

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

Институт машиностроения и автомобильного транспорта

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института ИМиАТ

А.И. Елкин

« 15 » 09 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Конструкторско-исследовательские системы»

направление подготовки / специальность

15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

направленность (профиль) подготовки

«Проектирование и эксплуатация автоматизированных производств»

г. Владимир

2021 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Конструкторско-исследовательские системы» является рассмотрение основ современной автоматизации проектирования и изготовления изделий с применением общепризнанных подходов; формирование системного базового представления, связанного с комплексом проектных и расчетных работ на базе общепринятых подходов сквозного CAD/CAM/CAE проектирования: проектирование чертежной и текстовой конструкторской документации; моделирование испытаний конструкций; ведение конструкторских баз данных и поисковое проектирование; технологическая подготовка производства; электронный документооборот и управление проектом, а также формирование у студента основ современной информационной культуры;

Задачи:

- освоение основ современной методологии автоматизации проектирования, документооборота и управления ресурсами;
- обеспечение устойчивых навыков работы с системами CAD/CAM/CAE/PDM/ERP и их интеграции в условиях локальных и глобальных вычислительных сетей, и систем телекоммуникаций, новых информационных технологий в производстве и экономике;
- приобретение студентом навыка использования программ: создания рабочих чертежей, создания трехмерных компьютерных моделей.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Конструкторско-исследовательские системы» относится к вариативной части.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-1. Способностью участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем	ПК-1.1 Знать: основные схемы автоматизации типовых технологических объектов отрасли; структуры и функции автоматизированных систем управления, способы анализа качества управления технологическими процессами, технологических процессов и оборудования для их реализации как объектов автоматизации и управления ПК-1.2 Уметь: выбирать технические и программные средства для данной функциональной схемы автоматизации и управления, рассчитывать основные	Знает: основные схемы автоматизации типовых технологических объектов отрасли; структуры и функции автоматизированных систем управления, способы анализа качества управления технологическими процессами, технологических процессов и оборудования для их реализации как объектов автоматизации и управления Умеет: выбирать технические и программные средства для данной	Презентации на практических занятиях

	<p>качественные показатели системы автоматизации и управления, выполнять анализ ее устойчивости, применять методы расчета технической и экономической эффективности автоматизированных систем</p> <p>ПК-1.3 Владеть: навыками анализа технологических процессов как объектов управления и выбора функциональных схем их автоматизации, навыками анализа схемы, структуры и функций системы автоматизации и управления, навыками выбора программно-аппаратных средств для реализации системы автоматизации и управления</p>	<p>функциональной схемы автоматизации и управления, рассчитывать основные качественные показатели системы автоматизации и управления, выполнять анализ ее устойчивости, применять методы расчета технической и экономической эффективности автоматизированных систем</p> <p>Владеет: навыками анализа технологических процессов как объектов управления и выбора функциональных схем их автоматизации, навыками анализа схемы, структуры и функций системы автоматизации и управления, навыками выбора программно-аппаратных средств для реализации системы автоматизации и управления</p>	
<p>ПК-2. Способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством</p>	<p>ПК2.1 Знать: номенклатуру продукции, выпускаемой проектируемыми гибкими производственными системами.</p> <p>ПК-2.2 Уметь: определять состав и количество работающих при использовании средств автоматизации и механизации технологических процессов</p> <p>ПК-2.3 Владеть: навыками анализа технологических процессов как объектов управления и выбора функциональных схем их автоматизации</p>	<p>Знает: номенклатуру продукции, выпускаемой проектируемыми гибкими производственными системами.</p> <p>Умеет: определять состав и количество работающих при использовании средств автоматизации и механизации технологических процессов</p> <p>Владеет: навыками анализа технологических процессов как объектов управления и выбора функциональных схем их автоматизации</p>	<p>Презентации на практических занятиях</p>

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Тематический план
форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	Введение. Этапы жизненного цикла изделия и деятельность по их реализации	8	1-3	3		3	6	24	
2	CALS-технологии. Назначение САПР, их структура	8	4-6	3		3	6	24	Рейтинг контроль № 1
3	Проектирование, его аспекты. Новые технологии и средства проектирования	8	7-9	3		3	6	24	
4	Уровни и модульность CAD/CAM/CAE/PDM систем.	8	10-12	3		3	6	24	Рейтинг контроль № 2
5	Интеграция CAD/CAM/CAE/PDM системах	8	13-15	3		3	6	24	
6	Телекоммуникации и CAD/CAM/CAE/PDM системы. ERP системы	8	16-18	3		3	6	24	Рейтинг контроль № 3
Всего за 8 семестр:									
Наличие в дисциплине КП/КР					18			144	Зачет
Итого по дисциплине					18			144	Зачет

**Содержание лекционных занятий по дисциплине
«Конструкторско-исследовательские системы»**

Тема 1. Этапы жизненного цикла изделия и деятельность по их реализации.

