МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Филиал «Протвино»
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Университет «Дубна»
(филиал «Протвино» государственного университета «Дубна»)

Кафедра «Автоматизация технологических процессов и производств»

УТВЕРЖДАЮ
Директор

_____ /Евсиков А.А./
подпись *Фамилия И.О.*

«_08_» _мая_ 2026 г.

Филиал «Протвино» государственного университета «Дубна»

Евсиков Александр Александрович
я подтверждаю этот документ своей удостоверяющей подписью
2026-06-05 12:55:49

Рабочая программа дисциплины

Автоматизация управления жизненным циклом продукции
наименование дисциплины (модуля)

Направление подготовки
15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
код, наименование

Уровень высшего образования
бакалавриат
бакалавриат, магистратура, специалитет

Направленность (профиль) образовательной программы
«Автоматизация технологических процессов и производств»

Форма обучения
заочная
очная, очно-заочная, заочная

Протвино, 2026

Автор(ы) программы:

Леонов А.П., доцент, к.т.н., доцент,
кафедра «Автоматизация технологических процессов и производств» _____
Фамилия И.О., должность, ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), кафедра; *подпись*

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки высшего образования
15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»
(код и наименование направления подготовки (специальности))

Программа рассмотрена на заседании кафедры
«Автоматизация технологических процессов и производств»
(название кафедры)

Протокол заседания № 6 от «06» мая 2026 г.

Заведующий кафедрой Евсиков А.А.
(Фамилия И.О., подпись)

Эксперт (рецензент):
_____
(Ф.И.О., ученая степень, ученое звание, место работы, должность; если текст рецензии не прикладывается – подпись эксперта (рецензента), заверенная по месту работы)

Оглавление

1 Цели и задачи освоения дисциплины 4
2 Место дисциплины в структуре ОПОП 4
3 Планируемые результаты обучения по дисциплине 4
4 Объем дисциплины 5
5. Содержание дисциплины 6
6 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине 7
7 Фонды оценочных средств по дисциплине 8
8 Ресурсное обеспечение 9
Приложение к рабочей программе дисциплины 12

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины «Автоматизация управления жизненным циклом продукции» (АУЖЦП):

– формирование у обучающихся универсальной УК-2 компетенции в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» с учетом направленности бакалаврской программы – «Автоматизация технологических процессов и производств»;

Задачей освоения дисциплины «Автоматизация управления жизненным циклом продукции» является приобретение студентами навыков:

– в разработке автоматизированных систем технической подготовки производства и управления им;

– в разработке автоматизированных систем управления предприятием и его отдельными подсистемами;

– в оптимизации управления по критериям экономической эффективности и высокой конкурентоспособности продукции.

Специфика курса учитывает особенности информационных технологий для студентов с ограниченными возможностями здоровья. Преподавание данного курса происходит с использованием адаптированной компьютерной техники.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу дисциплины «Автоматизация управления жизненным циклом продукции», являются:

- системы автоматизации производственных и технологических процессов изготовления продукции различного служебного назначения, управления ее жизненным циклом и качеством, контроля, диагностики и испытаний;
- нормативная документация;
- средства технологического оснащения автоматизации, управления, контроля, диагностирования, испытаний основного и вспомогательного производств, их математическое, программное, информационное и техническое обеспечение, а также методы, способы и средства их проектирования, изготовления, отладки, производственных испытаний, эксплуатации и научного исследования в различных отраслях национального хозяйства.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Автоматизация управления жизненным циклом продукции» Б1.В.ДВ.02.01 относится к дисциплинам по выбору образовательной программы.

Дисциплина преподается в IX семестре V курса.

Приступая к изучению дисциплины «Автоматизация управления жизненным циклом продукции», студент имеет знания и навыки по дисциплинам: «Физика», «Электротехника и электроника», «Технические средства автоматизации», «Автоматизированное оборудование машиностроительного производства», «Автоматизация технологических процессов и производств», «Теория автоматического управления», «Моделирование систем и процессов», «Автоматизированный электропривод».

3 Планируемые результаты обучения по дисциплине

Формируемые компетенции *(код и наименование)*	**Индикаторы достижения компетенций** *(код и формулировка)*	**Планируемые результаты обучения по дисциплине**
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оп-	УК-2.1. Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними	Знать виды ресурсов и ограничений для решения поставленных задач

тимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений		Знать методы оптимального использования ограниченных ресурсов
	УК-2.3. Предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта	Уметь определять необходимое ресурсное обеспечение для достижения поставленной цели
		Владеть методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта
	УК-2.4. Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач	Уметь при необходимости корректировать запланированные способы решения задач для достижения соответствия ожидаемым результатам и срокам исполнения Уметь уточнять зоны ответственности участников проекта

4 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет 2 зачетных единицы, всего **72 академических часа**.
4 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем:
4 часов – лекционные занятия;
64 часа составляет самостоятельная работа обучающегося.
4 часа – мероприятия промежуточной аттестации (зачет).

5. Содержание дисциплины

заочная **форма обучения**

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (академ. часы)	в том числе:						
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем)[1]						Самостоятельная работа обучающегося
		Лекции	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные занятия	КРП*	...	Всего	
VIII семестр								
Раздел 1. Определение жизненного цикла продукции (ЖЦП). Автоматизация управления ЖЦП (АУЖЦП). Тема 1.1. Типовая структура ЖЦП («петля качества»). Назначение *CALS (ИПИ)* – технологий. Тема 1.2. Программные компоненты *CALS* – технологий и их связь с этапами ЖЦП.	4	0.5	0	0			0.5	3,5
Раздел 2. Использование CALS – технологий при автоматизации управления ЖЦП. Тема 2.1. Основы *CALS (ИПИ)* – технологий. Тема 2.2. Автоматизированные системы делопроизводства (АСД). Тема 2.3. Управление проектными данными.	32	1.5	0	0			1.5	30,5
Раздел 3. Разработка модели промышленного изделия на языке *EXPRESS*. Тема 3.1. Язык *EXPRESS.* Тема 3.2. Построение моделей изделий. Тема 3.3. Построение моделей электронных устройств.	32	2	0	0			2	30
Промежуточная аттестация: - зачет	4	X						
Итого по дисциплине	72	4	0	0			4	64

*****_КРП - часы контактной работы на курсовую работу (проект) по дисциплине. Часы относятся к внеаудиторной контактной работе, выполняются вне расписания учебных занятий по дисциплине. Указываются, если предусмотрены учебным планом._

[1] Перечень видов учебных занятий уточняется в соответствии с учебным планом.

