

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Макаренко Елена Николаевна

Должность: Ректор

Дата подписания: 23.12.2024 10:26:03

Уникальный программный ключ:

c098bc0c1041cb2a4cf926cf171d6715d99a6ae00adc8e27b55cbe1e2dbd7c78

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»**

**УТВЕРЖДАЮ**

**Начальник**

**учебно-методического управления**

**Платонова Т.К.**

**«25» июня 2024 г.**

**Рабочая программа дисциплины**  
**CALS-технологии**

**Направление 09.03.02 "Информационные системы и технологии"**  
**Направленность 09.03.02.01 Информационные системы и технологии в бизнесе**

**Для набора 2023 года**

**Квалификация**  
**Бакалавр**

**КАФЕДРА Информационных систем и прикладной информатики****Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	16			
Неделя	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	32	32	32	32
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48	48	48	48
Сам. работа	60	60	60	60
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

**ОСНОВАНИЕ**

Учебный план утвержден учёным советом вуза от 25.06.2024 г. протокол № 18.

Программу составил(и): д.э.н., доц., Щербаков С.М.; доц., Данилова Т.В.

Зав. кафедрой: д.э.н., проф. Щербаков С.М.

Методический совет направления: д.э.н., профессор Тищенко Е.Н.

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	приобретение знаний и навыков анализа, моделирования и развития информационных систем на основе концепции, стандартов и инструментария систем управления жизненным циклом.
-----	--

### 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**ПК-1:** Способен проводить научные исследования при разработке, внедрении и сопровождении информационных технологий и систем на всех этапах жизненного цикла

**ПК-2:** Способен создавать (модифицировать) и сопровождать информационные системы (ИС), характеризующие задачи организационного управления и бизнес-процессы в организациях различных форм собственности с целью повышения эффективности деятельности организаций - пользователей ИС

#### В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

этапы жизненного цикла, методы научных исследований при разработке, внедрении и сопровождении информационных технологий и систем на всех этапах жизненного цикла (соотнесено с индикатором ПК-1.1); методологию и инструменты создания (модификации) и сопровождения информационных систем (ИС), задачи организационного управления и бизнес-процессы организаций различных форм собственности (соотнесено с индикатором ПК-2.1).

**Уметь:**

применять научные исследования и полученные результаты при разработке, внедрении и сопровождении информационных технологий и систем на всех этапах жизненного цикла (соотнесено с индикатором ПК-1.2); подбирать методологию и инструменты создания (модификации) и сопровождения информационных систем (ИС), характеризующие задачи организационного управления и бизнес-процессы в организациях различных форм собственности с целью повышения эффективности деятельности организаций - пользователей ИС (соотнесено с индикатором ПК-2.2).

**Владеть:**

навыками проведения научных исследований при разработке, внедрении и сопровождении информационных технологий и систем на всех этапах жизненного цикла (соотнесено с индикатором ПК-1.3); навыками программирования и умения работать с инструментами создания (модификации) и сопровождения информационных систем (ИС) (соотнесено с индикатором ПК-2.3).

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Раздел 1. Основы CALS-технологий

№	Наименование темы / Вид занятия	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература
1.1	Тема 1.1 "Концепция CALS-технологий" Основные идеи CALS. Место CALS в деятельности предприятия. Основные принципы CALS-технологий. Преимущества CALS. / Лек /	7	8	ПК-1, ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3
1.2	Тема 1.1 "Концепция CALS-технологий" Выбор CALS-технологий для промышленного предприятия. Выполнение лабораторных заданий с использованием LibreOffice. / Лаб /	7	12	ПК-1, ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3
1.3	Тема: Технология PDM Особенности PDM-систем. Инструментарий PDM. Технологии и системы PLM. / Ср /	7	8	ПК-1, ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3
1.4	Тема: Реинжиниринг бизнес-процессов при внедрении CALS на предприятии Моделирование и реинжиниринг бизнес-процессов при внедрении CALS на предприятии / Ср /	7	10	ПК-1, ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3

