

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Галунин Сергей Александрович  
Должность: проректор по учебной работе  
Дата подписания: 23.12.2025 12:07:09  
Уникальный программный ключ:  
08ef34338325bdb0ac5a47baa5472ce36cc3fc3b

Приложение к ОПОП  
«Информационно-управляющие  
системы»



**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

**«ЦИФРОВОЕ ПРОИЗВОДСТВО»**

для подготовки бакалавров

по направлению

09.03.02 «Информационные системы и технологии»

по профилю

**«Информационно-управляющие системы»**

Санкт-Петербург

2025

## **ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**

Разработчики:

доцент, к.т.н., с.н.с. Кузнецов А.Г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИС  
16.01.2025, 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	ИС
Общая трудоемкость (ЗЕТ)	3
Курс	4
Семестр	8

## Виды занятий

Электронные лекции (акад. часов)	16
Электронные практические (академ. часов) (академ. часов)	16
Иная контактная работа (академ. часов)	1
Все контактные часы (академ. часов)	1
Самостоятельная работа, включая часы на контроль (академ. часов)	75
Всего (академ. часов)	108

## **Вид промежуточной аттестации**

Дифф. зачет (курс) 4

## **2 АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **«ЦИФРОВОЕ ПРОИЗВОДСТВО»**

Изучается архитектура систем цифрового производства, основанная на современном подходе к проектированию с использованием моделей. Приводятся примеры архитектурных решений конкретных систем цифрового производства. Рассматривается технология обучения проектированию систем цифрового производства на основе модельного подхода к разработке с использованием case-средства поддерживающего концепцию на основе унифицированного языка моделирования UML.

## **SUBJECT SUMMARY**

### **«DIGITAL PRODUCTION»**

The architecture of digital production systems based on a modern approach to design using models is studied. Examples of architectural solutions of specific digital production systems are given . The technology of teaching the design of digital production systems based on a model approach to development using a case-tool supporting the concept based on the unified modeling language UML is considered.

## **3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **3.1 Цели и задачи дисциплины**

1. Целью изучения дисциплины является:

- приобретение теоретических знаний об основных технологиях проектирования систем цифрового производства;
- приобретение практических навыков разработки, сопровождения и внедрения фрагментов систем цифрового производства на практике;
- формирование умений использовать case-средства проектирования, поддерживающих концепцию унифицированного языка моделирования UML в системах цифрового производства.

2. Задачами изучения дисциплины являются:

- формирование умений правильно и адекватно строить модели систем цифрового производства;
- приобретение навыков разработки, сопровождения и внедрения фрагментов систем цифрового производства.

3. Знания основных методов технологии проектирования систем цифрового производства.

4. Формирование умений использовать case-средства проектирования, поддерживающих концепцию унифицированного языка моделирования UML в системах цифрового производства.

5. Освоение навыков разработки, сопровождения и внедрения фрагментов систем цифрового производства на практике;

### **3.2 Место дисциплины в структуре ОПОП**

Дисциплина изучается на основе ранее освоенных дисциплин учебного плана:

1. «Информационные технологии»
2. «Архитектура информационных систем»
3. «Теория информации, данные, знания»
4. «Междисциплинарный проект ”Управление ИТ-проектами”»
5. «Методы и средства проектирования информационных систем»
6. «Методы искусственного интеллекта»
7. «Моделирование систем»
8. «Технологии баз данных»

и обеспечивает подготовку выпускной квалификационной работы.

### **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:

<b>Код компетенции/ индикатора компетенции</b>	<b>Наименование компетенции/индикатора компетенции</b>
ПК-1	Способен проводить исследования на всех этапах жизненного цикла программных средств
ПК-1.1	<i>Знает современные методики проведения исследований на всех этапах жизненного цикла программных средств</i>
ПК-1.2	<i>Умеет проводить исследования на всех этапах жизненного цикла программных средств</i>
ПК-1.3	<i>Владеет современным программным обеспечением для проведения исследований на всех этапах жизненного цикла программных средств</i>
СПК-3	Способен разрабатывать и анализировать сложные программные комплексы и системы
СПК-3.1	<i>Знает методологии разработки и анализа сложных комплексов и систем</i>
СПК-3.2	<i>Владеет современными методами и средствами разработки и анализа сложных комплексов и систем</i>