Содержание дисциплины

Раздел 1. Определение жизненного цикла продукции ЖЦП. Автоматизация управления ЖЦП.

Тема 1.1. Типовая структура ЖЦП («петли качества»). Назначение CALS (ИПИ) – технологий.

Определение и структура ЖЦП («петли качества»). Необходимость автоматизации управления ЖЦП, назначение *CALS* (ИПИ) – технологий.

Тема 1.2. Программные компоненты CALS – технологий и их связь с этапами ЖЦП.

Разнообразие применяемых автоматизированных систем управления ЖЦП, включающих соответствующие программные компоненты. Система PLM (Product Lifecycle Management) – управление данными в едином информационном пространстве на протяжении всех этапов жизненного цикла продукции.

Раздел 2. Использование CALS – технологий при автоматизации управления ЖЦП.

Тема 2.1. Основы CALS (ИПИ) – технологий.

Основные принципы, реализуемые в CALS-технологиях. Задачи, реализуемые в рамках CALS-технологий.

Виды обеспечения в CALS-технологиях.

Тема 2.2. Автоматизированные системы делопроизводства (АСД).

Система управления данными (СУД).

Система документооборота (СДО).

Тема 2.3. Управление проектными данными.

Управление проектами. Управление конфигурацией. Структурирование и целостность проектных данных. Управление качеством.

Электронная структура изделия. Электронная модель и электронный макет изделия. Электронная цифровая подпись.

Раздел 3. Разработка модели промышленного изделия на языке *EXPRESS*.

Тема 3.1. Язык EXPRESS.

Структура моделей. Типы данных. Супертипы и подтипы. Ограничения. Процедуры и функции.

Тема 3.2. Построение моделей изделий.

Организация в *STEP* информационных обменов. Обменные файлы. Построение моделей деталей механических узлов. Примеры.

Тема 3.3. Построение моделей электронных устройств.

Особенности построения моделей электронных узлов. Примеры.

При реализации дисциплины (модуля) «Автоматизация управления жизненным циклом продукции» организуется практическая подготовка путем выполнения учебных задач ПР-7 (самостоятельная работа), предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Для контроля усвояемости дисциплины разработаны тесты (25 вопросов) и вопросы для диагностической работы (25 вопросов), представленные в разделе «Фонд оценочных средств».

6 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

Для обеспечения реализации программы дисциплины «Автоматизация управления жизненным циклом продукции» разработаны:

– конспект лекций по дисциплине «Автоматизация управления жизненным циклом продукции»;

– указания к практическим занятиям по дисциплине «Автоматизация управления жизненным циклом продукции»;

– индивидуальные задания к учебным задачам при самостоятельной работе;

– тесты;

– вопросы для диагностической работы.

Методические материалы по дисциплине «Автоматизация управления жизненным циклом продукции».

7 Фонды оценочных средств по дисциплине

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям образовательной программы по дисциплине разработаны фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения (знания, умения, навыки) и сформированные (формируемые) компетенции.

Эти фонды включают теоретические вопросы, учебные задачи ПР-7, решаемые самостоятельно, подготовку к зачету и сдачу зачета, критерии оценивания (тесты, вопросы для диагностической работы), используемые при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств представлены в приложении к рабочей программе.

При необходимости обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды обеспечиваются оценочными материалами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

8 Ресурсное обеспечение

Перечень литературы

Основная учебная литература

1. Скворцов, А.В. Автоматизация управления жизненным циклом продукции: Учебник для студ. высш. проф. образ. / А.В. Скворцов, А.Г. Схиртладзе, Д.А. Чмырь. - М.: Академия, 2013. - 320с.: ил. - ISBN 978-5-7695-6848-0.
2. Иванов, А. А. Автоматизация технологических процессов и производств : учебное пособие / А.А. Иванов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 224 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-521-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1157117 (дата обращения: 28.04.2023). – Режим доступа: по подписке.
3. Казанцев, А. К Управление операциями : учебник / А. К. Казанцев, В. В. Кобзев, В. М. Макаров ; под общ. ред. А. К. Казанцева. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 478 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006273-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1018440 (дата обращения: 28.04.2023). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная учебная литература

1. Информационная поддержка жизненного цикла изделий машиностроения. Принципы, системы и технологии CALS / ИПИ: учебное пособие / А.Н. Ковшов и др. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 304 с.: ил. 978-5-7695-3003-6.
2. Кондаков А.И. САПР технологических процессов: Учебник / А.И. Кондаков. - 2-е изд. стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2008. - 272 с.: ил.

Периодические издания

1. Робототехника и техническая кибернетика: Научно-технический журнал. / Учредитель: ЦНИИ опытно конструкторский институт робототехники и технической кибернетики; гл. ред. Лопота А.В. СПб.: ЦНИИ РТК. – журнал выходит 2 раза в полуг. - Основан в 2013 г. - ISSN: 2310-5305 – Текст : непосредственный (подписка на печатное издание)
2. Современные технологии автоматизации: профессиональный научно-технический журнал. / Учредитель: ООО «СТА-ПРЕСС»; гл. ред. Сорокин С.А. - М.: Издательство «СТА-ПРЕСС», - Журнал выходит 2 раза в полуг. - Основан в 1996 г. - ISSN 0206-975X. – Текст : непосредственный (подписка на печатное издание).

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Электронно-библиотечные системы и базы данных

1. ЭБС «Znanium.com»: https://znanium.com/
2. ЭБС «Лань»: https://e.lanbook.com/
3. ЭБС «Юрайт»: https://urait.ru//
4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн»: https://biblioclub.ru/
5. Научная электронная библиотека (РУНЭБ) «eLIBRARY.RU»: http://elibrary.ru
6. Национальная электронная библиотека (НЭБ): http://нэб.рф/
7. Базы данных российских журналов компании «East View»: https://dlib.eastview.com/

Научные поисковые системы

1. ArXiv.org - научно-поисковая система, специализируется в областях: компьютерных наук, астрофизики, физики, математики, квантовой биологии. http://arxiv.org/
2. Google Scholar - поисковая система по научной литературе. Включает статьи крупных научных издательств, архивы препринтов, публикации на сайтах университетов, научных обществ и других научных организаций. https://scholar.google.ru/
3. SciGuide - навигатор по зарубежным научным электронным ресурсам открытого доступа. http://www.prometeus.nsc.ru/sciguide/page0601.ssi

Профессиональные ресурсы сети «Интернет»

1. Открытое образование https://openedu.ru/

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы

Проведение лекционных занятий предполагает использование комплектов слайдов и программных презентаций по рассматриваемым темам.

