

Документ подписан Министерством науки и высшего образования Российской Федерации
Информация о владельце:
ФИО: Макаренко Елена Николаевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.05.2024 11:04:47
Уникальный программный ключ:
c098bc0c1041cb2a4cf926cf171d6715d99a6ae00adc8e27b55cbe1e2dbd7c78

УТВЕРЖДАЮ
Начальник отдела лицензирования и
аккредитации
_____ Чаленко К.Н.
« ____ » _____ 20__ г.

**Рабочая программа дисциплины
CALS-технологии**

основная профессиональная образовательная программа по направлению 02.03.02
Фундаментальная информатика и информационные технологии
02.03.02.01 "Теоретические основы информатики и компьютерные науки"

Для набора 2021 года

Квалификация
Бакалавр

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

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
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 31.08.2021 протокол № 1.

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

Зав. кафедрой: д.э.н., доц. Щербаков С.М. _____

Методическим советом направления: д.э.н., проф., 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: Способность демонстрации общенаучных базовых знаний математических и естественных наук, фундаментальной информатики и информационных технологий

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

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
Уметь:
подбирать или самостоятельно строить алгоритмы решения стандартных профессиональных задач строить модели жизненного цикла изделий
Владеть:
навыками приобретения новых научных и профессиональных знаний, используя современные образовательные и информационные технологии навыками использования инструментальных средств обеспечения жизненного цикла и методами их интеграции в корпоративные информационные системы

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Кварт	Часов	Компетенции	Литература
	Раздел 1. Основы CALS-технологий				
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 Л1.3 Л1.4Л2.1 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 Л1.3 Л1.4Л2.1 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 Л1.3 Л1.4Л2.1 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 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3
	Раздел 2. CALS-технологии в информационной системе предприятия				
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 Л1.3 Л1.4Л2.1 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 Л1.3 Л1.4Л2.1 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/	8	2	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 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/	8	30	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 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 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.6	/Экзамен/	8	9	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 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, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Агеев А. И.	Имитационное моделирование жизненного цикла товара: монография	Москва: Лаборатория книги, 2010	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=97062 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л1.2	Берг Д. Б., Ульянова Е. А., Добряк П. В.	Модели жизненного цикла: учебное пособие	Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2014	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275652 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л1.3	Беспалова Г. Е., Магомедов Ш. Ш.	Управление качеством продукции: учебник	Москва: Дашков и Ко, 2012	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=112236 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л1.4	Самойлова, Е. М.	Основы CALS-технологий: учебное пособие	Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2019	https://www.iprbookshop.ru/86703.html неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей

5.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	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	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142897 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л2.2	Поляков, Е. А.	Управление жизненным циклом информационных систем: учебное пособие	Саратов: Вузовское образование, 2019	https://www.iprbookshop.ru/81870.html неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.3		Прикладная информатика: журнал	Москва: Университет Синергия, 2019	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=562207 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

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 (МОДУЛЯ)

Помещения для проведения всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения. Для проведения лекционных занятий используется демонстрационное оборудование. 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 (МОДУЛЯ)

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.