Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Макаренко Елена Николаевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.08.2026 11:13:55
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
Т.К. Платонова
«25» мая 2026 г.

Рабочая программа дисциплины
CALS-технологии

Направление подготовки
02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

Направленность (профиль) программы бакалавриата
02.03.02.01 Теоретические основы информатики и компьютерные науки

Для набора 2026 года

Квалификация
Бакалавр

КАФЕДРА **Информационных систем и прикладной информатики**

Распределение часов дисциплины по семестрам / курсам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**8 (4.2)**		Итого	
Недель	17 2/6			
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 Университета (протокол № 9 от 03.03.2026 г.).

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

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

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

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-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

ПК-1. Способность демонстрации общенаучных базовых знаний математических и естественных наук, фундаментальной информатики и информационных технологий

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

основные понятия и определения программирования и информационных технологий;
основные понятия CALS-технологий, необходимые для проектной и производственно-технологической деятельности (соотнесено с индикатором ПК-1.1);
технологии сбора, обработки, интерпретации экспериментальных данных, и разработки новых алгоритмических, методических и технологических решений (соотнесено с индикатором ПК-3.1).

Уметь:

применять общенаучные базовые знания в области математических и естественных наук, фундаментальной информатики и информационных технологий (соотнесено с индикатором ПК-1.2);
подбирать или самостоятельно строить алгоритмы решения стандартных профессиональных задач, строить модели жизненного цикла изделий (соотнесено с индикатором ПК-3.2).

Владеть:

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, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
1.1	Тема 1.1 "Концепция CALS-технологий" Основные идеи CALS. Место CALS в деятельности предприятия. Основные принципы CALS-технологий. Преимущества CALS.	Лекционные занятия	8	4	ПК-3 ПК-1
1.2	Тема 1.1 "Концепция CALS-технологий" Выбор CALS-технологий для промышленного предприятия. Выполнение лабораторных заданий с использованием LibreOffice.	Лабораторные занятия	8	4	ПК-3 ПК-1
1.3	Тема: Технология PDM Особенности PDM-систем. Инструментарий PDM. Технологии и системы PLM.	Самостоятельная работа	8	20	ПК-3 ПК-1
1.4	Тема: Реинжиниринг бизнес-процессов при внедрении CALS на предприятии Моделирование и реинжиниринг бизнес-процессов при внедрении CALS на предприятии	Самостоятельная работа	8	13	ПК-3 ПК-1

Раздел 2. CALS-технологии в информационной системе предприятия

№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
2.1	Тема 2.1 "Технология PDM" Особенности PDM-систем. Инструментарий PDM. Технологии и системы PLM.	Лекционные занятия	8	4	ПК-3 ПК-1
2.2	Тема 2.1 "Технология PDM" Работа с PDM системой. Выполнение лабораторных заданий с использованием LibreOffice.	Лабораторные занятия	8	2	ПК-3 ПК-1
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	Лабораторные занятия	8	2	ПК-3 ПК-1

	LibreOffice.				
2.4	Тема: Информационная система промышленного предприятия Концепция CALS. Жизненный цикл изделия и его этапы. Информационная модель сложного изделия. Автоматизированные системы делопроизводства.	Самостоятельная работа	8	30	ПК-3 ПК-1
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.	Самостоятельная работа	8	56	ПК-3 ПК-1
2.6	Подготовка к промежуточной аттестации	Экзамен	8	9	ПК-3 ПК-1

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Учебные, научные и методические издания

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Библиотека / Количество
1	Агеев А. И.	Имитационное моделирование жизненного цикла товара: монография	Москва: Лаборатория книги, 2010	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
2	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	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
3	Поляков, Е. А.	Управление жизненным циклом информационных систем: учебное пособие	Саратов: Вузовское образование, 2019	ЭБС «IPR SMART»
4		Прикладная информатика: журнал	Москва: Университет Синергия, 2019	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»

5.2. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

ИСС «КонсультантПлюс»
ИСС «Гарант» http://www.internet.garant.ru/
Национальная электронная библиотека (НЭБ), https://rusneb.ru/

5.3. Перечень программного обеспечения

Операционная система РЕД ОС
LibreOffice

5.4. Учебно-методические материалы для обучающихся 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, и/или в специализированных лабораториях, предусмотренных образовательной программой.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Приложение 1

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; основные понятия CALS-технологий, необходимые для проектной и производственно-технологической деятельности	знает понятия и классификацию информационных технологий и систем	полнота и содержательность ответа умение приводить примеры	Вопросы к экзамену (1-15), тест (1-10), лабораторные задания (1-3)
У. применять общенаучные базовые знания в области математических и естественных наук, фундаментальной информатики и информационных технологий	отвечает на вопросы, строит алгоритмы	полнота и содержательность ответа умение приводить примеры умение самостоятельно находить решение поставленных задач	Вопросы к экзамену (1-15), тест (1-10), 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	Вопросы к экзамену (1-15), тест (1-10), 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. технологии сбора, обработки, интерпретации экспериментальных данных, и разработки новых алгоритмических, методических и технологических решений	знает понятия и концепцию CALS-технологий	полнота и содержательность ответа умение приводить примеры	Вопросы к экзамену (1-15), тест (1-10), лабораторные задания (1-3)
У. подбирать или самостоятельно строить алгоритмы решения стандартных профессиональных задач, 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	Вопросы к экзамену (1-15), тест (1-10), 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	Вопросы к экзамену (1-15), тест (1-10), 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 продукций - 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.
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;

11-15 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 промежуточной аттестации 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 ведомость и зачетную книжку студента. Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

Приложение 2

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.