Для выполнения заданий самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечиваются литературой, а также в определённом порядке доступом к информационным ресурсам Интернета.

Дисциплина обеспечена необходимым программным обеспечением (программы Open office, свободная лицензия, код доступа не требуется).

В филиале «Протвино» государственного университета «Дубна» созданы условия для обучения людей с ограниченными возможностями: использование специальных образовательных программ и методов обучения, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающим обучающимся необходимую техническую помощь, обеспечение доступа в здания организации.

Имеется универсальное средство для подъема и перемещения инвалидных колясок – пандус-платформа складной.

Компьютерные классы оборудованы столами для инвалидов с ДЦП, также здесь оборудованы рабочие места для лиц с ОВЗ: установлены специальный программно-технологический комплекс позволяющий работать на них студентам с нарушением опорно-двигательного аппарата, слабовидящим и слабослышащим. Имеются гарнитуры компактные, беспроводная клавиатура с большими кнопками, беспроводной компьютерный джостик с двумя выносными кнопками, беспроводной ресирвер, беспроводная выносная большая кнопка, портативное устройство для чтения печатных материалов.

Специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, в том числе в формате печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы) имеются в ЭБС, на которые подписан филиал.

Наличие на сайте справочной информации о расписании учебных занятий в адаптированной форме доступной для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, являющихся слепыми или слабовидящими.

Описание материально-технической базы

Для проведения лекционных занятий используется аудитория с проектором и экраном.

Для выполнения задания самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечиваются заданиями, учебным пособием, по сети имеют доступ к «Электронной образовательной среде», а также в определённом порядке получают доступ к информационным ресурсам Интернета.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья могут использовать специализированное программное и материально-техническое обеспечение:

- обучающиеся с нарушениями опорно-двигательного аппарата при необходимости могут использовать адаптивные технические средства: специально оборудованные джойстики, увеличенные выносные кнопки, клавиатуры с большими клавишами.
- обучающиеся с ограничениями по зрению могут прослушать доступный аудиоматериал или прочитать тексты, увеличив шрифт на экране монитора компьютера. Рекомендуется использовать экранную лупу и другие визуальные вспомогательные средства, чтобы изменить шрифт текста, межстрочный интервал, синхронизацию с речью и т.д., программы экранного доступа (скринридеры для прочтения текстовой информации через синтезированную речь) и/или включить функцию «экранного диктора» на персональном компьютере с операционной системой Windows 7, 8, 10.

– обучающиеся с ограничениями по слуху могут воспользоваться компьютерной аудиогарнитурой при прослушивании необходимой информации и портативной индукционной системой серии «ИСТОК».

При необходимости обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами (образовательная программа, учебные пособия и др.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,
– в форме электронного документа,
– в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,
– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,
– в форме электронного документа,
– в форме аудиофайла.

Приложение к рабочей программе дисциплины

Фонды оценочных средств

В результате освоения дисциплины «Автоматизация управления жизненным циклом продукции» программы бакалавров по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» с учетом направленности бакалаврской программы – «Автоматизация технологических процессов и производств» выпускник должен обладать следующими компетенциями:

Компетенция УК-2 - Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

код и формулировка компетенции

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания

Компетенция УК-2. *Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений*

ИНДИКАТОР ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (код и наименование)	**КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по практике ШКАЛА оценивания**				
	1	**2**	**3**	**4**	**5**
УК-2.1. Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними	Отсутствие знания	Демонстрирует частичное знание видов ресурсов и ограничений для решения поставленных задач, методов оптимального использования ограниченных ресурсов. Допускает множественные грубые ошибки.	Демонстрирует достаточно устойчивое знание видов ресурсов и ограничений для решения поставленных задач, методов оптимального использования ограниченных ресурсов. Допускает достаточно серьезные ошибки.	Демонстрирует устойчивое знание видов ресурсов и ограничений для решения поставленных задач, методов оптимального использования ограниченных ресурсов. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует свободное и уверенное знание видов ресурсов и ограничений для решения поставленных задач, методов оптимального использования ограниченных ресурсов. Не допускает ошибок.
УК-2.3. Предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта	Отсутствие умения	Демонстрирует частичное умение в определении необходимого ресурсного обеспечения для достижения поставленной цели. Допускает множественные грубые	Демонстрирует достаточно устойчивое умение в определении необходимого ресурсного обеспечения для достижения поставленной цели. Допускает достаточно серьезные	Демонстрирует устойчивое умение в определении необходимого ресурсного обеспечения для достижения поставленной цели. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует свободное и уверенное умение в определении необходимого ресурсного обеспечения для достижения поставленной цели. Не допускает ошибок.

		ошибки.	ошибки.		
	Отсутствие владения	Демонстрирует частичное владение методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта. Допускает множественные грубые ошибки.	Демонстрирует достаточно устойчивое владение методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта. Допускает достаточно серьезные ошибки.	Демонстрирует устойчивое владение методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует свободное и уверенное владение методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта. Не допускает ошибок.
УК-2.4. Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач	Отсутствие умения	Демонстрирует частичное умение при необходимости корректировать запланированные способы решения задач для достижения соответствия ожидаемым результатам и срокам исполнения, умение уточнять зоны ответственности участников проекта. Допускает множественные грубые ошибки.	Демонстрирует достаточно устойчивое умение при необходимости корректировать запланированные способы решения задач для достижения соответствия ожидаемым результатам и срокам исполнения, умение уточнять зоны ответственности участников проекта. Допускает достаточно серьезные ошибки.	Демонстрирует достаточно устойчивое умение при необходимости корректировать запланированные способы решения задач для достижения соответствия ожидаемым результатам и срокам исполнения, умение уточнять зоны ответственности участников проекта. Допускает достаточно серьезные ошибки.	Демонстрирует свободное и уверенное умение при необходимости корректировать запланированные способы решения задач для достижения соответствия ожидаемым результатам и срокам исполнения, умение уточнять зоны ответственности участников проекта. Не допускает ошибок.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

– в печатной форме,
– в печатной форме увеличенным шрифтом,
– в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

При необходимости обучающемуся инвалиду и лицу с ОВЗ предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене. У обучающегося инвалида и лица с ОВЗ имеется возможность выбора формы контроля на практических занятиях, зачетах, экзаменах, подходящая конкретно для него.

