

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Макаренко Елена Николаевна

Должность: Ректор

Дата подписания: 25.12.2024 10:37:26

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 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии  
Направленность 02.03.02.01 Теоретические основы информатики и компьютерные науки

Для набора 2024 года

Квалификация  
Бакалавр

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

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	18			
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	8	8	8	8
Лабораторные	8	8	8	8
Итого ауд.	16	16	16	16
Контактная работа	16	16	16	16
Сам. работа	119	119	119	119
Часы на контроль	9	9	9	9
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

<b>ПК-1: Способность демонстрации общенаучных базовых знаний математических и естественных наук, фундаментальной информатики и информационных технологий</b>
<b>ПК-3: Способность собирать, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, необходимые для проектной и производственно-технологической деятельности; способность к разработке новых алгоритмических, методических и технологических решений в конкретной сфере профессиональной деятельности</b>

#### В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

<b>Знать:</b>
основные понятия и определения программирования и информационных технологий (соотнесено с индикатором ПК-1.1) основные понятия CALS-технологий, необходимые для проектной и производственно-технологической деятельности (соотнесено с индикатором ПК-3.1)
<b>Уметь:</b>
подбирать или самостоятельно строить алгоритмы решения стандартных профессиональных задач (соотнесено с индикатором ПК-1.2) строить модели жизненного цикла изделий (соотнесено с индикатором ПК-3.2)
<b>Владеть:</b>
навыками приобретения новых научных и профессиональных знаний, используя современные образовательные и информационные технологии (соотнесено с индикатором ПК-1.3) навыками использования инструментальных средств обеспечения жизненного цикла и методами их интеграции в корпоративные информационные системы (соотнесено с индикатором ПК-3.3)

### 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 /	8	4	ПК-1, ПК-3	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 /	8	4	ПК-1, ПК-3	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 /	8	20	ПК-1, ПК-3	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 /	8	13	ПК-1, ПК-3	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 /	8	4	ПК-1, ПК-3	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 /	8	2	ПК-1, ПК-3	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	8	2	ПК-1, ПК-3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3

	использованием LibreOffice. / Лаб /				
2.4	Тема: Информационная система промышленного предприятия Концепция CALS. Жизненный цикл изделия и его этапы. Информационная модель сложного изделия. Автоматизированные системы делопроизводства. / Ср /	8	30	ПК-1, ПК-3	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 /	8	56	ПК-1, ПК-3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3
2.6	/ Экзамен /	8	9	ПК-1, ПК-3	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 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 Способность демонстрации общенаучных базовых знаний математических и естественных наук, фундаментальной информатики и информационных технологий			
З. основные понятия и определения программирования и информационных технологий	знает понятия и классификацию информационных технологий и систем	полнота и содержательность ответа умение приводить примеры	Т – тест (1-5), Э – вопросы к экзамену (1-15)
У. подбирать или самостоятельно строить алгоритмы решения стандартных профессиональных задач	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 приобретения новых научных и профессиональных знаний, используя современные образовательные и информационные технологии	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-3: Способность собирать, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, необходимые для проектной и производственно-технологической деятельности; способность к разработке новых алгоритмических, методических и технологических решений в конкретной сфере профессиональной деятельности			
З. основные понятия CALS-технологий, необходимые для проектной и производственно-технологической деятельности	знает понятия и концепцию CALS-технологий	полнота и содержательность ответа умение приводить примеры	Т – тест (6-10), Э – вопросы к экзамену (1-15)
У. строить модели жизненного цикла изделий	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 использования инструментальных средств обеспечения жизненного цикла и методами их интеграции в корпоративные информационные системы	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 балльно-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:*

Для одного обучающегося формируется вариант, содержащий 10 вопросов.

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

**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):*

25-30 б. – задание выполнено верно;

19-24 б. – при выполнении задания были допущены неточности, не влияющие на результат;

11-18 б. – при выполнении задания были допущены ошибки;

0-10 б. – при выполнении задания были допущены существенные ошибки.

**Максимальное количество баллов за лабораторные задания – 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 экзаменационной сессии в устном виде. Количество вопросов в экзаменационном задании – 3 (два теоретических вопроса и одно практико-ориентированное задание). Объявление результатов производится в день экзамена. Результаты аттестации заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку студента. Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику сессии, 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 практическим 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.