

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Н. С. Будченко

**АВТОМАТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ
ПРОДУКЦИИ**

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины
для студентов бакалавриата по направлению
подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и
производств»

Калининград
Издательство ФГБОУ ВО «КГТУ»
2022

УДК 681.5

Рецензент:

кандидат технических наук, доцент
проректор по учебной работе ФГБОУ ВО «Калининградский
государственный технический университет» В. И. Устич

Будченко, Н. С.

Автоматизация управления жизненным циклом продукции: учеб.-метод. пособие по изучению дисциплины для студентов бакалавриата по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств / **Н. С. Будченко.** – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2022. – 23 с.

В учебно-методическом пособии приведен тематический план по дисциплине и даны методические указания по её самостоятельному изучению, подготовке к практическим и лабораторным занятиям, подготовке и сдаче зачета, выполнению самостоятельной работы.

Пособие подготовлено в соответствии с требованиями утвержденной рабочей программы дисциплины «Автоматизация управления жизненным циклом продукции» направления подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Учебно-методическое пособие рассмотрено и одобрено в качестве локального электронного методического материала кафедрой цифровых систем и автоматики 28 сентября 2022 г., протокол № 2

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины рекомендовано к использованию в качестве локального электронного методического материала в учебном процессе методической комиссией института цифровых технологий ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» 29 сентября 2022 г., протокол № 7

© Федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный
технический университет», 2022 г.
© Будченко Н. С., 2022 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
Тематический план	5
Содержание дисциплины и указания к изучению	7
Методические указания по проведению лабораторных занятий	11
Методические указания по проведению практических занятий	12
Методические указания по выполнению самостоятельной работы	13
Методические указания по проведению занятий и освоению дисциплины	14
Требования к аттестации дисциплины	14
1. Текущая аттестация занятий	14
2. Промежуточная аттестация по дисциплине	16
Заключение	20
Библиографический список	21

ВВЕДЕНИЕ

Данное учебно-методическое пособие предназначено для студентов направления подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, изучающих дисциплину «Автоматизация управления жизненным циклом продукции».

Целью освоения дисциплины является формирование знаний и навыков по задачам автоматизации управления жизненным циклом продукции (ЖЦП).

Задачи изучения дисциплины:

- формирование базовых понятий об области использования, преимуществах и принципах автоматизации управления ЖЦП;
- приобретение теоретических знаний и практических навыков по задачам автоматизации управления ЖЦП;
- приобретение практических навыков работы с современными CASE-средствами и средствами автоматизации управления производственными и технологическими процессами, информационного обеспечения на этапах ЖЦП.

Дисциплина опирается на знания, умения и навыки подготовки по дисциплинам «Системы автоматизации и управления технологическими процессами», «Разработка программного обеспечения систем автоматизации и управления технологическими процессами» и «Моделирование систем и процессов».

В результате изучения дисциплины студент должен

знать:

- методы и средства автоматизации управления на всех этапах жизненного цикла продукции, создание информационных моделей продукции и использование автоматизированных систем в процессе ЖЦП;
- основы автоматизации процессов ЖЦП;
- принципы и технологии управления конфигурацией, данными об изделии, функциональные возможности PDM-систем;
- методики создания единого информационного пространства, внедрения CALS/ИПИИ - технологий на предприятиях;

уметь:

- управлять с помощью конкретных программных систем этапами ЖЦП;
- использовать основные принципы автоматизированного управления ЖЦП и функционирования виртуального предприятия;
- разрабатывать информационную модель изделия; владеть:
- применять выбранные автоматизированные системы на этапах жизненного цикла продукции;

владеть:

- навыками применения элементов анализа этапов жизненного цикла продукции и управления ими;

- навыками использования методов и средств автоматизации управления на всех этапах жизненного цикла продукции.

-навыками поиска, анализа и обобщения (в том числе современных информационных технологий) необходимой информации, необходимой для осуществления профессиональной деятельности.