Фонды оценочных средств для дисциплины
«Автоматизация управления жизненным циклом продукции»

Формируемые компетенции *(код и наименование)*	**Индикаторы достижения компетенций** *(код и формулировка)*	**Планируемые результаты обучения по дисциплине**	**Наименование оценочного материала**
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними	Знать виды ресурсов и ограничений для решения поставленных задач. Знать методы оптимального использования ограниченных ресурсов.	Вопросы к экзамену № 1-20. Практические занятия № 1-5. Контрольная работа ПР-2. Тест, вопросы 1 – 25. Вопросы 1-25 для диагностической работы.
	УК-2.3. Предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта	Уметь определять необходимое ресурсное обеспечение для достижения поставленной цели. Владеть методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта	Вопросы к экзамену № 1-20. Практические занятия № 1-5. Контрольная работа ПР-2. Тест, вопросы 1 – 25. Вопросы 1-25 для диагностической работы.
	УК-2.4. Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач	Уметь при необходимости корректировать запланированные способы решения задач для достижения соответствия ожидаемым результатам и срокам исполнения. Уметь уточнять зоны ответственности участников проекта	Вопросы к экзамену № 1-20. Практические занятия № 1-5. Контрольная работа ПР-2. Тест, вопросы 1 – 25. Вопросы 1-25 для диагностической работы.

НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО МАТЕРИАЛА

Вопросы для подготовки к зачету по дисциплине «Автоматизация управления жизненным циклом продукции»

1. Определение «изделия» и «жизненного цикла продукции» (ЖЦП), общая цель всех этапов ЖЦП, автоматизация управления ЖЦП (CALS-технологии).
2. Структура ЖЦП (петля качества). Этапы маркетинга и разработки конструкции изделия и их программные компоненты MES, CRM, S&SM, CAE, CAD.
3. Структура ЖЦП (петля качества). Этапы технологической подготовки производства и производства, их программные компоненты САПР ТП, АСУ ТП, MES.
4. Интегрированные САПР, системы PDM, автоматизированные системы управления предприятием (АСУП).

5. Система PLM. Технологии, включаемые в понятие PLM.
6. Управление цепочками поставок (SCM), системы электронного бизнеса (E-commerce, CPC).
7. Три фактора, обеспечивающие повышение эффективности создания и использования сложной техники при применении CALS-технологий.
8. Виды обеспечения в CALS-технологиях.
9. Основные принципы, реализуемые в CALS-технологиях. Задачи, реализуемые в рамках CALS-технологий.
10. Функции системы управления данными (СУД) в автоматизированной системе делопроизводства (АСД).
11. Функции системы документооборота (СДО) в автоматизированной системе делопроизводства (АСД).
12. Управление проектами.
13. Управление конфигурацией.
14. PDM — управление проектными данными.
15. Структурирование проектных данных.
16. Целостность данных.
17. Управление качеством.
18. Электронная цифровая подпись.
19. Электронная структура изделия.
20. Электронная модель и электронный макет изделия.

Тематика учебных задач для самостоятельного решения

Учебные задачи ПР–7 «Разработка моделей промышленной продукции на языке *EXPRESS*» (индивидуальные задания)

Методическое обеспечение самостоятельных работ по дисциплине «Автоматизация управления жизненным циклом продукции»

– ГОСТ Р ИСО 10303-11-2000 Представление данных об изделии и обмен этими данными. Часть 11. Методы описания. Справочное руководство по языку *EXPRESS*. – Текст: электронный. – docs.cntd.ru/document 1200025070 (дата обращения: 28.04.2023).

– «Указания к практическим занятиям по дисциплине «Автоматизация управления жизненным циклом продукции».

Задание на учебные задачи ПР-7 по дисциплине «Автоматизация управления жизненным циклом продукции» «Разработка моделей промышленных изделий на языке EXPRESS»

Задача №1. Разработать *EXPRESS*-модель чертежа детали «Вал» (рис. 1). Размеры для различных вариантов указаны в Таблице 1.

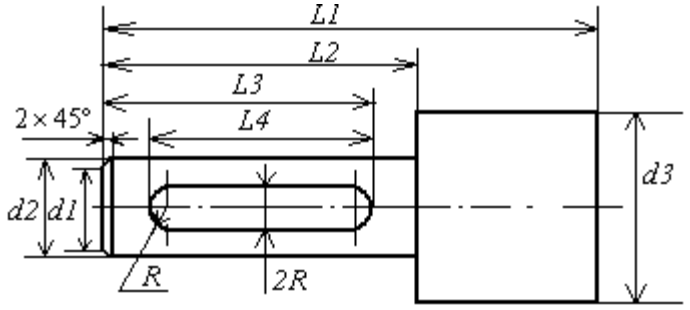


Рис. 1 Деталь типа «Вал»

Таблица1

	d1	d2	d3	L1	L2	L3	L4	R
Вариант 1	16	20	40	60	40	30	20	4
Вариант 2	22	26	52	90	60	45	30	6
Вариант 3	12	16	28	40	30	22	14	2
Вариант 4	30	34	50	100	80	50	20	6

Вариант 5	18	22	30	80	60	38	16	3

Задача №2. Разработать *EXPRESS*-модель схемы усилителя с общим коллектором (ОК) (рис. 2). Номиналы компонентов усилителя для различных вариантов указаны в Таблице 2.

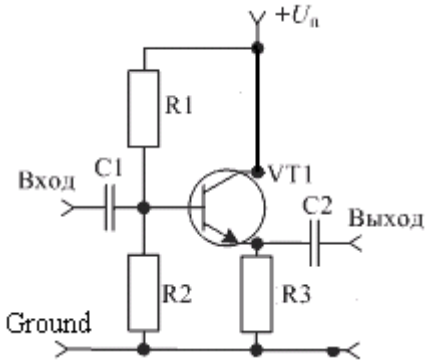


Рис. 2 Принципиальная схема усилителя переменного тока с ОК

Таблица 2

	C1, мкФ	R1, кОм	R2, кОм	R3, кОм	C2, мкФ	Тип VT1	$+U_П$, В
Вариант 1	0.15	15.0	30.0	1.5	0.56	КТ315Г	20
Вариант 2	0.22	8.5	18.0	0.91	1.0	КТ315Б	12
Вариант 3	0.68	3.6	7.5	0.39	2.2	КТ315Ж	5
Вариант 4	0.1	20.0	39.0	2.0	0.43	КТ315В	27
Вариант 5	0.22	12.0	24.0	1.2	0.47	КТ315А	15

Задача №3. Разработать *EXPRESS*-модель чертежа детали, представленного на рис. 3. Размеры для различных вариантов указаны в Таблице 3.