#### Раздел 2. CALS-технологии в информационной системе предприятия

№	Наименование темы / Вид занятия	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература
2.1	Тема 2.1 "Технология PDM" Особенности PDM-систем. Инструментарий PDM. Технологии и системы PLM. / Лек /	7	8	ПК-1, ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3
2.2	Тема 2.1 "Технология PDM" Работа с PDM системой. Выполнение лабораторных заданий с использованием LibreOffice. / Лаб /	7	10	ПК-1, ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3

2.3	Тема 2.2 "Моделирование и реинжиниринг бизнес-процессов при внедрении CALS на предприятии" Реинжиниринг бизнес-процессов при внедрении CALS на предприятии. Выполнение лабораторных заданий с использованием LibreOffice. / Лаб /	7	10	ПК-1, ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3
2.4	Тема: Информационная система промышленного предприятия Концепция CALS. Жизненный цикл изделия и его этапы. Информационная модель сложного изделия. Автоматизированные системы делопроизводства. / Ср /	7	10	ПК-1, ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3
2.5	Тема: Базовые принципы, технологии, программные средства и стандарты взаимодействия CALS PDM - управление проектными данными. PLM системы. Интегрированная логистическая поддержка. Системы технического обслуживания и ремонта. Материально-техническое обеспечение. Конструкторская документация. Технологии WorkFlow. / Ср /	7	32	ПК-1, ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3
2.6	/ Экзамен /	7	36	ПК-1, ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3

#### 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Структура и содержание фонда оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

#### 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 5.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Агеев А. И.	Имитационное моделирование жизненного цикла товара: монография	Москва: Лаборатория книги, 2010	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=97062">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=97062</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л1.2	Самойлова, Е. М.	Основы CALS-технологий: учебное пособие	Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2019	<a href="https://www.iprbookshop.ru/86703.html">https://www.iprbookshop.ru/86703.html</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей

##### 5.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Губич Л. В., Петкевич Н. И., Пручковская О. Н.	Внедрение на промышленных предприятиях информационных технологий поддержки жизненного цикла продукции : метод. рекомендации: методическое пособие	Минск: Белорусская наука, 2012	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=142897">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=142897</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л2.2	Поляков, Е. А.	Управление жизненным циклом информационных систем: учебное пособие	Саратов: Вузовское образование, 2019	<a href="https://www.iprbookshop.ru/81870.html">https://www.iprbookshop.ru/81870.html</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л2.3		Прикладная информатика: журнал	Москва: Университет Синергия, 2019	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=562207">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=562207</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей

##### 5.3 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

ИСС «КонсультантПлюс»

ИСС «Гарант» <http://www.internet.garant.ru/>

Национальная электронная библиотека (НЭБ), <https://rusneb.ru/>

**5.4. Перечень программного обеспечения**

Операционная система РЕД ОС  
LibreOffice

**5.5. Учебно-методические материалы для студентов с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости по заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья учебно-методические материалы предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям здоровья и восприятия информации. Для лиц с нарушениями зрения: в форме аудиофайла; в печатной форме увеличенным шрифтом. Для лиц с нарушениями слуха: в форме электронного документа; в печатной форме. Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в форме электронного документа; в печатной форме.

**6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Помещения для всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения:

- столы, стулья;
- персональный компьютер / ноутбук (переносной);
- проектор;
- экран / интерактивная доска.

Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах, рабочие места в которых оборудованы необходимыми лицензионными и/или свободно распространяемыми программными средствами и выходом в Интернет

**7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Методические указания по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### 1.1. Показатели и критерии оценивания компетенций:

ЗУН, составляющие компетенцию	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Средства оценивания
ПК-1: Способен проводить научные исследования при разработке, внедрении и сопровождении информационных технологий и систем на всех этапах жизненного цикла			
З. этапы жизненного цикла, методы научных исследований при разработке, внедрении и сопровождении информационных технологий и систем на всех этапах жизненного цикла	знает этапы жизненного цикла, методы научных исследований при разработке, внедрении и сопровождении информационных технологий и систем	полнота и содержательность ответа умение приводить примеры	Т – тест (1-5), Э – вопросы к экзамену (1-15)
У. применять научные исследования и полученные результаты при разработке, внедрении и сопровождении информационных технологий и систем на всех этапах жизненного цикла	отвечает на вопросы, строит алгоритмы	полнота и содержательность ответа умение приводить примеры умение самостоятельно находить решение поставленных задач	ЛЗ – лабораторные задания (1-3)
В. навыками проведения научных исследования при разработке, внедрении и сопровождении информационных технологий и систем на всех этапах жизненного цикла	выполняет лабораторные задания, проводит анализ данных и их обработку	полнота и содержательность ответа умение приводить примеры умение самостоятельно находить решение поставленных задач	ЛЗ – лабораторные задания (1-3)
ПК-2: Способен создавать (модифицировать) и сопровождать информационные системы (ИС), характеризующие задачи организационного управления и бизнес-процессы в организациях различных форм собственности с целью повышения эффективности деятельности организаций - пользователей ИС			
З. методологию и инструменты создания (модификации) и сопровождения информационных систем (ИС), задачи организационного управления и бизнес-процессы организаций различных форм собственности	методологию и инструменты создания (модификации) и сопровождения информационных систем (ИС)	полнота и содержательность ответа умение приводить примеры	Т – тест (6-10), Э – вопросы к экзамену (1-15)
У. подбирать методологию и инструменты создания (модификации) и сопровождения информационных систем (ИС), характеризующие задачи организационного управления и бизнес-процессы в организациях различных форм собственности с целью повышения эффективности деятельности организаций - пользователей ИС	отвечает на вопросы, строит модели жизненного цикла изделий	полнота и содержательность ответа умение приводить примеры умение самостоятельно находить решение поставленных задач	ЛЗ – лабораторные задания (1-3)

В. навыками программирования и умения работать с инструментами создания (модификации) и сопровождения информационных систем (ИС)	выполняет лабораторные задания, проводит анализ данных и их обработку	полнота и содержательность ответа умение приводить примеры умение самостоятельно находить решение поставленных задач	ЛЗ – лабораторные задания (1-3)
--	---	--	---------------------------------

## 1.2 Шкалы оценивания:

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация осуществляется в рамках накопительной бально-рейтинговой системы в 100-балльной шкале:

- 84-100 баллов (оценка «отлично»);
- 67-83 баллов (оценка «хорошо»);
- 50-66 баллов (оценка «удовлетворительно»);
- 0-49 баллов (оценка «неудовлетворительно»).

**2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### Вопросы к экзамену

- 1) Концепция CALS
- 2) Жизненный цикл изделия и его этапы
- 3) Информационная модель сложного изделия.
- 4) Автоматизированные системы делопроизводства.
- 5) PDM - управление проектными данными.
- 6) PLM-системы
- 7) Интегрированная логистическая поддержка.
- 8) Системы технического обслуживания и ремонта.
- 9) Материально-техническое обеспечение.
- 10) Конструкторская документация.
- 11) Технологии WorkFlow.
- 12) Системы автоматизированной подготовки сопроводительной документации.
- 13) Интеграция CAD-CAM-CAE - систем в CALS.
- 14) Стандарт STEP
- 15) Моделирование жизненного цикла изделия в IDEF

*Экзаменационное задание включает три вопроса – два теоретических вопроса и одно практико-ориентированное задание из числа приведенных ниже лабораторных заданий.*

#### *Критерии оценивания:*

- 84-100 баллов (оценка «отлично») – изложенный материал фактически верен, наличие глубоких исчерпывающих знаний в объеме пройденной программы дисциплины в соответствии с поставленными программой курса целями и задачами обучения; правильные, уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, усвоение основной и знакомство с дополнительной литературой;

- 67-83 баллов (оценка «хорошо») – наличие твердых и достаточно полных знаний в объеме пройденной программы дисциплины в соответствии с целями обучения, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала, допускаются

отдельные логические и стилистические погрешности, обучающийся усвоил основную литературу, рекомендованную в рабочей программе дисциплины;

- 50-66 баллов (оценка удовлетворительно) – наличие твердых знаний в объеме пройденного курса в соответствии с целями обучения, изложение ответов с отдельными ошибками, уверенно исправленными после дополнительных вопросов; правильные в целом действия по применению знаний на практике;

- 0-49 баллов (оценка неудовлетворительно) – ответы не связаны с вопросами, наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.