Далее в пособии представлен тематический план, содержащий перечень изучаемых тем, обязательных практических занятий, мероприятий текущей аттестации и отводимое на них аудиторное время (занятия в соответствии с расписанием) и самостоятельную работу. При формировании студентом личного образовательного плана на семестр следует оценивать рекомендуемое время на изучение дисциплины. Возможно, при этом, что потребуется больше времени на выполнение отдельных заданий или проработку отдельных тем.

В разделе «Содержание дисциплины» приведены подробные сведения об изучаемых вопросах, по которым студент может ориентироваться в случае пропуска каких-то занятий, а также методические рекомендации преподавателя для самостоятельной подготовки, каждая тема имеет ссылки на литературу (или иные информационные ресурсы), а также контрольные вопросы для самопроверки.

Раздел «Текущая аттестация» содержит описание обязательных мероприятий контроля самостоятельной работы и усвоения разделов или отдельных тем дисциплины.

Далее изложены требования к завершающей аттестации – зачету.

Помимо данного пособия студентам следует использовать материалы, размещенные в соответствующем данной дисциплине разделе ЭИОС, в которые более оперативно вносятся изменения для адаптации дисциплины под конкретную группу.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы (ЗЕТ), т. е. 72 академических часа (62 астр. часа) контактной (лекционных, лабораторных и практических занятий) и самостоятельной учебной работы студента; работой, связанной с текущей и промежуточной (заключительной) аттестацией по дисциплине.

Распределение трудоемкости освоения дисциплины по темам и видам учебной работы студента приведено ниже.

Формы аттестации по дисциплине:

очная форма, восьмой семестр – зачет,

заочная форма, восьмой семестр – зачет.

Объем учебной работы (трудоемкость освоения) и структура дисциплины в очной и заочной формах обучения приведены в соответственно в таблице 1 и таблице 2.

Таблица 1 - Объем (трудоемкость освоения) в очной форме обучения и структура дисциплины

Номер и наименование темы, вид учебной работы	Объем учебной работы, ч					
	Контактная работа				СРС	Всего
	ЛК	ЛЗ	ПЗ	РЭ		
Семестр – 8, трудоемкость – 2 ЗЕТ (72 ч)						
Тема 1. Основные этапы ЖЦП	2	-	-	-	4	6
Тема 2. Стратегия и задачи концепции CALS/ИПИ CALS/ ИПИ	6	-	-	-	4	10
Тема 3. Информационный обмен в CALS/ИПИ - системах	4	16	16	2	17,85	55,85
Учебные занятия	12	16	16	2	25,85	71,85
Промежуточная аттестация	зачет					0,15
Итого по дисциплине						72

ЛК– лекции, *ЛЗ* – лабораторные занятия, *ПЗ* – практические занятия, *РЭ* – контактная работа посредством электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС), *СРС* – самостоятельная работа студентов.

Таблица 2 - Объем (трудоемкость освоения) в заочной форме обучения и структура дисциплины

Номер и наименование темы, вид учебной работы	Объем учебной работы, ч					
	Контактная работа				СРС	Всего
	ЛК	ЛЗ	ПЗ	РЭ		
Семестр – 8, трудоемкость – 2 ЗЕТ (72 час.)						
Тема 1. Основные этапы ЖЦП	1	-	-	-	6	7
Тема 2. Стратегия и задачи концепции CALS/ИПИ CALS/ ИПИ	1	-	-	-	6	7
Тема 3. Информационный обмен в CALS/ИПИ - системах	-	2	4	2	45,5	53,5
Учебные занятия	2	2	4	2	57,5	67,5
Промежуточная аттестация	зачет					4,5
Итого по дисциплине						72

ЛК– лекции, *ЛЗ* – лабораторные занятия, *ПЗ* – практические занятия, *РЭ* – контактная работа посредством электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС), *СРС* – самостоятельная работа студентов.

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И УКАЗАНИЯ К ИЗУЧЕНИЮ

Тема 1. Основные этапы ЖЦП

Перечень изучаемых вопросов:

Общее понятие, характеристика основных этапов ЖЦП. Структурная схема жизненного цикла продукции (изделия). Нормативные документы обеспечивающие жизненный цикл продукции.

Методические указания к изучению:

Рассматриваются основные понятия и характеристика основных этапов ЖЦП. Приводятся нормативные документы обеспечивающие жизненный цикл продукции.