## **4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **4.1 Содержание разделов дисциплины**

#### **4.1.1 Наименование тем и часы на все виды нагрузки**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование темы дисциплины</b>	<b>ЭЛек, ач</b>	<b>ЭПр, ач</b>	<b>ИКР, ач</b>	<b>СР, ач</b>
1	Основная терминология, вопросы и принципы разработки	2	1	1	5
2	Классификация и характеристики	2	1		10
3	Методология реализации	2	1		10
4	Интеграция в информационную среду предприятия	2	2		10
5	Особенности архитектурных решений оценка функциональной и информационной связности	2	2		10
6	Бизнес процессы	2	3		10
7	Моделирование прецедентов	2	3		10
8	Моделирование деятельности и состояний	2	3		10
	Итого, ач	16	16	1	75
	Из них ач на контроль	0	0	0	0
	Общая трудоемкость освоения, ач/зе				108/3

#### **4.1.2 Содержание**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование темы дисциплины</b>	<b>Содержание</b>
1	Основная терминология, вопросы и принципы разработки	<p>В самом общем смысле термин «цифровое производство» означает комплексный подход к производству, который сосредоточен вокруг корпоративной информационной системы. Переход к цифровому производству стал более популярным с ростом объединение предприятий, работающих под централизованным управлением и решающих общие задачи.</p> <p>Бизнес-модель – это описание предприятия, как сложной системы, с заданной точностью. В рамках бизнес-модели отображаются все объекты (сущности), процессы, правила выполнения операций, существующая стратегия развития, а также критерии оценки эффективности функционирования системы.</p>

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование темы дисциплины</b>	<b>Содержание</b>
2	Классификация и характеристики	<p>Корпоративные информационные системы, которые являются основой цифрового производства можно разделить на два класса: производственные и финансово-управленческие</p> <p>1.Производственные системы (также называемые системами производственного управления) включают подклассы средних и крупных интегрированных систем.</p> <p>2.Финансово-управленческие системы включают подкласс малых интегрированных систем. Такие системы предназначены для ведения учета по одному или нескольким направлениям (бухгалтерия, сбыт, склад, кадры и т.д.).</p>
3	Методология реализации	<p>Как уже отмечалось, любая производственная компания, в том числе и корпорация, борется за конкурентоспособность своих товаров на рынке. Основными целями производственных компаний являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-снижение реальной себестоимости продукции;</li> <li>-повышение производительности производства за счет эффективного планирования производственных мощностей и ресурсов.</li> </ul> <p>Классификация систем цифрового производства: MRP, MRPII, ERP, CRM и.т.д.</p>
4	Интеграция в информационную среду предприятия	Интеграция в информационную среду предприятия является проблемой современных корпораций и крупных предприятий. В таких условиях становится необходимым построение распределенных систем цифрового производства, которые согласуют взаимодействие всех компонентов производственной структуры с использованием корпоративных информационных сетей.

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
5	Особенности архитектурных решений оценка функциональной и информационной связности	<p>При проектировании архитектуры приложений первым шагом должен быть выбор используемых стандартов. С увеличением сложности информационных систем важность соответствия программного обеспечения международным стандартам возрастает. Стандарты используются для достижения следующих целей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– портируемость приложений – перенос приложений на различные аппаратные платформы, операционные системы, сетевые протоколы;</li> <li>– интероперабельность – стандарты определяют общие форматы и интерфейсы взаимодействия программных систем;</li> <li>– снижение стоимости системы – интеграция программных систем, поддерживающих общепринятые стандарты, уменьшает стоимость приложений для конечного пользователя;</li> <li>– снижение риска выбора программного продукта – использование стандартов освобождает разработчика от привязанности к конкретному программному продукту;</li> <li>– увеличение времени жизни системы – соответствие стандартам уменьшает риск быстрого устаревания системы.</li> </ul> <p>Оценивается функциональная и информационная связность системы.</p>
6	Бизнес процессы	<p>Бизнес-процесс определяется как логически завершённый набор взаимосвязанных и взаимодействующих видов деятельности, поддерживающий деятельность организации и реализующий её политику, направленную на достижение поставленных целей .</p> <p>Бизнес-модель определяется как формализованное (графическое, табличное, текстовое, символьное) описание бизнес-процессов, отражающее реально существующую или предполагаемую деятельность предприятия .</p>