Содержание темы: применение современных методов и средств автоматизированного проектирования изделий, изготовления и обслуживания.

Тема 2. CALS-технологии.

Содержание темы: возможность быстрого обмена конструкторской, технологической, эксплуатационной и другими видами документаций.

Тема 3. Проектирование, его аспекты.

Содержание темы: возможность информационной поддержки всех этапов жизненного цикла изделия (исследования, проектирования, производства, эксплуатации, обслуживания и утилизации).

Тема 4. Уровни и модульность CAD/CAM/CAE/PDM систем.

Содержание темы: автоматизацию обработки конструкторских, технологических, эксплуатационных и других видов документов.

Тема 5. Интеграция в CAD/CAM/CAE/PDM системах.

Содержание темы: сокращение сроков и снижение трудоемкости проектирования.

Тема 6. Телекоммуникации и CAD/CAM/CAE/PDM системы. ERP системы.
Содержание темы: возможность создания единого информационного пространства для каждого производства, системы (САПР, АСУП и др.), изделия и т.д.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине «Конструкторско-исследовательские системы»

Тема 1. Приемы работы с инструментами в КОМПАС 3D. Знакомство с операциями твердотельного моделирования: операция по сечениям. Знакомство с операциями твердотельного моделирования: кинематическая операция.

Содержание лабораторных занятий: Подготовка к созданию рабочего чертежа. Открытие и настройка параметров листа. Сохранение нового листа. Настройка интерфейса. Построение осевых линий. Построение фрагмента контура детали

Тема 2. Ломаные линии и сплайновые кривые. Установка привязок.

Содержание лабораторных занятий: Простановка размеров. Задание размерной надписи. Создание обозначений. Создание технических требований. Оформление основной надписи. Редактирование объектов. Создание многолистных чертежей

Тема 3. Приемы использования операции копирования.

Содержание лабораторных занятий: Создание сборочных чертежей. Создание спецификаций. Создание и параметризация эскиза основания модели. Создание модели половины основания детали. Создание и параметризация эскиза проушины. Создание модели проушины. Создание в модели детали дополнительных элементов. Редактирование параметров модели. Установка свойств модели.

Тема 4. Твердотельное моделирование. Плоскости и прямоугольная система координат в пространстве.

Содержание лабораторных занятий: Создание компоненты – Модель_Втулка. Создание сборки. Проектирование плоских тел вращения. Проектирование трехмерных тел вращения. Расчет валов и подшипников.

Тема 5. Знакомство с системой трехмерного твердотельного моделирования. Знакомство с операциями твердотельного моделирования: операция Выдавливание.

Содержание лабораторных занятий: Расчет механических передач. Проектирование металлоконструкций 3D. Проектирование пружин в КОМПАС-3D.

Тема 6. Знакомство с операциями твердотельного моделирования: операция Вращение.

Содержание лабораторных занятий: Система АРМ FEM: Прочностной расчет. Создание дополнительных компонентов, ввод стандартных изделий, разнесение и редактирование компонентов в системе КОМПАС-3D. Разнесение компонентов сборки. Редактирование сборки.

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

5.1. Текущий контроль успеваемости

1-й рейтинг-контроль

1. Гибкие производственные системы (ГПС) и интегрированные компьютеризированные производства (КИП).
2. Назначение CAD/CAM/CAE систем.
3. Состав и назначение интегрированной автоматизированной системы управления (ИАСУ).
4. Жизненный цикл изделия (ЖЦ) и его этапы.
5. Функции, выполняемые системами класса MRP.
6. Возникновение концепции CALS и ее эволюция.
7. Стандарты CALS
8. Базовые управленческие технологии.
9. Программно-технические средства, используемые в CALS.
10. Безбумажное представление информации.
11. Концептуальная модель CALS.
12. Параллельный инжиниринг и реинжиниринг бизнес-процессов.
13. Базовые технологии управления и информационные модели.
14. Структура и состав интегрированной информационной среды (ИИС).
15. Технические и экономические преимущества CALS.