Литература:

1. Пачкин, С. Г. Автоматизация управления жизненным циклом продукции: учебное пособие: [16+] / С. Г. Пачкин; Кемеровский государственный университет. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2018. – Т. 1. – 111 с.: ил., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574104> (дата обращения: 16.10.2022). – ISBN 978-5-8353-2294-7. - ISBN 978-5-8353-2295-4 (Ч. 1.). – Текст: электронный.
2. Даниленко, М. И. Логистическое обеспечение жизненного цикла продукции: учеб. пособие: [16+] / М. И. Даниленко; Кемеровский государственный университет. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2021. – 113 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=685017> (дата обращения: 16.10.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8353-2751-5. – Текст: электронный.
3. Губич, Л. В. Информационные технологии поддержки жизненного цикла изделий машиностроения: проблемы и решения [Электронный ресурс]: монография / Л. В. Губич, И. В. Емельянович, Н. И. Петкевич; ред. О. Н. Пручковской. - Минск: Белорусская наука, 2010. - 286 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

Контрольные вопросы:

1. Понятия жизненного цикла продукции (изделия).
2. Перечислите основные этапы ЖЦП.
3. Структурная схема жизненного цикла продукции (изделия).
4. Основные функции технологической подготовки производства (ТПП) на уровне предприятия.
5. Методы принятия технологических решений и их оптимизация.

Тема 2. Стратегия и задачи концепции CALS/ИПИ CALS/ ИПИ

Перечень изучаемых вопросов:

История развития CALS/ИПИ-технологий. Стратегия и задачи концепции CALS/ИПИ. Базовые принципы CALS/ ИПИ. Технологии и стандарты CALS/ИПИ. Функции автоматизированных систем в процессе жизненного цикла продукции. Обеспечения интегрированных систем. Интегрированная информационная среда. Информационная модель изделия в автоматизированных системах конструирования. Информационная модель изделия в автоматизированных системах проектирования технологических процессов. PDM-технологии и системы. Управление производственными заданиями с использованием ИПИ-технологий. Функции и возможности PLM-систем.

Методические указания к изучению:

Рассматриваются стратегия и задачи концепции CALS/ИПИ. Приводятся технологии и стандарты CALS/ ИПИ.

Литература:

1. Пачкин, С. Г. Автоматизация управления жизненным циклом продукции: учеб. пособие: [16+] / С. Г. Пачкин; Кемеровский государственный университет. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2018. – Т. 1. – 111 с.: ил., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574104> (дата обращения: 16.10.2022). – ISBN 978-5-8353-2294-7. - ISBN 978-5-8353-2295-4 (Ч. 1.). – Текст: электронный.
2. Даниленко, М. И. Логистическое обеспечение жизненного цикла продукции: учеб. пособие: [16+] / М. И. Даниленко; Кемеровский государственный университет. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2021. – 113 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=685017>

(дата обращения: 16.10.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8353-2751-5. – Текст: электронный.

3. Губич, Л. В. Информационные технологии поддержки жизненного цикла изделий машиностроения: проблемы и решения [Электронный ресурс]: монография / Л. В. Губич, И. В. Емельянович, Н. И. Петкевич; ред. О. Н. Пручковской. - Минск: Белорусская наука, 2010. - 286 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).
4. Эйхман, Т. П. Интегрированная информационная поддержка жизненного цикла наукоемких изделий в самолето- и вертолетостроении [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Т. П. Эйхман, Н. В. Курлаев; Министерство образования и науки Российской Федерации, Новосибирский государственный технический университет. - Новосибирск: НГТУ, 2013. - 148 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).
5. Рябов, И. В. Автоматизированные информационно-управляющие системы [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И. В. Рябов; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола: ПГТУ, 2015. - 200 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).
6. Волкова, Т. В. Основы проектирования компонентов автоматизированных систем [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т. В. Волкова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет, Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем. - Оренбург: ОГУ, 2016. - 226 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).
7. Милехина, О. В. Информационные системы: теоретические предпосылки к построению [Электронный ресурс]: учебное пособие / О. В. Милехина, Е. Я. Захарова, В. А. Титова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Новосибирский государственный технический университет. - 2-е изд. - Новосибирск: НГТУ, 2014. - 283 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

Контрольные вопросы:

1. Стратегия и задачи концепции CALS/ИПИ.
2. Базовые принципы CALS/ ИПИ.
3. Технологии и стандарты CALS/ ИПИ.
4. PDM-технологии и системы.
5. Управление производственными заданиями с использованием ИПИ-технологий.