## Тест

1. Что называется совокупностью взаимосвязанных процессов создания и последовательного изменения состояния изделия, обеспечивающего потребность клиента?

- а) смысл концепции;
- б) информационная модель;
- в) жизненный цикл изделия;
- г) предметная область.

2. CALS-технологии (англ. Continuous Acquisition and Life cycle Support) – это

- а) непрерывная информационная поддержка поставок и жизненного цикла изделий
- б) информационная поддержка процессов жизненного цикла изделий
- в) подход к проектированию высокотехнологичной и наукоёмкой продукции, заключающийся в использовании компьютерной техники и информационных технологий на этапе производства изделия.
- д) подход к производству высокотехнологичной и наукоёмкой продукции, заключающийся в использовании компьютерной техники и информационных технологий на этапе проектирования изделия.

3. Основным преимуществом применения CALS-технологий должно являться следующее:

- а) наличие электронных технических документов (ЭТД) - это конструкторские документы, выполненный в электронной форме как структурированный набор данных, создаваемых программно-техническим средством;
- б) оперативность документооборота поставщиков, заказчиков и подрядчиков;
- в) повышение качества изделия;
- г) прозрачность жизненного цикла (ЖЦ) изделия.

4. В основе CALS-технологий лежит совокупность:

- а) технологий ИПИ;
- б) электронных технических документов;
- в) технологий ИЛП;
- г) стандартов STEP.

5. Надлежащим образом оформленная и зафиксированная на носителе техническая информация, представленная в пригодной для восприятия форме, это:

- а) ЭЦП;
- б) ЭТД;
- в) PDM-система;
- г) СМК.



6. CALS-протокол цифровой передачи данных, обеспечивающий стандартный механизм их доставки и текущего изменения для проектирования сложных технических объектов, в отличие от бумажного и простейших форм электронного документа оборота, основанных на электронных образцах и бумажных проектах, это:

- а) предметная область;
- б) электронный технический документ;
- в) смысл концепции;
- г) электронная цифровая подпись.

7. Формированием на основе информационных стандартов совокупности электронных документов, аналогичных бумажным, и передачей их участникам ЖЦ изделия называется:

- а) реализация ИЛП;
- б) STEP;
- в) первый этап интеграции;
- г) второй этап интеграции;

8. Какая функция PDM-системы, как инструмента информационного обеспечения системы менеджмента качества (СМК), является этапом действия?

- а) поддержка выполнения процесса – автоматизированное управление потоками работ.
- б) поддержка проверки процессов и продукции - автоматизированный контроль хранимой информации об изделии.
- в) поддержка анализа результатов измерений. Это связано с огромными информационными массивами, накапливаемыми в ходе процесса функционирования СМК.
- г) поддержка улучшений процессов – осуществляется путем управления изменениями и несоответствующей продукцией.

9. Выберите правильную аббревиатуру, обозначающую общепринятое международное обозначение систем автоматизированного проектирования моделей объектов:

- а) CAD
- б) CAE
- в) CAM
- г) PDM

10. Выберите правильную аббревиатуру, обозначающую общепринятое международное обозначение систем, предназначенных для проведения различных видов инженерного анализа деталей машин:

- а) CAD
- б) CAE
- в) CAM
- г) PDM

*Критерии оценивания:*

Из имеющегося банка тестов формируется тестовое задание, содержащее 10 тестовых вопросов для одного обучающегося. Каждый тестовый вопрос содержит 4 варианта ответов, один или несколько из которых – верные.