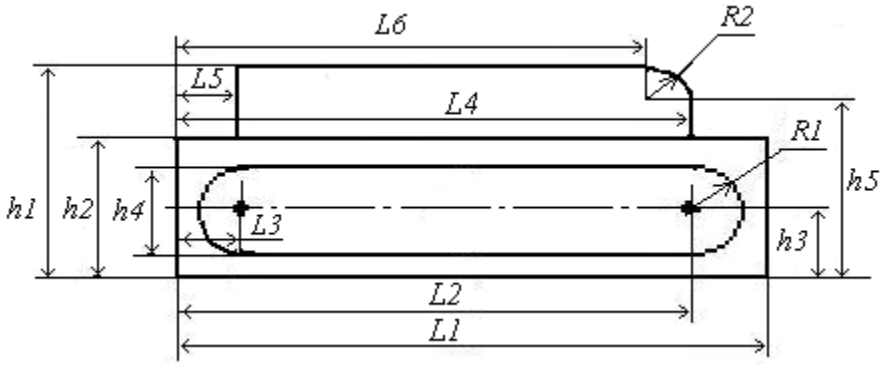


Рис. 3

Таблица3

	L1, мм	L2, мм	L3	L4	L5	L6	h1	h2	h3	h4	h5	R1	R2
Вариант 1	96	83	13	84	10	76	50	26	13	16	42	8	8
Вариант 2	144	120	24	125	15	117	75	40	20	20	67	10	8
Вариант 3	50	40	10	40	6	35	30	20	10	8	25	4	5
Вариант 4	70	55	15	60	12	53	40	26	13	10	33	5	7
Вариант 5	90	70	20	75	20	70	45	30	15	10	40	5	5

Задача №4. Разработать *EXPRESS*-модель схемы усилителя с общим эмиттером (ОЭ) (рис. 4). Номиналы компонентов усилителя для различных вариантов указаны в Таблице 4.

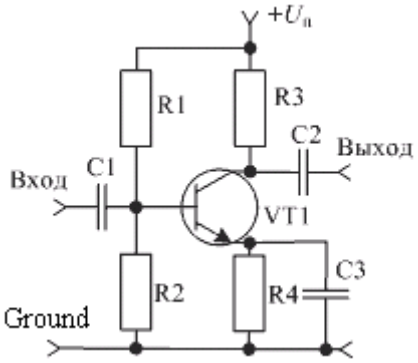


Рис. 4 Принципиальная схема усилителя переменного тока с ОЭ

Таблица 4

	C1, мкФ	R1, кОм	R2, кОм	R3, кОм	R4, кОм	C2, мкФ	C3, мкФ	Тип VT1	$+U_П$, В
Вариант 1	10.0	15.0	2.4	1.2	0.3	50.0	470.0	КТ315Ж	9
Вариант 2	0.1	110.0	10.0	10.0	1.0	5.0	150.0	КТ315Г	20
Вариант 3	0.3	13.0	2.2	3.0	0.56	5.0	20.0	КТ315Е	24
Вариант 4	5.0	24.0	3.9	2.0	0.47	10.0	270.0	КТ315А	15
Вариант 5	2.7	43.0	6.8	3.6	0.85	10.0	150.0	КТ315В	27

Задача №5. Разработать *EXPRESS*-модель чертежа детали, представленного на рис.5. Размеры для различных вариантов указаны в Таблице 5.

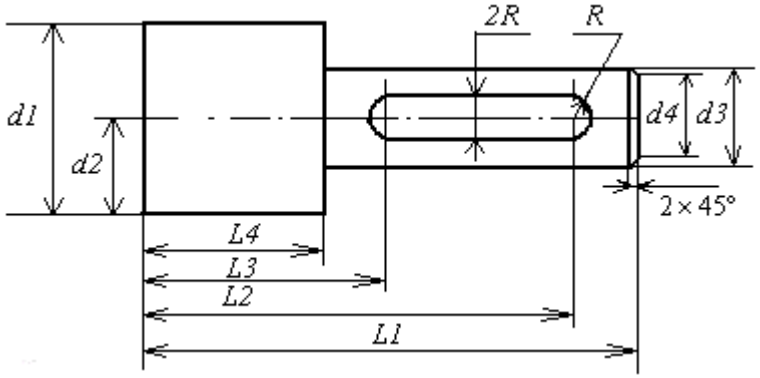


Рис. 5

Таблица5

	d1	d2	d3	d4	L1	L2	L3	L4	R
Вариант 1	30	15	22	18	80	67	33	20	3
Вариант 2	52	26	26	22	90	70	50	30	5
Вариант 3	48	24	28	24	60	46	30	16	4
Вариант 4	68	34	30	26	100	80	40	20	6
Вариант 5	44	22	20	16	70	46	56	32	4

Задача №6. Разработать *EXPRESS*-модель схемы транзисторного ключа (рис. 6). Номиналы копонентов ключа для различных вариантов указаны в Таблице 6.

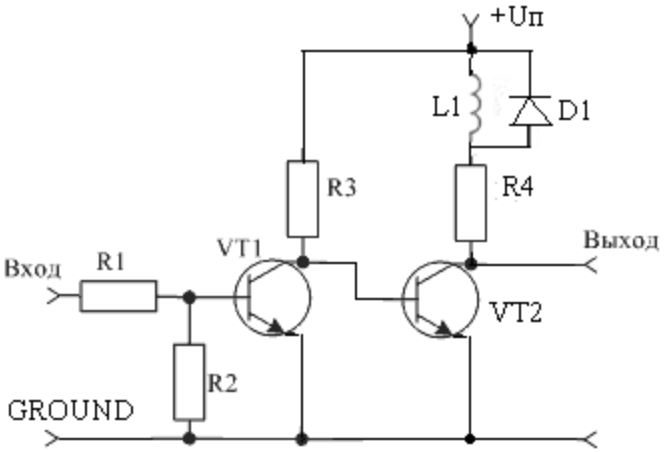


Рис. 6 Схема транзисторного ключа

Таблица 6

	R1, кОм	R2, кОм	R3, кОм	R4, кОм	L1, мкГн	Тип VT1	Тип VT2	Тип D1	$+U_П$, В
Вариант 1	39.0	240.0	1.5	0.075	150.0	КТ315Ж	КТ501Г	Д226А	15
Вариант 2	150.0	360.0	3.2	0.08	100.0	КТ315Б	КТ501Д	Д226В	20
Вариант 3	75.0	220.0	3.9	0.1	68.0	КТ315А	КТ501И	Д226Г	24
Вариант 4	91.0	330.0	5.1	0.068	47.0	КТ315В	КТ501Е	Д226Е	18
Вариант 5	42.0	270.0	2.4	0.12	33.0	КТ315Д	КТ501В	Д226Д	27

ТЕСТЫ

Вопрос 1. Дайте определение *жизненного цикла продукции (ЖЦП)*.