Тема 3. Информационный обмен в CALS/ИПИ - системах

Перечень изучаемых вопросов:

Язык графического описания для объектного моделирования в области разработки программного обеспечения UML. Структура стандартов STER. Методы описания. Методы реализации. Прикладные протоколы. Организация в STER информационных обменов. Язык Express. Интерактивные электронные технические руководства.

Методические указания к изучению:

Рассматривается язык графического описания для объектного моделирования в области разработки программного обеспечения UML. Приводится структура стандартов STER. Методы описания и реализации.

Литература:

1. Пачкин, С. Г. Автоматизация управления жизненным циклом продукции: учеб. пособие: [16+] / С. Г. Пачкин; Кемеровский государственный университет. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2018. – Том 1. – 111 с.: ил., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574104> (дата обращения: 16.10.2022). – ISBN 978-5-8353-2294-7. - ISBN 978-5-8353-2295-4 (Ч. 1.). – Текст: электронный.
2. Даниленко, М. И. Логистическое обеспечение жизненного цикла продукции: учеб. пособие: [16+] / М. И. Даниленко; Кемеровский государственный университет. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2021. – 113 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=685017> (дата обращения: 16.10.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8353-2751-5. – Текст: электронный.
3. Губич, Л. В. Информационные технологии поддержки жизненного цикла изделий машиностроения: проблемы и решения [Электронный ресурс]: монография / Л. В. Губич, И. В. Емельянович, Н. И. Петкевич; ред. О. Н. Пручковской. - Минск: Белорусская наука, 2010. - 286 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).
4. Эйхман, Т. П. Интегрированная информационная поддержка жизненного цикла наукоемких изделий в самолето- и вертолетостроении [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Т. П. Эйхман, Н. В. Курлаев; Министерство образования и науки Российской Федерации, Новосибирский государственный технический

университет. - Новосибирск: НГТУ, 2013. - 148 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

Контрольные вопросы:

1. Язык графического описания для объектного моделирования в области разработки программного обеспечения UML.
2. Структура стандартов STEP.
3. Организация в STEP информационных обменов.
4. Язык Express.
5. Интерактивные электронные технические руководства.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

Особое место в структуре дисциплины занимает практикум, включающий в себя 5 лабораторных работ. Объем (трудоемкость освоения) и структура ЛЗ приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Объем (трудоемкость освоения) и структура ЛЗ

Номер темы	Содержание лабораторной работы	Очная форма, ч	Заочная форма, ч
3	Создание контекстной диаграммы	4	2
3	Создание диаграммы декомпозиции	4	-
3	Создание диаграммы узлов	2	-
3	Создание FEO-диаграммы	4	-
3	Создание диаграммы IDEF3	2	-
	ИТОГО:	16	2

Лабораторный практикум проводится в лаборатории кафедры цифровых систем и автоматики №143а ГУК, оснащенной персональными компьютерами.

Студент в ходе лабораторного практикума согласно методическим указаниям и заданию преподавателя выполняет работы, связанные с изучением языка графического описания в области системного проектирования и отображения организационных структур технических систем. Защита лабораторной работы проводится на основании выполненного отчета по лабораторной работе, а также ответа на контрольные вопросы.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

На практических занятиях изложению нового материала предшествуют обсуждение предыдущей темы с целью восстановления и закрепления студентами изученного теоретического и практического материала и ответы на вопросы студентов. На практических занятиях используется разбор заданий, связанных с информационной поддержкой жизненного цикла изделия, студенты выполняют при этом необходимые расчеты и участвуют в коллективном обсуждении. Активность студентов и проявленные знания при обсуждении материала учитываются при текущей и промежуточной (заключительной) аттестации по дисциплине. Объем (трудоёмкость освоения) и структура ПЗ приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Объем (трудоёмкость освоения) и структура ПЗ

