Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра систем автоматизации производства

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.Э.2.1 Автоматизация управления жизненным циклом продукции»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
(код и наименование направления подготовки)

Системы автоматизации технологических процессов и производств
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2025

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.Э.2.1 Автоматизация управления жизненным циклом продукции*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра систем автоматизации производства
наименование кафедры

протокол № 9 от " 20 " 02 2025 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра систем автоматизации производства _____ Д.А. Проскурин
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:

доцент _____ В.Н. Шерстобитова
должность *подпись* *расшифровка подписи*

_____
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств _____ Д.А. Проскурин
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
_____ С.А. Биктимирова
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству от Аэрокосмического института
_____ А.М. Черноусова
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Шерстобитова В.Н., 2025
© ОГУ, 2025

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: формирование знаний, умений, навыков и компетенций у студентов, необходимых для автоматизации управления жизненным циклом продукции с учетом механических, технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий.

Задачи:

1) получить базовые представления о методах и средствах автоматизации управления жизненным циклом продукции;

2) знать системы и средства автоматизации и управления жизненным циклом продукции, организации управления информационными потоками на всех этапах жизненного цикла продукции;

3) уметь разрабатывать модели продукции на всех этапах её жизненного цикла как объектов автоматизации и управления в соответствии с требованиями ИПИ / CALS – технологий; проектную и рабочую техническую документацию в области автоматизации управления жизненным циклом продукции.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.12 Информатика, Б1.Д.Б.13 Информационные технологии и программирование, Б1.Д.Б.28 Компьютерная графика устройств и систем автоматизации, Б1.Д.Б.36 Моделирование систем автоматизации, Б1.Д.В.10 Системы диспетчерского управления и сбора данных*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-1 Способен решать задачи автоматизации и механизации технологических процессов производства	ПК*-1-В-1 Понимает основные принципы функционирования и разработки систем автоматизации и управления процессами производства ПК*-1-В-2 Выполняет подготовку технологических процессов и производств к автоматизации ПК*-1-В-3 Составляет технические задания на разработку средств автоматизации и механизации технологических процессов ПК*-1-В-4 Применяет навыки разработки автоматизированных систем управления технологическими процессами и производствами	**Знать:** отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством; объект (методы и средства автоматизации управления на всех этапах жизненного цикла продукции) и предмет курса (создание информационных моделей продукции и использование автоматизированных систем в процессе жизненного цикла); основные понятия, относящиеся к жизненному циклу продукции, этапы жизненного цикла продукции. **Уметь:** управлять с помощью конкретных программных систем этапами жизненного цикла продукции. **Владеть:** навыками применения элементов

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		анализа этапов жизненного цикла продукции и управления ими.
ПК*-3 Способен решать задачи разработки автоматизированных систем управления предприятием	ПК*-3-В-1 Понимает основные принципы разработки систем автоматизации и управления предприятием ПК*-3-В-2 Выполняет планирование этапов проектирования автоматизированных систем управления предприятием ПК*-3-В-3 Применяет навыки формирования проектной документации в области автоматизированных систем управления предприятием	**Знать:** 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:** использовать основные принципы автоматизированного управления жизненным циклом продукции; разрабатывать информационную модель изделия; применять выбранные автоматизированные системы на этапах жизненного цикла продукции, способностью участвовать в работах по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами. **Владеть:** способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, методами и средствами автоматизации управления на всех этапах жизненного цикла продукции.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**108**	**108**
Контактная работа:	**52,25**	**52,25**
Лекции (Л)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	34	34
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- изучение разделов курса в системе электронного обучения;* *- подготовка к лабораторным занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю.)*	**55,75**	**55,75**

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**зачет**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основные положения концепции CALS/ ИПИ	10	4			6
2	Автоматизированные системы поддержки и управления жизненным циклом продукции	48	4		20	24
3	Информационный обмен в CALS/ИПИ - системах	38	6		12	20
4	Виртуальные предприятия	12	4		2	6
	Итого:	108	18		34	56
	Всего:	108	18		34	56

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ 1 Основные положения концепции CALS/ ИПИ. Основные этапы жизненного цикла продукции. История развития CALS/ИПИ-технологий. Стратегия и задачи концепции CALS/ИПИ. Базовые принципы CALS/ ИПИ. Технологии и стандарты CALS/ ИПИ. Анализ этапов жизненного цикла продукции.