2 рейтинг-контроль

1. Общее представление о интегрированной информационной среде (ИИС).
2. Введение. Этапы жизненного цикла изделия и деятельность по их реализации.
3. CALS-технологии. Назначение САПР, их структура.
4. Проектирование, его аспекты. Новые технологии и средства проектирования.
5. Уровни и модульность CAD/CAM/CAE/PDM систем.
6. Интеграция в CAD/CAM/CAE/PDM системах
7. Телекоммуникации и CAD/CAM/CAE/PDM системы. ERP системы
8. Этапы жизненного цикла изделия и деятельность по их реализации
9. CALS-технологии.
10. Назначение САПР, их структура
11. Проектирование, его аспекты
12. Новые технологии и средства проектирования
13. Уровни CAD/CAM/CAE/PDM систем и распределение по этапам ТПП
14. Модульность CAD/CAM/CAE/PDM систем
15. Интеграция в CAD/CAM/CAE/PDM системах

3 рейтинг-контроль

1. Телекоммуникации и CAD/CAM/CAE/PDM системы. Internet
2. Введение в ERP системы
3. Интегрированная информационная среда (ИИС).
4. Программно-технические средства CALS
5. Базовые управленческие технологии.
6. Функции, выполняемые системами класса MRP.
7. Гибкие производственные системы (ГПС) и интегрированные компьютеризированные производства (КИП).

8. Назначение CAD/CAM/CAE систем.
9. Состав и назначение интегрированной автоматизированной системы управления (ИАСУ).
10. Жизненный цикл изделия (ЖЦ) и его этапы.
11. Функции, выполняемые системами класса MRP.
12. Возникновение концепции CALS и ее эволюция.
13. Стандарты CALS.
14. Базовые управленческие технологии.
15. Программно-технические средства, используемые в CALS.

5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

Зачет

Вопросы для подготовки к зачету с оценкой

1. Гибкие производственные системы (ГПС) и интегрированные компьютеризированные производства (КИП).
2. Назначение CAD/CAM/CAE систем.
3. Состав и назначение интегрированной автоматизированной системы управления (ИАСУ).
4. Жизненный цикл изделия (ЖЦ) и его этапы.
5. Функции, выполняемые системами класса MRP.
6. Возникновение концепции CALS и ее эволюция.
7. Стандарты CALS
8. Базовые управленческие технологии.
9. Программно-технические средства, используемые в CALS.
10. Безбумажное представление информации.
11. Концептуальная модель CALS.
12. Параллельный инжиниринг и реинжиниринг бизнес-процессов.
13. Базовые технологии управления и информационные модели.
14. Структура и состав интегрированной информационной среды (ИИС).
15. Технические и экономические преимущества CALS.

5.3. Самостоятельная работа обучающегося

Текущая и опережающая СРС состоит в проработке лекционного материала, подготовке к лабораторным работам 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 лекционными занятиями и включает анализ публикаций о применении систем автоматизированного проектирования (САПР) в составе АСУП, в научных исследованиях и прикладных инженерных задачах, связанных с проектированием конструкторской документации, исследовательскую работу и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах.

Темы рефератов

1. Этапы жизненного цикла изделия и деятельность по их реализации
2. CALS-технологии.

3. Назначение САПР, их структура
4. Проектирование, его аспекты
5. Новые технологии и средства проектирования
6. Уровни CAD/CAM/CAE/PDM систем и распределение по этапам ТПП
7. Модульность CAD/CAM/CAE/PDM систем
8. Интеграция в CAD/CAM/CAE/PDM системах
9. Телекоммуникации и CAD/CAM/CAE/PDM системы. Internet
10. Введение в ERP системы
11. Интегрированная информационная среда (ИИС).
12. Программно-технические средства CALS
13. Базовые управленческие технологии.
14. Функции, выполняемые системами класса MRP.
15. Общее представление о интегрированной информационной среде (ИИС).

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Темы заданий на подготовку презентаций, в которые включаются вопросы, связанные с практической подготовкой обучающихся к профессиональной деятельности.

Требования к подготовке презентации:

- презентация содержит текстовую и графическую информацию в объеме, необходимом для раскрытия темы, но не менее 10-ти и не более 20-ти слайдов;
- презентация должна быть подготовлена и представлена в назначенный срок в часы по расписанию занятий;
- по структуре презентация должна содержать введение; научно-технический обзор по теме; основную часть и заключение, а также список заимствованных источников;
- в презентации приводятся корректные ссылки за заимствованные источники;
- оригинальные разработки необходимо выделить цветом и оформить в виде докладов на конференции или в виде публикаций.