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование темы дисциплины</b>	<b>Содержание</b>
7	Моделирование прецедентов	Моделирование прецедентов тесно связано с установлением требований. Требования, изложенные в текстовом виде в документе описания требований, необходимо довести до прецедентов, зафиксированных в документе спецификации требований. Если остальной процесс разработки направляется прецедентами, то процесс называется проблемно-ориентированным. Моделирование прецедентов существенно итеративный и наращиваемый процесс. Первоначальную диаграмму (модель) прецедентов можно определить на основе требований верхнего уровня. Это может быть модель бизнес-прецедентов. Для дальнейшего уточнения прецедентов следует руководствоваться более детализированными требованиями. Если в течение жизненного цикла разработки требования пользователей подвергаются изменениям, эти изменения следует отразить сперва в документе описания требований, а уже затем — в модели прецедентов. Затем изменения в прецедентах доводятся до других моделей.
8	Моделирование деятельности и состояний	Диаграмма (модель) деятельности показывает последовательность этапов, образующих сложный процесс, например вычислительный алгоритм или технологический процесс. Диаграмма деятельности показывает поток управления, но сосредоточивает внимание на операциях, а не на объектах. Диаграммы деятельности особенно полезны на ранних этапах проектирования алгоритмов и технологических процессов. Строятся модель состояний системы цифрового производства.

#### **4.2 Перечень лабораторных работ**

Лабораторные работы не предусмотрены.

#### **4.3 Перечень практических занятий**

<b>Наименование практических занятий</b>	<b>Количество ауд. часов</b>
1. Построение модели для оценки информационной и функциональной связности. Выбор основных критериев оценки.	4
2. Разработка модели прецедентов ЦП	4
3. Разработка модели деятельности ЦП	4
4. Разработка модели состояний ЦП	4
Итого	16

#### **4.4 Курсовое проектирование**

Курсовая работа (проект) не предусмотрены.

#### **4.5 Реферат**

Реферат не предусмотрен.

#### **4.6 Индивидуальное домашнее задание**

##### **Правила оформления индивидуальных заданий**

1. Темы трех заданий:

- построение модели прецедентов фрагмента системы цифрового производства, может быть выбрана тема ВКР студента.
- построение модели деятельности фрагмента системы цифрового производства;
- построение модели состояний фрагмента системы цифрового производства;

Цель заданий:

- освоение основных технологий проектирования систем цифрового производства;
- приобретение навыков разработки, сопровождения и внедрения фрагментов систем цифрового производства на практике;
- формирование умений использовать case-средства проектирования, поддерживающих концепцию унифицированного языка моделирования UML в системах цифрового производства.

2. Каждый файл с заданием именовать: № бригады- № задания- № версии задания.doc

Например: бригада № 5, задание № 4, версии задания № 3.

### **Имя файла будет: 5-4-3.doc**

3. Файл задания присыпать только в формате **.doc**
4. Титульный лист, соответствующий требованиям Оформления НТО, принятых в СПбГЭТУ "ЛЭТИ".
5. Лист ошибок и замечаний (последний лист в задании). На этом листе указываются замечания, ошибки их исправления. Если ошибок и замечаний нет, то лист «пустой».
6. Текст задания должен быть оформлен в редакторе Microsoft Word, набирается шрифтом Times New Roman, кеглем 12, через одинарный интервал. Размер листа – А4. Все поля по 2,5 см. Нумерация страниц – внизу, по центру. Рисунки - скрины экрана из case-средства проектирования моделей, расположены по центру, с подписями (например: Рисунок 1. Схема 1). Количество страниц от 2 до 10.
7. Формат сдачи заданий: преподавателю в электронном виде с последующим размещением в Moodle.

#### **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, конспектами и информационными ресурсами сети Интернет.

Самостоятельное изучение студентами теоретических основ дисциплины обеспечено необходимыми учебно-методическими материалами (учебники, учебные пособия, конспект лекций и т.п.), выполненными в печатном или электронном виде.

По основным темам рабочей программы предусмотрены индивидуальные домашние задания.