№ 2 Автоматизированные системы поддержки и управления жизненным циклом продукции. 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.

№ 3 Информационный обмен в CALS/ИПИ – системах. Электронная модель изделия. Структура стандартов STEP. Методы описания. Методы реализации. Прикладные протоколы. Организация в STEP информационных обменов. Язык Express.

№ 4 Виртуальные предприятия. Понятие «виртуальное предприятие». Особенности и признаки виртуального предприятия. Классификация виртуальных предприятий. Жизненный цикл виртуального предприятия. Особенности управления виртуальным предприятием.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Построение структурных схем в КОМПАС.	2
2	2	Разработка функциональной схемы автоматизации в КОМПАС.	4
3	2	Разработка пневматических схем в КОМПАС.	4
4	2	Разработка электрических схем в КОМПАС.	4
5	2	Разработка чертежа в КОМПАС.	4
6	2	Построение трехмерных деталей в КОМПАС.	2
7	3	Изучение методов автоматизированного проектирования технологических процессов.	2

8	3	Использование электронной модели изделия и конструкторской документации в САПР ТП.	4
9	3	Изучение технологии интеграции данных об изделии.	4
10	3	Международные стандарты информатизации.	2
11	4	Разработка виртуального предприятия на базе обучения в техническом вузе.	2
		Итого:	34

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

5.1.1 Эйхман, Т. П. Интегрированная информационная поддержка жизненного цикла наукоемких изделий в самолето- и вертолетостроении : учебное пособие : [16+] / Т. П. Эйхман, Н. В. Курлаев ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2013. – 148 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228916 (дата обращения: 11.02.2025). – ISBN 978-5-7782-2221-2. – Текст : электронный.

5.1.2 Схиртладзе, А. Г. Проектирование единого информационного пространства виртуальных предприятий : учебник : / А. Г. Схиртладзе, А. В. Скворцов, Д. А. Чмырь. – Изд. 2-е, стер. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. – 617 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=469047 (дата обращения: 11.02.2025). – Библиогр.: с. 606. – ISBN 978-5-4475-8634-8. – DOI 10.23681/469047. – Текст : электронный.

5.1.3 Скворцов, А. В. Основы технологии автоматизированных машиностроительных производств : учебник : / А. В. Скворцов, А. Г. Схиртладзе. – Изд. 2-е, стер. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. – 635 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=469049 (дата обращения: 11.02.2025). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4475-8420-7. – DOI 10.23681/469049. – Текст : электронный.

5.2 Дополнительная литература

5.2.1 Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учеб. для вузов / Ю. З. Житников [и др.] ; под общ. ред. Ю. З. Житникова. - Старый Оскол : ТНТ, 2009. - 656 с. : ил.. - Библиогр.: с. 647-655. - ISBN 978-5-94178-217-8.

5.2.2 Алгазинов, Э. К. Анализ и компьютерное моделирование информационных процессов и систем : учеб. пособие для вузов / Э. К. Алгазинов, А. А. Сирота; под ред. А. А. Сироты. - М. : Диалог- МИФИ, 2009. - 416 с.

5.2.3 Овечкин, М. В. Системы автоматизированного проектирования: моделирование в машиностроении [Электронный ресурс] : учебное пособие для аспирантов, обучающихся по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника / М. В. Овечкин, В. Н. Шерстобитова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Оренбург. гос. ун-т». - Оренбург : ОГУ. - 2016. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/31964_20161031.pdf - ISBN 978-5-7410-1553-7.

5.2.4 Черепашков, А. А. Компьютерные технологии, моделирование и автоматизированные системы в машиностроении : учеб. для вузов / А. А. Черепашков, Н. В. Носов. - Волгоград : ИНФОЛИО, 2009. - 592 с.

