.

Экзамен

Оценка	Описание
Неудовлетворительно	Курс не освоен. Студент испытывает серьезные трудности при ответе на ключевые вопросы дисциплины
Удовлетворительно	Студент в целом овладел курсом, но некоторые разделы освоены на уровне определений и формулировок теорем
Хорошо	Студент овладел курсом, но в отдельных вопросах испытывает затруднения. Умеет решать задачи
Отлично	Студент демонстрирует полное овладение курсом, способен применять полученные знания при решении конкретных задач.

Особенности допуска

К зачету с оценкой допускаются студенты, успешно выполнившие следующие требования текущего контроля:

- посещаемость (не менее 80 % всех видов занятий);
- 3 контрольных теста, оцененные не ниже "удовлетворительно";
- выполнение и защита курсового проекта на оценку не ниже "удовлетворительно".

Зачет с оценкой проводится по билетам.

6.2 Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Вопросы к экзамену

№ п/п	Описание
1	Классификация информационных систем.
2	Стандарты Российской Федерации в области разработки программного обеспечения. SWEBoK.
3	MDD-разработка.
4	Валидация и верификация моделей.
5	Комплекс стандартов ГОСТ 34.
6	Требования в контексте системного проектирования.
7	Разработка требований в области проблем.
8	Структурные методы анализа и проектирования программного обеспечения
9	Диаграммы IDEF. Диаграммы DFD. BPwin.
10	Принципы объектно-ориентированной методологии разработки программного обеспечения.
11	UML и современные технологии.
12	Архитектура системы.
13	Типовые решения (паттерны).
14	Типовые решения распределенной обработки данных.

Форма билета

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический
университет «ЛЭТИ» имени В.И. Ульянова (Ленина)»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

Дисциплина Спецификация, проектирование и архитектура программных систем ФКТИ

1. Требования в контексте системного проектирования.
2. UML и современные технологии.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Образцы задач (заданий) для контрольных (проверочных) работ

Примеры вопросов тестов

Тест 1

1. Назовите подход к проектированию автоматизированных систем, основанный на использовании единой модели предметной области

- Структурное (функционально-модульное) проектирование
- Объектно-ориентированный подход
- **Предметно-ориентированное проектирование**

2. Укажите модель, на основании которой должны приниматься решения при проектировании (дизайне) автоматизированной системы

- Модель требований
- Дизайн системы
- Модель реализации
- Процессная модель

3. Укажите метафору, соответствующую автоматизированной системе, которая предназначена для ввода, структурированного хранения и обработ-

ки данных, оптимизированной для выполнения максимального количества транзакций за короткие промежутки времени

- Учетная система
- Аналитическая система
- Потоковая система
- Моделирующая система

4. Сценарии работы и ценности для заказчика (пользователя) определяют:

- Внешние нефункциональные (эксплуатационные) требования
- Внутренние требования
- Внешние функциональные требования

Тест 2

1. Укажите стадию, на которой в соответствии с каноническим проектированием информационных систем формируются и формализуются требования к системе:

- Разработка концепции информационной системы
- Эскизное проектирование
- Техническое проектирование
- Рабочее проектирование

Правильный ответ отсутствует – Разработка технического задания

2. Назовите метод анализа связей между требованиями, позволяющий проводить анализ входящих требований на любом уровне проектирования и оценивать последствия их изменения:

- Анализ последствий
- **Анализ влияния**
- Анализ покрытия

3. Назовите уровень требований, который определяет каким образом система будет удовлетворять пользовательским требованиям:

- Пользовательские требования в области решений
- Системные требования в области проблем
- Системные спецификации
- **Системные требования в области решений**
- Пользовательские требования в области проблем

4. Проведите упорядочивание уровней требований по временному принципу

(в порядке их разработки при первой итерации):

- Требования к подсистемам
- Пользовательские требования
- Потребности пользователей
- Требования к компонентам подсистем
- Системные требования

Правильный ответ: 3,2,5,1,4

Тест 3

1. Укажите фактор, наличие которого не позволяет требование считать требованием:

- Высокая трудоемкость реализации требования
- **Отсутствие стратегии и/или критерия проверки**
- Зависимость требования от другого требования
- Требование сформулировано несколькими пользователями

2. Выберите допустимые статусы требований:

- **Согласования**
- Изменения
- **Проверки**
- Снятия, отказа
- **Удовлетворения**

3. Укажите правильные утверждения, относящиеся к концепции ключевых требований:

- Хотя бы одно ключевое требование должно быть реализовано, чтобы признать проект успешным
- Ключевые требования оказывают влияние на все остальные требования
- Все пользовательские требования являются ключевыми
- **Все ключевые требования должны быть реализованы в обязательном порядке**

4. Окружение, область или среда, в которой система будет использоваться, является:

- **Областью проблем**
- Областью решений
- Ни областью проблем, ни областью решений
- И областью проблем, и областью решений

Весь комплект контрольно-измерительных материалов для проверки сформированности компетенции (индикатора компетенции) размещен в закрытой части по адресу, указанному в п. 5.3

6.3 График текущего контроля успеваемости

Неделя	Темы занятий	Вид контроля
1	Тема 1. Программная инженерия. Основные понятия и определения.	
2		
3	Тема 2. Разработка программного обеспечения на основе моделей	
4		
5	Тема 3. Каноническое проектирование информационной системы	
6		Тест
7	Тема 3. Каноническое проектирование информационной системы	
8	Тема 4. Спецификация и управление требованиями	
9		
10		
11		
12		Тест
13	Тема 6. Визуальное моделирование. Унифицированный язык моделирования UML	
14		
15	Тема 7. Архитектура программных систем. Типовые архитектурные решения	Тест
16	Заключение	Защита КР / КП

6.4 Методика текущего контроля

на лекционных занятиях

Текущий контроль включает в себя контроль посещаемости (не менее 80% занятий).

на практических занятиях

Текущий контроль включает в себя:

- контроль посещаемости (не менее **80 %** занятий)

Текущий контроль включает в себя:

- выполнение в течение семестра 3 тестов, оцениваемых по следующей схеме:

- Количество вопросов - 20
- Количество правильных ответов в каждом вопросе может быть любым
- Если вопрос содержит несколько правильных ответов, а названы не все –

ответ на вопрос считается неправильным

Оценка

Отлично – 18-20 правильных ответов

Хорошо – 15-17 правильных ответов

Удовлетворительно - 11-14 правильных ответов

Неудовлетворительно - менее 11 правильных ответов

В ходе проведения практических занятий целесообразно привлечение студентов к как можно более активному участию в дискуссиях, решении задач, обсуждениях и т. д. При этом активность студентов также может учитываться преподавателем, как один из способов текущего контроля на практических занятиях.

при выполнении курсового проекта

Текущий контроль при выполнении курсового проекта осуществляется в соответствии с методическими указаниями по курсовому проектированию и заданием на курсовой проект.

Оформление пояснительной записки на курсовой проект выполняется в соответствии с требованиями к студенческим работам, принятым в СПбГЭТУ.

Захист курсового проекта осуществляется в соответствии с требованиями «Положения о промежуточной аттестации».

См. п. 4.4

самостоятельной работы студентов.

Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется по методикам, описанным выше.

7 Описание информационных технологий и материально-технической базы

Тип занятий	Тип помещения	Требования к помещению	Требования к программному обеспечению
Лекция	Лекционная аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, IBM-совместимый компьютер Pentium или выше, проектор, экран, меловая или маркерная доска	1) Linux Альт Образование 10 и выше; 2) Р7-Офис 7 и выше либо LibreOffice 7 и выше
Практические занятия	Аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя. Оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.	1) Linux Альт Образование 10 и выше; 2) Р7-Офис 7 и выше либо LibreOffice 7 и выше
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы	Оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.	1) Linux Альт Образование 10 и выше; 2) Р7-Офис 7 и выше либо LibreOffice 7 и выше

8 Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Дата	Изменение	Дата и номер протокола заседания УМК	Автор	Начальник ОМОЛА