

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности



А.А.Панфилов

« 03 » 09 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«АВТОМАТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ ПРОДУКЦИИ»

Направление подготовки 15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль/программа подготовки

Уровень высшего образования – прикладной бакалавриат

Форма обучения - очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточной аттестации (экзамен/зачет/зачет с оценкой)
5	3/108	18		18	72	зачет
Итого	3/108	18		18	72	зачет

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины - формирование у выпускников навыков практической реализации и внедрения инженерных решений, при разработке проектов автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством, включающих вопросы планирования и организации работ и формирования технической документации.

Задачи: освоение принципов и закономерностей технического прогресса и жизненного цикла продукции; получение навыков в области разработки автоматизированных систем технической подготовки производства и управления.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Автоматизация управления жизненным циклом продукции» относится к вариативной части учебного плана

Пререквизиты дисциплины: «Информатика», «Введение в специальность», «Основы программирования и алгоритмизации автоматических систем», «Технологические процессы автоматизированных производств», «Технические средства автоматизации и управления», «Метрология, стандартизация и сертификация».

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
1	2	3
ПК-8	частичное освоение	знать: основные понятия, относящиеся к жизненному циклу продукции, этапы жизненного цикла продукции; показатели оценки качества продукции на этапах жизненного цикла; основы автоматизации процессов жизненного цикла продукции; принципы и технологии управления конфигурацией, данными об изделии, функциональные возможности PDM – систем; методики создания единого информационного пространства, внедрения ИПИ/CALS –технологий на предприятиях. уметь: производить анализ исходных данных, выполнять проектирование систем с использованием современных CASE-средств и сред моделирования; применять на практике теоретические и практические навыки проектирования и управления автоматизации ЖЦП; строить модели объектов управления и систем автоматического управления жизненным циклом продукции; владеть: навыками работы с программным обеспечением автоматизации жизненного цикла продукции; иметь навыки применения методов анализа различных этапов жизненного цикла продукции и управления ими.

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1	Жизненный цикл изделия (продукции). Введение. Основные определения.	5	1-2	2		2	9	2/50	
2	Этапы жизненного цикла изделия (продукции). Показатели оценки продукции на этапах ЖЦП.	5	3-6	4		4	9	4/50	1-ый рейтинг контроль
3	Компьютерное информационное обеспечение жизненного цикла продукции.	5	7-8	2		2	9	2/50	
4	Методы программирования и оптимизации процессов создания продукции.	5	9-10	2		2	9	2/50	
5	Стандарты и языки представления информационных моделей продукции	5	11-12	2		2	9	2/50	2-ый рейтинг контроль
6	Компьютерные технологии и аппаратно-программные средства поддержки ЖЦП.	5	13-14	2		2	9	2/50	
7	Компьютерное управление производственными и постпроизводственными процессами жизненного цикла продукции.	5	15-16	2		2	9	2/50	
8	Управление конфигурацией и документирование продукции.	5	17-18	2		2	9	2/50	3-ый рейтинг контроль
Всего за 5 семестр:				18		18	72	18/50	Зачёт
Наличие в дисциплине КП/КР									
Итого по дисциплине				18		18	72	18/50	Зачёт

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Тема 1. Жизненный цикл изделия (продукции). Введение. Основные определения.

Содержание темы: Определения продукции, изделий и их компонентов. Основные понятия о жизненном цикле продукции. Стадии и этапы жизненного цикла сложных наукоемких изделий. Взаимосвязь этапов жизненного цикла продукции.

Тема 2. Этапы жизненного цикла изделия (продукции). Показатели оценки продукции на этапах ЖЦП.

Содержание темы: Структурное представление параметров качества продукции. Надежность продукции. Информационное представление уровня качества продукции. Компьютерное управление показателями качества на протяжении жизненного цикла.

Тема 3. Компьютерное информационное обеспечение жизненного цикла продукции

Содержание темы: Информационная составляющая ЖЦП. Форма представления состояния продукции на этапах жизненного цикла. Интегрированная информационная среда и единое информационное пространство ЖЦП. Характеристика CALS- и PLM-технологий информационной

поддержки ЖЦП. Электронные технические документы и электронная цифровая подпись. Информационные взаимодействия на стадиях жизненного цикла.

Тема 4. Методы программирования и оптимизации процессов создания продукции.

Содержание темы: Программно-целевой метод создания наукоемких изделий и программных систем. Компонентно-ориентированный подход к созданию продукции. Методология визуального моделирования процессов создания продукции. Стандартизация, унификация и блочно-модульное построение продукции.