Номер темы	Содержание практического занятия	Очная форма, ч	Заочная форма, ч
3	Разработка эксплуатационной модели продукта	4	-
3	Жизненный цикл информационных систем	4	-
3	Логистический анализ на этапах жизненного цикла	4	2
3	Основы управления проектами	4	2
	ИТОГО:	16	4

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине, а также работа в ЭИОС университета может проводиться в том числе в компьютерном классе (лаб. 143а, главный учебный корпус), оснащенном персональными компьютерами с выходом в сеть Интернет. Объем (трудоёмкость освоения) и формы СРС приведены в таблице 5.

Таблица 5 - Объем (трудоёмкость освоения) и формы СРС

№ п/п	Вид (содержание) СРС	Кол-во часов		Форма контроля, аттестации
		очная форма	Заочная форма	
1	Освоение теоретического учебного материала (в том числе	25,85	34	Текущий контроль: - контроль на лекциях;

	подготовка к практическим занятиям)			- контроль на практических занятиях
2	Индивидуальные контрольные задания	-	23,5	Текущий контроль: -защита индивидуальных контрольных заданий
Итого		25,85	57,5	

При выполнении контрольной работы для студентов заочной формы обучения предлагается в соответствии с заданным вариантом ответить на контрольные вопросы, связанные с применением интегрированных автоматизированных систем управления производством.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ЗАНЯТИЙ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При разработке образовательной технологии организации учебного процесса по изучению дисциплины основной упор сделан на соединение активной и интерактивной форм обучения. Интерактивная форма позволяет студентам проявить самостоятельность в освоении теоретического материала и овладении практическими навыками, формирует интерес и позитивную мотивацию к учебе.

В ходе изучения дисциплины внимание студентов постоянно акцентируется не только на теоретическом аспекте жизненного цикла автоматизированных систем, но и их практическом применении средств управления жизненным циклом изделия в современных автоматизированных производствах. Для успешного освоения дисциплины необходимо ознакомиться с базовыми понятиями жизненного цикла продукции.

В ходе лекционных занятий студенту следует вести конспектирование учебного материала. На лекциях изложению нового материала предшествуют обсуждение предыдущей темы с целью восстановления и закрепления студентами изученного теоретического материала и ответы на вопросы студентов. При проведении занятий в интерактивной форме важно участвовать в процессе обсуждения и решения поставленных задач, задавать преподавателю вопросы с целью уяснения теоретических положений, области их применения, разрешения спорных ситуаций. В конце лекции выделяется время для ответов на вопросы по текущему материалу и его обсуждению. Для закрепления изученного материала, определения «пробелов» в знаниях студентов на лекциях проводится контроль (устный опрос). Активность студентов и проявленные знания при

обсуждении материала и устном опросе учитываются при текущей и промежуточной (заключительной) аттестации по дисциплине.

Самостоятельная работа студентов призвана закрепить теоретические знания и практические навыки, полученные студентами на лекциях, в ходе лабораторных занятий и проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать специальную литературу.

ТРЕБОВАНИЯ К АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. ТЕКУЩАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Текущая аттестация (текущий контроль) проводится с целью оценки освоения теоретического учебного материала, в том числе в рамках самостоятельной работы студента.

Контроль на лекциях по отдельным темам используются для оценки освоения тем дисциплины. Контроль производится в виде устного опроса.

Типовые контрольные вопросы для устного опроса на лекциях по отдельным темам:

Тема 1. Основные этапы ЖЦП

1. Дайте определение понятия ЖЦП.
2. Приведите этапы жизненного цикла продукции (изделия).
3. Какие этапы входят в структурную схему ЖЦП?
4. Перечислите основные функции технологической подготовки производства.
5. Перечислите компоненты функционально-ориентированного информационного обеспечения ТПП.
6. Охарактеризуйте жизненный цикл продукции, включая инновационный процесс. Из чего складывается жизненный цикл технологии производства?