Варианты ответов:
1) *ЖЦП* – совокупность взаимосвязанных процессов создания продукции (изделия);
2) *ЖЦП* – совокупность взаимосвязанных процессов изменения состояния продукции (изделия);
3) *ЖЦП* – совокупность взаимосвязанных процессов, обеспечивающих высокое качество продукции;
4) *ЖЦП* **–** совокупность взаимосвязанных процессов создания и последовательного изменения состояния продукции (изделия) от формирования исходных требований к нему до окончания его эксплуатации или потребления.

Ответ: 4).

Вопрос 2. Назовите начальный процесс *«петли качества»*.

Варианты ответов:
1) разработка технического задания;
2) разработка конструкции изделия;
3) маркетинг;
4) материально-техническое обеспечение.

Ответ: 3).

Вопрос 3. Какое программное обеспечение осуществляет в «петле качества» *управление взаимоотношениями с заказчиками* (рис. 1)?

Варианты ответов:
1) *CPC;*
2) *CRM;*
3) *IETM;*
4) *MRP-2.*

Ответ: 2).

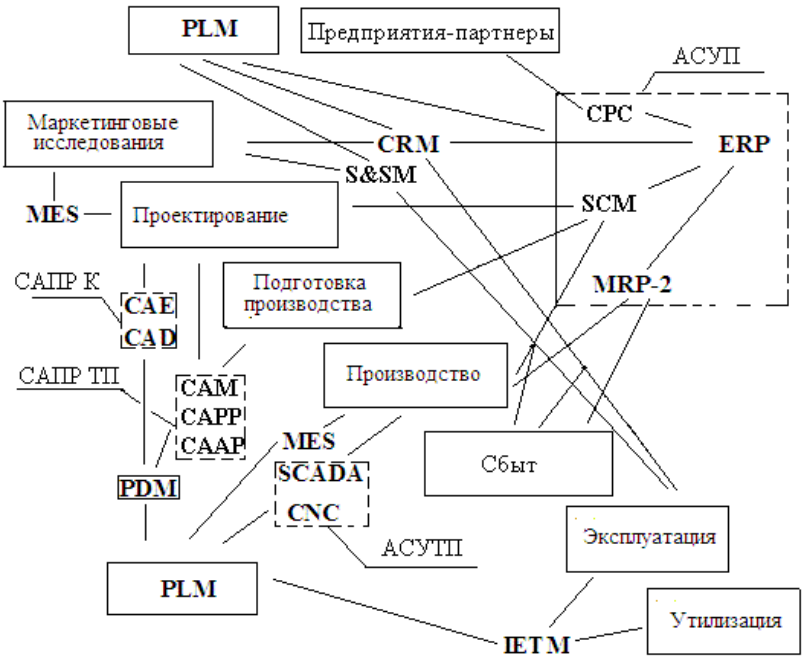


Рис. 1

Вопрос 4. Какое программное обеспечение осуществляет в «петле качества» *автоматизированное проектирование процессов сборки* (рис. 2)?

Варианты ответов:
1) *CAM;*
2) *CAAP;*
3) *CAPP;*
4) *PDM.*
Ответ: 2).

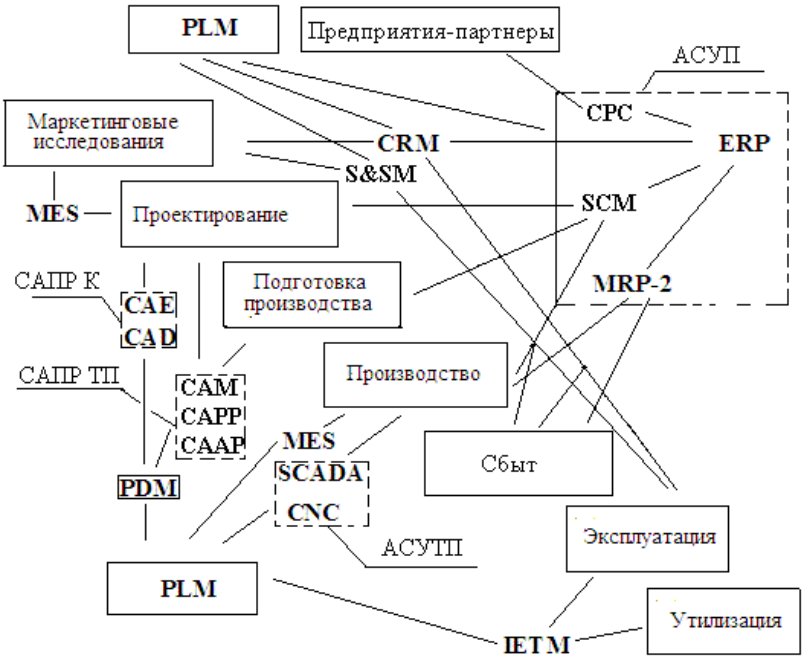


Рис. 2

Вопрос 5. Какое программное обеспечение осуществляет в «петле качества» *диспетчерское управление производственными процессами* (рис. 3)?

Варианты ответов:
1) *CNC;*
2) *MES;*

3) *SCADA;*
4) *SCM.*
Ответ: 3).

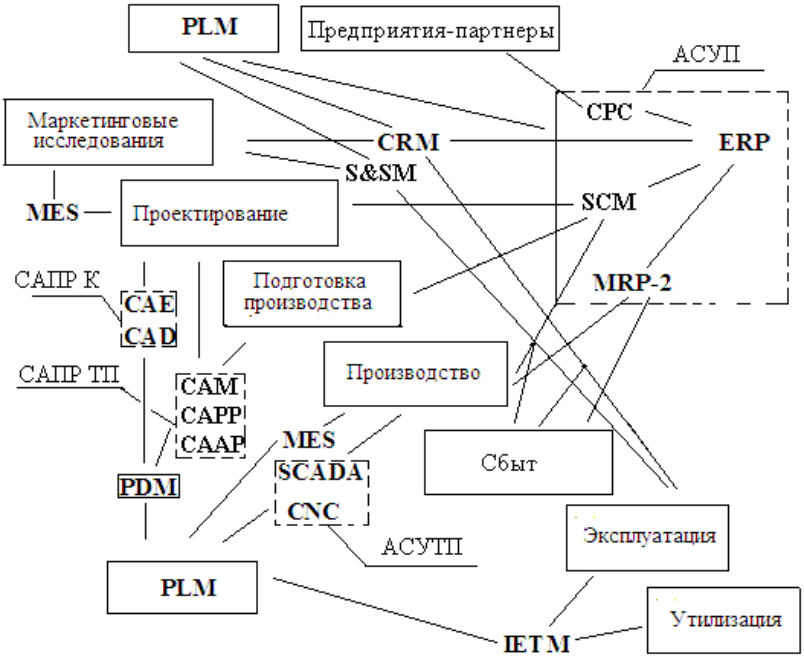


Рис. 3

Вопрос 6. Какой вид обеспечения в *CALS* – технологии содержит базы данных, используемые разными системами в процессе проектирования, производства, эксплуатации и утилизации продукции?