Текущая СРС	Примерная трудоемкость, ач
Работа с лекционным материалом, с учебной литературой	10
Опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	5
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	5
Выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	13
Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	7
Подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	0
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
<b>ИТОГО СРС</b>	<b>75</b>

## **5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

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

<b>№ п/п</b>	<b>Название, библиографическое описание</b>	<b>К-во экз. в библ.</b>
<b>Основная литература</b>		
1	Дубенецкий, Владислав Алексеевич. Технология создания корпоративных информационно-управляющих систем на основе моделей, допускающих исполнение [Текст] : [монография] / В. А. Дубенецкий, А. Г. Кузнецов, В. В. Цехановский, 2019. -157 с.	10
<b>Дополнительная литература</b>		
1	Буч, Греди. UML [Текст] / Г. Буч, А. Якобсон, Дж. Рамбо, 2006. -735 с.	50

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

<b>№ п/п</b>	<b>Электронный адрес</b>
1	StarUML. The Open Source UML/MDA Platform. URL <a href="http://staruml.sourceforge.net/en/documentations.php">http://staruml.sourceforge.net/en/documentations.php</a>

### **5.3 Адрес сайта курса**

Адрес сайта курса: <https://vec.etu.ru/moodle/course/view.php?id=11224>

## **6 Критерии оценивания и оценочные материалы**

### **6.1 Критерии оценивания**

Для дисциплины «Цифровое производство» предусмотрены следующие формы промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

#### **Зачет с оценкой**

<b>Оценка</b>	<b>Описание</b>
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
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**

Допуск к дифф. зачету: выполнение трех ИДЗ; посещение не менее 80% лекционных занятий; посещение не менее 80% практических занятий.

Оценка по дисциплине формируется как среднее арифметическое из оценок, полученных за сданные в течение семестра ИДЗ. При желании студента повысить оценку, проводится устный опрос по двум вопросам из списка 6.2.

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

### **Вопросы к дифф.зачету**

<b>№ п/п</b>	<b>Описание</b>
1	Основная особенность исходных данных при проектировании систем ЦП
2	Основная особенность каскадной модели проектирования систем ЦП
3	Особенность спиральной модели проектирования систем ЦП
4	Особенность итерационной модели проектирования систем ЦП
5	Особенность концепции MRP
6	Особенность концепции MRPII
7	Особенность концепции ERP
8	Особенность концепции CIM
9	Особенность концепции SOA
10	Основные элементы модели прецедентов
11	Основные элементы модели деятельности
12	Основные элементы модели состояний
13	Основные case-средства проектирования
14	Оценка функциональной связности данных.
15	Оценка информационной связности процессов.
16	Основные отношения на диаграмме прецедентов.
17	Применение "линий синхронизации" на диаграмме деятельности.
18	Пример диаграммы состояний.
19	Особенности применения зависимости "include" .
20	Особенности применения зависимости "extend" .

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**

<b>Неделя</b>	<b>Темы занятий</b>	<b>Вид контроля</b>
1	Моделирование прецедентов	
2		
3		ИДЗ / ИДРГЗ / ИДРЗ
5	Моделирование деятельности и состояний	
6		
7		ИДЗ / ИДРГЗ / ИДРЗ
10	Моделирование деятельности и состояний	
11		
12		ИДЗ / ИДРГЗ / ИДРЗ

### **6.4 Методика текущего контроля**

#### **на лекционных занятиях**

Текущий контроль включает в себя контроль посещаемости (не менее **80 %** занятий), по результатам которого студент получает допуск на дифф. зачет.

#### **на практических (семинарских) занятиях**

Текущий контроль включает в себя:

- контроль посещаемости (не менее **80 %** занятий);
- выполнение трех ИДЗ.

В ходе проведения семинарских и 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.

Критерии оценки ИДЗ:

Неудовлетворительно - ИДЗ не сдано, либо имеются серьезные ошибки по всему ходу выполнения работы.

Удовлетворительно - ИДЗ в целом выполнено, но некоторые формулиров-

ки и ответы на вопросы некорректны или представлены на базовом уровне.

Хорошо - ИДЗ оформлено в подобающем виде, есть некритичные ошибки, студент допускает неточности в формулировке ответов.

Отлично - Студент демонстрирует полное овладение курсом, ИДЗ выполнено без нареканий.

### **самостоятельной работы студентов**

Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется на лекционных и практических занятиях студентов по методикам, описанным выше.

## **7 Описание информационных технологий и материально-технической базы**

<b>Тип занятий</b>	<b>Тип помещения</b>	<b>Требования к помещению</b>	<b>Требования к программному обеспечению</b>
Лекция	Лекционная аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, должна быть доска, проектор, экран, компьютер	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше
Практические занятия	Аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя. Должна быть доска, проектор, экран, компьютер	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 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) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 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**

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