Тема 2. Стратегия и задачи концепции CALS/ИПИ CALS/ ИПИ

1. В чем заключается основной смысл концепции CALS/ИПИ технологий?
2. Чем обеспечивается эффективность управления данными с помощью CALS/ИПИ-технологий?
3. Чем грозит отставание России в сфере CALS/ИПИ технологий?

4. Сформулируйте конечную цель концепции (CALS/ИПИ).
5. За счет каких факторов применение CALS/ИПИ повышает эффективность производственных процессов?
6. В чем заключается эффективность применения CALS?

Положительная оценка («зачтено») по результатам каждого контроля (опроса) выставляется в соответствии с универсальной системой оценивания, приведенной в таблице 6. В случае получения оценки «не зачтено» студент должен пройти повторный контроль по данной теме в ходе последующих консультаций.

Текущий контроль проводится на практических занятиях, целью которых является формирование умений и навыков по расчету показателей надежности автоматизированных систем. Студент, самостоятельно выполнивший задание, продемонстрировавший знание использованных им технических и программных средств получает по практических занятиях оценку «зачтено».

С целью контроля качества самостоятельной работы студентов заочной формы запланировано выполнение и защита контрольной работы. Система оценивания и критерии оценки контрольной работы приведены в табл. 6.

Таблица 6 - Система оценивания критерии оценки контрольной работы

Критерий	Система оценок			
	2	3	4	5
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
1 Работа с информацией	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники

Критерий	Система оценок			
	2	3	4	5
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
				информации в рамках поставленной задачи
2 Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научный корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задаче данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
3 Освоение стандартны	В состоянии решать только	В состоянии решать	В состоянии решать	Не только владеет

Критерий	Система оценок			
	2	3	4	5
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
х алгоритмов решения профессиональных задач	фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	поставлены задачи в соответствии с заданным алгоритмом	поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	алгоритм и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

2 ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Оценка «зачтено» выставляется студентам:

- выполнившим все практические работы, предусмотренные данным положением (получившим положительную оценку по результатам выполнения заданий);

- выполнившим и защитившим все лабораторные работы, предусмотренные данным положением (получившим положительную оценку по результатам выполнения заданий);

- имеющим положительную оценку («зачтено») по результатам устного опроса;

- регулярно посещавшим лекционные занятия.

Формой отчетности (заключительной) по дисциплине для студента является зачет. К зачету по дисциплине допускаются студенты, выполнившие все практические работы, выполнившие и защитившие все лабораторные работы, предусмотренные в рабочей программе дисциплины. В случае отсутствия на более чем 30% лекционных занятий для получения оценки «зачтено» студент должен ответить на один из контрольных вопросов по дисциплине или успешно пройти тестирование (таблица 7).

Таблица 7 – Система оценок и критерии выставления оценки при прохождении тестирования или ответа на контрольные вопросы

Критерий	Система оценок			
	Процент правильных ответов			
	0-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100 %
	«не зачтено»	«зачтено»		
1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект
2 Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Понятие "Жизненный цикл продукции".
2. Стадии (этапы) жизненного цикла продукции.
3. Планирование процессов жизненного цикла продукции.
4. Операции и процессы жизненного цикла продукции.
5. Информационное моделирование жизненного цикла продукции.