5.2.5 Черноусова, А. М. Применение системы КОМПАС-3D для разработки конструкторской документации : лаб. практикум / А. М. Черноусова, В. Н. Шерстобитова. – Оренбург : ИПК ГОУ ОГУ, 2010. – 151 с.

5.2.6 Кондаков, А. И. САПР технологических процессов : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности «Технология машиностроения» направления подгот. «Конструкт.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в» / А. И. Кондаков.- 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2008. - 272 с. - ISBN 978-5-7695-5132-1.

5.2.7 Брюханов, В. Н. Автоматизация машиностроительного производства / В. Н. Брюханов, А. Г. Схиртладзе, В. П. Вороненко. – М. : ИЦ МГТУ Станкин, 2003. – 288 с.

5.2.8 Интегрированные системы проектирования и управления в машиностроении. Структура и состав : учеб. пособие для вузов / Т. Я. Лазарева [и др.]. – 2-е изд., перераб. и доп. – Старый Оскол : ТНТ, 2010. – 236 с. – ISBN 978-5-94178-159-1.

5.2.9 Капустин, Н. М. Комплексная автоматизация в машиностроении: учебник для ву-зов / Н. М. Капустин, П. М. Кузнецов, Н. П. Дьяконова; под ред. Н. М. Капустина. – М. : Академия, 2005. – 368 с. – ISBN 5-7695-2216-X.

5.3 Периодические издания

5.3.1 Автоматизация в промышленности: журнал. - Москва: Агентство «Роспечать», 2020 – 2025.

5.3.2 Автоматизация. Современные технологии: журнал. - Москва: Инновационное машиностроение, 2017 – 2019, 2024 - 2025.

5.3.3 Вестник компьютерных и информационных технологий : журнал. - Москва : Агентство «Роспечать», 2017 – 2025.

5.3.4 Вестник машиностроения : журнал. - Москва : Агентство «Роспечать», 2016 – 2025.

5.3.5 Информационные технологии : журнал. - Москва : Агентство «Роспечать», 2017 – 2025.

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1 Компас-3D. Официальный сайт САПР КОМПАС [Электронный ресурс]. - Электрон. дан. – АСКОН, 1989-2024. – Режим доступа: https://kompas.ru/publications/video//.

5.4.2 Электронные образовательные ресурсы [Электронный ресурс]. - Электрон. дан. - Copyright (C) МГТУ им. Н.Э.Баумана, кафедра САПР , 2003 – 2019. - Режим доступа : http://bigor.bmstu.ru;

5.4.3 https://openedu.ru/course/ - «Открытое образование», Каталог курсов, МООК: «Управление разработкой корпоративных информационных систем», «Технологии «Фабрик Будущего».

5.4.4 ТОП Системы. T-Flex CAD/ 3D-моделирование и конструкторская подготовка по ЕСКД [Электронный ресурс]. - Электрон. дан. – ТОП Системы, 2025. – Режим доступа: https://www.tflex.ru/products/konstructor/cad3d/

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

5.5.1 Операционная система РЕД ОС.

5.5.2 Пакет офисных приложений LibreOffice.

5.5.3 Программная система для организации онлайн мероприятий и видеоконференций «DION» (Конфигурация «DION EDU»).

5.5.4 Яндекс.Браузер - браузер, созданный компанией «Яндекс» на основе движка (бесплатная версия) Режим доступа: https://browser.yandex.ru.

5.5.5 Система трехмерного моделирования КОМПАС-3D. Разработчик: АСКОН. Лицензионное программное обеспечение.

5.5.6 Технорма/Документ [Электронный ресурс]: электронная версия библиографического указателя национальных стандартов Российской Федерации с возможностью просмотра полного содержания документов. Система содержит структурированный список всех стандартов, имеющих силу на момент выхода данной версии базы данных. / Разработчик Фирма «ИНТЕРСТАНДАРТ», Москва. – Режим доступа в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\gost\Install\tndoc_setup.exe.

5.5.7 ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2023]. – Режим доступа в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\GarantClient\garant.exe

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий используется компьютерный класс, оснащенный компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.