Правильный ответ на один тестовый вопрос – 1 балла, неправильный – 0 баллов.

6-10 б. – тест пройден;

5 б. – тест пройден на 50 %;

0-4 б. – тест не пройден.

**Максимальное количество баллов за тест – 10.**

## Лабораторные задания

Лабораторное задание 1.

Тема 1.1 "Концепция CALS-технологий"

Выбор CALS-технологий для промышленного предприятия. Формирование рабочей группы. Анализ существующих бизнес-процессов. Реинжиниринг бизнес-процессов. Выбор и приобретение технических средств и информационной системы. Разработка стандартов предприятия.

Лабораторное задание 2.

Тема 2.1 "Технология PDM"

Работа с PDM системой. Хранение проектных данных и доступ к ним. Ведение распределенных архивов документов, их поиск, редактирование, маршрутизация, создание спецификаций. Поиск, структурирование и визуализация данных. Ведение версий проекта. Управление проектированием (проектами), обеспечение совместной работы разработчиков над проектом. Защита информации. Интеграция данных.

Лабораторное задание 3.

Тема 2.2 "Моделирование и реинжиниринг бизнес-процессов при внедрении CALS на предприятии"

Реинжиниринг бизнес-процессов при внедрении CALS на предприятии. Переосмысление и радикальное перепроектирование деловых процессов для достижения улучшений главных показателей деятельности компании. Переосмысление текущих правил и положений ведения бизнеса.

*Критерии оценивания (для каждого задания):*

26-30 б. – задание выполнено верно;

16-25 б. – при выполнении задания были допущены неточности, не влияющие на результат;

10-15 б. – при выполнении задания были допущены ошибки;

0-9 б. – при выполнении задания были допущены существенные ошибки.

**Максимальное количество баллов за лабораторные работы – 90 (3 задания по 30 баллов).**

### **3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедуры оценивания включают в себя текущий контроль и промежуточную аттестацию.

**Текущий контроль** успеваемости проводится с использованием оценочных средств, представленных в п. 2 данного приложения. Результаты текущего контроля доводятся до сведения студентов до промежуточной аттестации.

**Промежуточная аттестация** проводится в форме экзамена.

Экзамен проводится по расписанию промежуточной аттестации. Количество вопросов в задании – 3 (два теоретических вопроса и одно практико-ориентированное задание). Объявление результатов производится в день экзамена. Результаты аттестации заносятся в ведомость и зачетную книжку студента. Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

### МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебным планом предусмотрены следующие виды занятий:

- лекции;
- лабораторные занятия.

В ходе лекционных занятий рассматриваются основные теоретические вопросы, даются рекомендации для самостоятельной работы и подготовке к лабораторным занятиям.

В ходе лабораторных занятий углубляются и закрепляются знания студентов по ряду рассмотренных на лекциях вопросов, развиваются навыки практической работы.

При подготовке к лабораторным занятиям каждый студент должен:

- изучить рекомендованную учебную литературу;
- изучить конспекты лекций;
- подготовить ответы на все вопросы по изучаемой теме.

В процессе подготовки к лабораторным занятиям студенты могут воспользоваться консультациями преподавателя.

Вопросы, не рассмотренные на лекциях и лабораторных занятиях, должны быть изучены студентами в ходе самостоятельной работы. Контроль самостоятельной работы студентов над учебной программой курса осуществляется в ходе занятий методом теста и выполнения лабораторных заданий. В ходе самостоятельной работы каждый студент обязан прочитать основную и по возможности дополнительную литературу по изучаемой теме, дополнить конспекты лекций недостающим материалом, выписками из рекомендованных первоисточников, выделить непонятные термины, найти их значение в энциклопедических словарях.

Студент должен готовиться к предстоящему лабораторному занятию по всем обозначенным в рабочей программе дисциплины вопросам.

Для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться электронно-библиотечными системами. Также обучающиеся могут взять на дом необходимую литературу на абонементе университетской библиотеки или воспользоваться читальными залами.