Варианты ответов:
1) математическое обеспечение;
2) программное обеспечение;
3) информационное обеспечение;
4) методическое обеспечение.
Ответ: 3).

Вопрос 7. Какой вид обеспечения в *CALS* – технологии включает методы и алгоритмы создания и использования моделей взаимодействия различных систем?

Варианты ответов:
1) математическое обеспечение;
2) программное обеспечение;
3) информационное обеспечение;
4) методическое обеспечение.
Ответ: 1).

Вопрос 8. На какие системы *не подразделяются* автоматизированные системы делопроизводства АСД?

Варианты ответов:
1) системы управления документами (СУД);
2) системы управления документооборотом (СДО);
3) управление цепочками поставок *(SCM)*;
4) управление знаниями в сфере делопроизводства.
Ответ: 3).

Вопрос 9. Из нижеперечисленных выберите функцию, характерную для системы управления документами (СУД).

Варианты ответов:
1) защита информации при ее передаче между пунктами распределенной системы;
2) разграничение прав доступа к документам;
3) прохождение документов по заданному маршруту с контролем внесения в них резолюций;
4) управление внесением изменений, включая систему приоритетов, средства протоколирования изменений.

Ответ: 2).

Вопрос 10. Из нижеприведенных выберите функцию, характерную для системы документооборота (СДО).

Варианты ответов:
1) поддержка групповой работы над документами;
2) разграничение прав доступа к документам.
3) хранение документов;
4) защита информации при ее передаче между пунктами распределенной системы.

Ответ: 4).

Вопрос 11. Из нижеприведенных выберите функцию, *характерную для управления знаниями* в области делопроизводства.

Варианты ответов:
1) регистрация документов при их вхождении в систему;
2) моделирование деловых процессов;
3) планирование работ, связанных с прохождением документов;
4) поддержка групповой работы над документами.

Ответ: 2).

Вопрос 12. Что *не входит* в функции процесса «управления конфигурацией» продукции?

Варианты ответов:
1) выработка требований к основным выходным параметрам (технических требований) изделия;
2) электронная цифровая подпись;
3) сопоставление технических требований и получающихся значений выходных параметров;
4) управление версиями проекта и внесением изменений в проект.

Ответ: 2).

Вопрос 13. Какой *статус документа не предусмотрен* в системе управления проектными данными (*PDM*)?

Варианты ответов:
1) рабочий;
2) модернизированный;
3) архивный;
4) порождаемый.

Ответ: 2).

Вопрос 14. Какой класс пользователей *не учитывается* при разделении их по приоритету при параллельном (совмещенном) проектировании продукции?

Варианты ответов:
1) руководители предприятий-разработчиков;
2) администрация системы *CALS* – технологий;
3) руководство проекта и частей проекта;
4) группы исполнителей-проектировщиков.

Ответ: 1).

Вопрос 15. Выберите *не используемое* в *CALS* – технологиях определение.

Варианты ответов:
1) электронная структура изделия (ЭСИ);
2) электронная функциональная схема изделия (ЭФСИ);
3) электронная модель изделия (ЭМИ);
4) электронный макет изделия (ЭМакИ).
Ответ: 2).

Вопрос 16. Какая разновидность электронных структур изделия (ЭСИ) *не существует* в *CALS* – технологиях?

Варианты ответов:
1) функциональная;
2) схемотехническая;
3) производственно-технологическая;
4) эксплуатационная.
Ответ: 2).

Вопрос 17. Какие геометрические модели *не используют* при разработке электронных моделей изделий (ЭМИ)?

Варианты ответов:
5) твердотельные;
6) поверхностные;
7) каркасные;
8) комбинированные.
Ответ: 4).

Вопрос 18. Корпоративные информационные системы (КИС) выполняют на основе сервис-ориентированных архитектур. Какой принцип *не используется* при построении Сервис-ориентированной архитектуры SOA (Service Oriented Architecture)?

Варианты ответов:
1) архитектура является распределенной;
2) используются сетевые средства с передачей данных по параллельным шинам;
3) *интерфейс компонентов* обеспечивает динамическое обнаружение и вызов *компонентов (сервисов)* на основе независящего от платформы интерфейса;
4) используются общепринятые стандарты.
Ответ: 2).

Вопрос 19. Выберите *не существующий* в языке *EXPRESS* тип данных.

Варианты ответов:
1) сущность (*Entity*);
2) числовой (*Numeration Data Type*);
3) нечисловой (*Enumeration Data Type*);
4) простой (*Simple Type*).
Ответ: 2).

Вопрос 20. Из текста программы на языке *EXPRESS* выберите порожденный атрибут.

```
ENTITY cycle;
center: point;
radius: REAL;
DERIVE
area: REAL: = pi*radius**2;
END_ENTITY;
```

Варианты ответов:
1) center;

2) radius;
3) area.
Ответ: 3).

Вопрос 21. Какой тип данных в языке *EXPRESS не относится* к простым?

Варианты ответов:
1) integer;
2) real;
3) logical;
4) array.
Ответ: 4).

Вопрос 22. Выберите *не существующий* в языке *EXPRESS* тип данных.

Варианты ответов:
1) агрегативный (*Aggregation Data Type*);
2) определяемый (*Defined Data Type*);
3) выделяемый (*Select Data Type*);
4) не выделяемый (*Non-Allocated Data Type).*
Ответ: 4).

Вопрос 23. Выберите тип данных, не входящий в список агрегативных.

Варианты ответов:
1) *array*;
2) *string;*
3) *list;*
4) set.
Ответ: 2).

Вопрос 24. Ограничение в языке *EXPRESS* записывается после слова *where* в виде выражения. Какое значение этого выражения *не используется в EXPRESS?*

Варианты ответов:
1) *equally*;
2) *true;*
3) *false;*
4) unknown.
Ответ: 1).