Тема 5. Стандарты и языки представления информационных моделей продукции

Содержание темы: Методы и средства информационного моделирования продукции. Характеристика системы стандартов STEP. Концептуальное описание информационных моделей продукции. Информационные модели продукции и экземпляра продукции. Связь информационных моделей с этапами ЖЦП. Использование стандартного интерфейса доступа к данным SDAI для конвертации информационных моделей продукции.

Тема 6. Компьютерные технологии и аппаратно-программные средства поддержки ЖЦП.

Содержание темы: Графические и натурные средства представления проектных решений. Конечно-элементный визуальный анализ параметров изделий. CAE-системы. Проектирование технологических процессов в CAPP-среде. Автоматизированные CAM-системы подготовки управляющих программ. PDM-системы управления документацией, изменениями и потоками работ.

Тема 7. Компьютерное управление производственными и постпроизводственными процессами жизненного цикла продукции.

Содержание темы: Системы управления производством. MRP2- и ERP-системы. Комплексная технологическая подготовка производства. Компьютерный анализ качества и точности производственных процессов в режиме реального времени. Компьютерные ILS-системы эксплуатационной поддержки продукции.

Тема 8. Управление конфигурацией и документирование продукции.

Содержание темы: Реинжиниринг продукции, бизнес-процессов и структур. Параллельный инжиниринг при создании продукции. Система стандартизации и документирование продукции по ЕСКД. Электронная структура изделия. Документирование продукции по международным стандартам.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине

Тема 1. Определения продукции, изделий и их компонентов. Основные понятия о жизненном цикле продукции.

Содержание лабораторных занятий: Изучение структуры системы управления. Изучение перечня рабочей конструкторской документации.

Тема 2. Структурное представление параметров качества продукции. Форма представления состояния продукции на этапах жизненного цикла.

Содержание лабораторных занятий: Составление перечня основной технической документации, необходимой для построения системы управления технологическим процессом.

Тема 3. Компьютерное информационное обеспечение жизненного цикла продукции.

Содержание лабораторных занятий: Изучение преимуществ применения CALS-технологий на примере системы управления технологическим процессом

Тема 4. Интегрированная информационная среда и единое информационное пространство ЖЦП.

Содержание лабораторных занятий: Изучение структуры интегрированной информационной среды системы управления технологическим процессом

Тема 5. Информационные модели продукции и экземпляра продукции. Связь информационных моделей с этапами ЖЦП.

Содержание лабораторных занятий: Разработка в электронной форме фрагментов функциональной схемы технологического процесса и спецификации средств автоматизации к нему.

Тема 6. Графические и натурные средства представления проектных решений.

Содержание лабораторных занятий: Разработка в электронной форме фрагментов функциональной схемы технологического процесса и спецификации средств автоматизации к нему.

Тема 7. Компьютерное управление производственными и постпроизводственными процессами жизненного цикла продукции.

Содержание лабораторных занятий: Разработка структуры программно-технических средств рабочей среды пользователя, описание функций, выполняемых пользователем.

Тема 8. Управление конфигурацией и документирование продукции.

Содержание лабораторных занятий: Разработка структуры программно-технических средств рабочей среды пользователя, описание функций, выполняемых пользователем.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Автоматизация управления жизненным циклом продукции» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- Интерактивная лекция (темы № 1, 2, 3, 5, 6);
- Групповая дискуссия (тема № 7);
- Анализ ситуаций (темы № 4,8);
- Разбор конкретных ситуаций (тема № 7).

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Текущий контроль успеваемости

Вопросы к рейтинг-контролю № 1

1. Что относится к категории бизнес-процессов при создании сложной наукоемкой продукции?
2. Какие виды продукции вы знаете?
3. Какова структура изделий машиностроения и приборостроения?
4. Чем отличаются понятия «продукция» и «экземпляр продукции»?
5. Какова структура жизненного цикла сложного наукоемкого изделия?
6. Какими свойствами должна обладать информация о ЖЦ продукции?
7. Какие виды испытаний используются на разных этапах ЖЦ изделий?
8. В чем заключаются взаимосвязи стадий и этапов ЖЦ продукции?
9. Какие условия предполагает процесс совмещения стадий ЖЦ продукции?
10. Что лежит в основе понятия «качество продукции»?
11. Какие группы показателей качества вы знаете?
12. Какие виды отказов встречаются в технической практике?
13. Чем характеризуются базовые характеристики надежности объектов?
14. Каким образом определяется стоимость владения продукцией?
15. Какие характеристики используются