6. Развитие CALS-технологий.
7. CALS - как средство международной информационной интеграции индустриальных развитых стран в области поддержки бизнеса.
8. Современное международное определение CALS.
9. Ключевые области CALS.
10. CALS-оболочки. Важнейшие организационные технологии, поддерживаемые CALS, параллельное проектирование, виртуальное предприятие.
11. Текущее состояние новых информационных технологий в мировой индустрии.
12. CALS - концепция непрерывной компьютерной поддержки жизненного цикла изделия
13. Реализация концепции непрерывной компьютерной поддержки жизненного цикла изделия.
14. Базовые принципы CALS.
15. Понятия языка UML.
16. Базовые технологии управления данными.
17. Фазы жизненного цикла изделия и поддерживающие их информационные технологии.
18. Информационная модель сложного изделия.
19. Информационная модель простой детали. Преимущества CALS.
20. Эффективность внедрения CALS-технологий.
21. Основные трудности перехода к CALS.
22. Этапы жизненного цикла изделия и промышленные автоматизированные системы.
23. Автоматизированные системы делопроизводства. Управление проектами.
24. PDM - управление проектными данными.
25. Технические требования к системе поддержки жизненного цикла.
26. Стандарты в области ИПИ.
27. Роль информационных технологий поддержки ЖЦ в современной промышленности.
28. Основные проблемы развития ИПИ-технологий в отечественной промышленности.
29. Системы управления данными об изделии (PDM).
30. Инженерные расчеты (CAE- системы).
31. Системы планирования производства (MRP II, APS).
32. Системы управления ресурсами предприятия (ERP).
33. Исполнительские производственные системы (MES).
34. Методология функционального моделирования IDEF.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе изучения дисциплины предусматривается применение эффективных методик обучения, которые предполагают постановку вопросов проблемного характера с разрешением их, как непосредственно в ходе занятий, так и в ходе самостоятельной работы. Реализация программы предполагает использование интерактивных форм проведения практических занятий.

В лекциях по предмету излагаются основные знания по курсу дисциплины. Самостоятельная работа имеет особое значение для прочного усвоения материала. Она помогает научиться правильно, ориентироваться в научной литературе, самостоятельно мыслить и находить правильные ответы на возникающие вопросы. В ходе всех видов занятий происходит углубление и закрепление знаний студентов, вырабатывается умение правильно излагать свои мысли.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.

Освоение дисциплины «Автоматизация технологических процессов и производств» является одним из основополагающих шагов к формированию будущего специалиста в области автоматизации технологических процессов и производств. Приобретенные в ходе изучения дисциплины знания, умения и навыки будут углубляться и совершенствоваться в процессе дальнейшего обучения и могут быть применены в профессиональной деятельности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Пачкин, С. Г. Автоматизация управления жизненным циклом продукции: учеб. пособие: [16+] / С. Г. Пачкин; Кемеровский государственный университет. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2018. – Том 1. – 111 с.: ил., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574104> (дата обращения: 16.10.2022). – ISBN 978-5-8353-2294-7. - ISBN 978-5-8353-2295-4 (Ч. 1.). – Текст: электронный.
2. Даниленко, М. И. Логистическое обеспечение жизненного цикла продукции: учеб. пособие: [16+] / М. И. Даниленко; Кемеровский государственный университет. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2021. – 113 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=685017> (дата обращения: 16.10.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8353-2751-5. – Текст: электронный.
3. Губич, Л. В. Информационные технологии поддержки жизненного цикла изделий машиностроения: проблемы и решения [Электронный ресурс]: монография / Л. В. Губич, И. В. Емельянович, Н. И. Петкевич; ред. О. Н. Пручковской. - Минск: Белорусская наука, 2010. - 286 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).
4. Эйхман, Т. П. Интегрированная информационная поддержка жизненного цикла наукоемких изделий в самолето- и вертолетостроении [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Т. П. Эйхман, Н. В. Курлаев; Министерство образования и науки Российской Федерации, Новосибирский государственный технический университет. - Новосибирск: НГТУ, 2013. - 148 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).
5. Рябов, И. В. Автоматизированные информационно-управляющие системы [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И. В. Рябов; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола: ПГТУ, 2015. - 200 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).
6. Волкова, Т. В. Основы проектирования компонентов автоматизированных систем [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Т. В. Волкова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет, Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем. - Оренбург: ОГУ, 2016. - 226 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

7. Милехина, О. В. Информационные системы: теоретические предпосылки к построению [Электронный ресурс]: учеб. пособие / О.В. Милехина, Е.Я. Захарова, В. А. Титова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Новосибирский государственный технический университет. - 2-е изд. - Новосибирск: НГТУ, 2014. - 283 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

Локальный электронный методический материал

Наталья Сергеевна Будченко

АВТОМАТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ
ПРОДУКЦИИ

Редактор Г. А. Смирнова

Уч.-изд. л. 1,6. Печ. л. 1,5

Издательство федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет».
236022, Калининград, Советский проспект, 1