Вопрос 25. Какой из нижеперечисленных процессов не входит в процедуру «структурирование проектных данных»*?*

Варианты ответов:
1) установление типов данных;
2) установление используемых процедур;
3) установление атрибутов данных;
4) установление связей и атрибутов связей;
5) *Ответ:* 2).

ВОПРОСЫ ДЛЯ ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

Вопрос 1. Дайте определение *продукции (изделия).*

Ответ: продукцией (изделием) в машиностроении называют предмет производства, подлежащий изготовлению на предприятии.

Вопрос 2. На каком этапе *жизненного цикла продукции (ЖЦП)* определяют основные требования потребителей к изделию.

Ответ: на этапе *маркетинга*.

Вопрос 3. На этапе материально-технического обеспечения определяют ли потребности в трудовых (кадровых) ресурсах?

Ответ: да.

Вопрос 4. Какой документ регламентирует организацию и управление *технологической подготовкой производства ТПП*?

Ответ: государственные стандарты Единой системы технологической подготовки производства (ЕСТПП).

Вопрос 5. Почему в технической литературе структуру *ЖЦП* (рис.1) называют «петля качества»?



Рис. 1

Ответ: потому что общей целью для всех этапов *ЖЦИ является обеспечение высокого качества изделия* при его производстве и эксплуатации.

Вопрос 6. Дайте определение современным *CALS (Computer Aided Acquisition and Life-Cycle Support)* – технологиям.

Ответ: CALS-технологии – современные информационные технологии, обеспечивающие *автоматизированную поддержку решений* на отдельных этапах *ЖЦП*, а также *информационную интеграцию* всех его этапов.

Вопрос 7. Верно ли утверждение, что *CALS* – это технология интеграции различных *Автоматизированных Систем* со своими лингвистическим, информационным, программным, математическим, методическим, техническим и организационным видами обеспечения?

Ответ: да.

Вопрос 8. Какая аббревиатура является аналогом понятия CALS в отечественной терминологии?

Ответ: ИПИ (информационная поддержка жизненного цикла изделий (продукции).

Вопрос 9. Какое программное обеспечение осуществляет в «петле качества» *автоматизированные расчеты и инженерный анализ*?

Ответ: CAE (Computer Aided Engineering).

Вопрос 10. Какой программный пакет обеспечивает в «петле качества» *управление жизненным циклом продукции ЖЦП*?

Ответ: PLM (Product Lifecycle Management).

Вопрос 11. Какой стандарт занимает Центральное место в системе международных стандартов *CALS*?

Ответ: ISO 10303 или *STEP*.

Вопрос 12. Какой язык в стандарте *STEP* обеспечивает *единообразную форму данных* на всех этапах ЖЦП?

Ответ: язык *EXPRESS*.

Вопрос 13. Для чего предназначена система управления документами (СУД)?

Ответ: СУД предназначена для обеспечения санкционированного доступа к документам.

Вопрос 14. Для чего предназначена система документооборота (СДО)?

Ответ: СДО (называемые также Workflow) служит для управления деловыми процессами *прохождения и обработки* документов в соответствующих подразделениях и службах организации.

Вопрос 15. К каким системам относят системы управления знаниями в области делопроизводства?

Ответ: к системам управления знаниями в области делопроизводства относят системы, выполняющие функции, *характерные для интеллектуальных систем*.

Вопрос 16. Какую деятельность подразумевают под управлением проектами?

Ответ: под управлением проектами подразумевают *деятельность, направленную на организацию, планирование и контроль выполнения проектов*.

Вопрос 17. Для чего предназначены современные системы управления проектными данными (*PDM*)?

Ответ: PDM предназначены для информационного обеспечения проектирования.

Вопрос 18. Что является основным компонентом систем управления проектными данными (*PDM*)?

Ответ: основной компонент систем *PDM* — банк данных (БнД).

Вопрос 19. Из каких двух частей состоит Банк данных (БнД)?

Ответ: Банк данных состоит из системы управления базами данных и баз данных (БД).

Вопрос 20. Что означает термин «целостность данных»?

Ответ: запрещение одновременного изменения одного и того же объекта разными разработчикам, каждый из них должен работать со своей рабочей версией.

Вопрос 21. Каким образом формируется электронная цифровая подпись (ЭЦП)?

Ответ: ЭЦП, удостоверяющая подлинность документа, представляет собой функцию содержимого документа (hash- или хэш-функцию), рассчитываемую по определенному алгоритму и закодированную с помощью секретного (закрытого) ключа автора документа.

Вопрос 22. Почему "подделать" электронную цифровую подпись невозможно?

Ответ: секретный ключ потенциальному злоумышленнику неизвестен, если в документ были внесены несанкционированные изменения, то они обнаруживаются, так как хэш-функция документа перестанет совпадать с ЭЦП.

Вопрос 23. Дайте определение «Электронной структуры изделия».

Ответ: электронная структура изделия (ЭСИ) – электронный *конструкторский документ*, содержащий *состав сборочной единицы, комплекса или комплекта*, *иерархические отноше-*

ния между его составными частями и некоторые другие данные в зависимости от назначения изделия.

Вопрос 24. Дайте определение «Электронной модели изделия».

Ответ: электронная модель изделия (ЭМИ) – *набор данных*, которые определяют свойства, необходимые для *изготовления, контроля, приемки, сборки, эксплуатации, ремонта и утилизации изделия*.

Вопрос 25. Дайте определение «Электронного макета изделия».

Ответ: электронный макет – это *электронная модель изделия, описывающая его внешнюю форму и размеры*, позволяющая оценить его взаимодействие с элементами внешнего окружения.

Перечень обязательных видов учебной работы студента:

- *посещение лекционных занятий;*
- *самостоятельное решение учебных задач;*
- *подготовка к сдаче зачета;*
- *сдача зачета.*

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с «Положением о промежуточной аттестации» университета «Дубна».

Адаптированная рабочая программа учебной дисциплины (модуля) разработана в отношении разнонозологической учебной группы обучающихся, имеющих документально подтвержденные нарушения слуха, зрения, опорно-двигательного аппарата, соматические заболевания и поддающиеся коррекции нервно-психические нарушения или сочетанные нарушения.

Содержание билета к зачету

1 вопрос – этапы ЖЦП; программные компоненты, соответствующие каждому этапу; принципы и задачи CALS-технологий (знать + уметь + владеть)

2 вопрос – Представление данных об изделии и обмен этими данными (знать + уметь + владеть)

Пример билета к зачету

1. Структура ЖЦП (петля качества). Этапы технологической подготовки производства и производства, их программные компоненты САПР ТП, АСУ ТП, MES.
2. Функции системы документооборота (СДО) в автоматизированной системе делопроизводства (АСД).