Вопросы к рейтинг-контролю № 2

1. Каково назначение электронных структур изделия?
2. Как изменяется состав параметрического комплекса продукции на протяжении ее жизненного цикла?
3. Как осуществляется взаимосвязь между физическим и информационным объектом?
4. Какие идентификационные характеристики имеет продукция?
5. Для каких целей используется информационная поддержка ЖЦ продукции?
6. Как можно охарактеризовать понятие «интегрированная информационная среда»?
7. В чем заключаются базовые принципы CALS-технологий?
8. Какова сущность программно-целевого метода создания продукции?
9. Чем характерен компонентно-ориентированный подход к созданию продукции?
10. Каковы направления визуального моделирования процессов и систем?
11. Из каких этапов складывается стандартизация и унификация продукции?
12. Как и когда проводится логистический стоимостной анализ?

13. Каковы особенности логистической поддержки технологических систем?
14. В каких стандартах отражаются концепции CALS/ИПИ-технологий?
15. На какие тематические группы разделены стандарты ГОСТ Р ИСО 10303?

Вопросы к рейтинг-контролю № 3

1. Какие распространённые САД-системы компьютерной графики вы знаете?
2. Как используются режимы объектной привязки при построении изображений?
3. Каковы основные принципы параметрического конструирования?
4. Какие операции над эскизами выполняются при построении 3D-моделей?
5. Для каких целей используется прототипирование заготовок?
6. В чем заключается обобщенная структура расчета с использованием конечно-элементного представления моделей изделий?
7. Перечислите модули САЕ-систем при решении физико-технических задач.
8. Какие типы автоматизированных систем технологической подготовки производства вы знаете?
9. Какие составляющие включает в себя система управления производством MRP2?
10. Какие функции выполняет система управления производством типа ERP?
11. Что входит в типовую структуру системы ТПП класса PLM?
12. Как обеспечивается компьютерный анализ качества ПП в реальном времени?
13. Каковы функции компьютеризированных АСНИ и диагностики?
14. Каковы функции системы поставок и обслуживания изделий класса ILS?
15. Какова роль ИЭТР при организации технического обслуживания изделий?

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

Вопросы к зачету

1. Определения продукции, изделий и их компонентов.
2. Основные понятия о жизненном цикле продукции.
3. Стадии и этапы жизненного цикла сложных наукоемких изделий.
4. Взаимосвязь этапов жизненного цикла продукции.
5. Структурное представление параметров качества продукции.
6. Надежность продукции.
7. Информационное представление уровня качества продукции.
8. Компьютерное управление показателями качества на протяжении жизненного цикла.
9. Информационная составляющая ЖЦП.
10. Форма представления состояния продукции на этапах жизненного цикла.
11. Интегрированная информационная среда и единое информационное пространство ЖЦП.
12. Характеристика CALS- и PLM-технологий информационной поддержки ЖЦП.
13. Электронные технические документы и электронная цифровая подпись.
14. Информационные взаимодействия на стадиях жизненного цикла.
15. Программно-целевой метод создания наукоемких изделий и программных систем.
16. Компонентно-ориентированный подход к созданию продукции.
17. Методология визуального моделирования процессов создания продукции.
18. Стандартизация, унификация и блочно-модульное построение продукции.
19. Методы и средства информационного моделирования продукции.
20. Характеристика системы стандартов STEP.
21. Концептуальное описание информационных моделей продукции.
22. Информационные модели продукции и экземпляра продукции.
23. Связь информационных моделей с этапами ЖЦП.
24. Использование стандартного интерфейса доступа к данным SDAI для конвертации информационных моделей продукции.
25. Графические и натурные средства представления проектных решений.
26. Конечно-элементный визуальный анализ параметров изделий.
27. САЕ-системы.

28. Проектирование технологических процессов в САРР-среде.
29. Автоматизированные САМ-системы подготовки управляющих программ.
30. PDM-системы управления документацией, изменениями и потоками работ.
31. Системы управления производством, MRP2- и ERP-системы.
32. Комплексная технологическая подготовка производства.
33. Компьютерный анализ качества и точности производственных процессов в режиме реального времени.
34. Компьютерные ILS-системы эксплуатационной поддержки продукции.
35. Реинжиниринг продукции, бизнес-процессов и структур.
36. Параллельный инжиниринг при создании продукции.
37. Система стандартизации и документирование продукции по ЕСКД.
38. Электронная структура изделия. Документирование продукции по международным стандартам.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Текущая и опережающая СРС состоит в проработке материала лабораторных занятий, подготовке к контрольной работе (реферат), тестированию и рейтинг-контролю. В начале лабораторных занятий проводится контроль выполнения и разбор домашних заданий. Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа состоит в выполнении индивидуальных заданий по темам, не предусмотренным лабораторными занятиями, включает анализ публикаций об использовании систем управления ЖЦП на предприятиях и в научных исследованиях, исследовательскую работу и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах.

Темы рефератов

1. Современные средства и применение электронной цифровой подписи.
2. Интегрированные автоматизированные системы управления производством (ИАСУ).
3. PLM системы.
4. PDM системы.
5. ERP системы.
6. EPM системы.
7. MRP системы.
8. WorkFlow.
9. Системы автоматизированной подготовки сопроводительной документации.
10. Средства поддержки принятия решения.
11. CASE-средства.
12. Интегрированная логистическая поддержка (ИЛП). Понятие и общая структура. Средства поддержки ИЛП.
13. Интегрированные процедуры обеспечения электронной документацией.
14. Корпоративные информационные системы.
15. Структура и состав ИИС (интегрированной информационной среды).
16. Концептуальная модель CALS.
17. Проблемы программно-технических средств в CALS.
18. История развития ГПС и КИП.
19. Жизненный цикл изделия. Этапы. Соотношение с CALS.
20. Эволюция концепции CALS. Технические и экономические преимущества CALS.
21. Стандарты проектирования бизнес-процессов.
22. Системный и процессорный подходы в CALS.
23. Единая среда моделирования.
24. Интеграция CAD-CAM-CAE - систем в CALS.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
Основная литература*			
1. Информационные системы управления производственной компанией: учебник и практикум для академического бакалавриата / под редакцией Н. Н. Лычкиной. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 249 с. — ISBN 978-5-534-00764-0	2019		https://biblio-online.ru/bcode/433043
2. Модели жизненного цикла: Учебное пособие / Берг Д.Б., Ульянова Е.А., Добряк П.В., - 2-е изд., стер. - М.:Флинта, 2018. - 74 с.: ISBN 978-5-9765-3560-2	2018		http://znanium.com/catalog/product/966426
Дополнительная литература			
1. Скворцов А.В. Автоматизация управления жизненным циклом продукции : учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / А. В. Скворцов, А. Г. Схиртладзе, Д. А. Чмырь. — М. : Издатель-ский центр «Академия», 2013. — 320 с. — (Сер. Бакалавриат). ISBN 978-5-7695-6848-0	2013		http://www.academia-moscow.ru/catalogue/4831/38950/
2. Никифоров А.Д., Процессы жизненного цикла продукции в машиностроении [Электронный ресурс] : Учеб. Пособие / А.Д. Никифоров, А.В. Бакиев. - М. : Абрис, 2012. - 688 с. - ISBN 978-5-4372-0056-8	2012		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200568.html

7.2. Периодические издания: журнал «Современные технологии автоматизации», журнал «Автоматизация в промышленности», технический журнал «Автоматизация. Современные технологии»

7.3. Интернет-ресурсы: научно-исследовательский центр CALS-технологий <https://www.ulsu.ru/>.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины на кафедре АМиР имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. Лабораторные работы проводятся в ауд. 1146-2.

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения Microsoft Office (Word, Excel), КОМПАС-3D, PDM STEP Suite (Demo).

Рабочую программу составил доцент кафедры АМиР Кирилина А.Н. Кирилина А.Н.

Рецензент (представитель работодателя)
зав. сектором ФГУП ГНПП «Крона», к.т.н. Черкасов Ю.В. Черкасов Ю.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АМиР
Протокол № 2 от 03.09. 2019 года
Заведующий кафедрой АМиР Коростелев В.Ф. Коростелев В.Ф.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления 15.03.04 – «Автоматизация технологических процессов и производств»
Протокол № 2 от 03.09. 2019 года
Председатель комиссии Коростелев В.Ф. Коростелев В.Ф.

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
«АВТОМАТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ ПРОДУКЦИИ»**

Рабочая программа одобрена на 2020/21 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 01.09.20 года

Заведующий кафедрой В.Ф. Коростелев

Рабочая программа одобрена на 2021/22 учебный год

Протокол заседания кафедры № 2 от 14.09.21 года

Заведующий кафедрой В.Ф. Коростелев

Рабочая программа одобрена на 2022/23 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 31.08.22 года

Заведующий кафедрой В.Ф. Коростелев

образовательной программы направления подготовки 15.03.04 – «Автоматизация технологических процессов и производств», направленность: -

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата протокола заседания кафедры)
1			
2			

Зав. кафедрой АМиР _____ / _____ /
Подпись ФИО