Примеры ситуационных задач:

- предложить решения, направленные на повышение качества информационных технологий сбора и обработки данных;
- предложить решения, направленные на повышение улучшение методов исследования автоматизированных систем проектирования;
- назвать современные программные средства, применяемые на стадии разработки конструкторской документации;
- что является базовыми технологиями при проектировании документации;
- проектирование сложных моделей на базе компьютерных технологий;

Требования к решению ситуационных задач:

- решения ситуационных задач следует излагать в устной форме во время лекционных и практических занятий;
- содержание решений ситуационных задач следует представлять в виде конкретных решений, направленных на достижение определенных целей;

- оценку решений ситуационных задач следует осуществлять с учетом креативности, мобильности и направленности мышления обучающихся;
- оценку решений ситуационных задач следует осуществлять, обращая особое внимание на объем и качество самостоятельной работы, выполненной обучающимся.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций, обучающихся по дисциплине, оформляется отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
		Наличие в электронном каталоге ЭБС
Основная литература*		
1. Маркарян, Л. В. Компьютерные технологии управления с применением SCADA-системы TRACE MODE 6 : лаб. практикум / Л. В. Маркарян. - Москва : МИСиС, 2018. - 104 с.	2018	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785907061743.html
2. Михеев, А. Г. Системы управления бизнес-процессами и административными регламентами на примере свободной программы RunaWFE / Михеев А. Г. - Москва : ДМК Пресс, 2019. - 336 с.	2019	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970601891.html
3. Фаткин, Г. А. Распределенные системы управления и последовательные шины передачи данных : метод. указ. к лаб. работе № 4 практикума ТСАНИ / Фаткин, Г. А. - Новосибирск : РИЦ НГУ, 2018. - 28 с.	2018	https://www.studentlibrary.ru/book/ngu010.html
Дополнительная литература		
1. Сириченко, А. В. Интеллектуальные системы контроля и управления / Сириченко А. В. - Москва : МИСиС, 2020. - 24 с.	2020	https://www.studentlibrary.ru/book/misis181220010.html
2. Гайдук, А. Р. Адаптивные системы управления : учебное пособие / Гайдук А. Р. - Ростов н/Д : Изд-во ЮФУ, 2018. - 120 с.	2018	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927528820.html
3. Матвеева, Л. Г. Новые концепции, инструменты и технологии управления промышленным предприятием : учебник / Л. Г. Матвеева, А. Ю. Никитаева, О. А. Чернова. - Ростов н/Д : ЮФУ, 2020. - 198 с.	2020	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927533091.html

6.2. Периодические издания

- Журнал. Автоматизация в промышленности.
- Журнал. Мехатроника, автоматизация, управление.
- Журнал. Современные наукоемкие технологии.

6.3. Интернет-ресурсы

<http://e.lib.vlsu.ru:80/handle/123456789/2965>

7. 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.

Материально-техническое оснащение дисциплины включает:

- компьютерный класс с 13 рабочими станциями и Core 2 Quad, с выходом в Internet, на которых установлено лицензионное программное обеспечение: Windows 8, MS Office 2013 CAD/CAM/CAE-система AUTOCAD 2016, КОМПАС 3D v.12, обеспечен доступ к образовательному серверу ВлГУ, Интернет.

- проекторы.

Рабочую программу составил доц. каф. АМиР, к.т.н.  М.С. Денисов.


Рецензент

(представитель работодателя)

Ген. директор ООО «Инжиниринговый Центр» СКАТ»  А. А Соколов.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АМиР


Протокол №2 от 14.09.2021г.

Заведующий кафедрой АМиР, профессор, д.т.н.  В.Ф Коростелев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена

на заседании учебно-методической комиссии направления 15.03.04

Протокол №3 от 14.09.2021г.

Председатель комиссии зав. каф. АМиР, профессор, д.т.н.  В.Ф Коростелев

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2022/23 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 31.08.2022 года

Заведующий кафедрой А.М.И.Р. В.Ф. Коростелев

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочую программу дисциплины

«КОНСТРУКТОРСКО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ СИСТЕМЫ»

образовательной программы направления подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», направленность: «Проектирование и эксплуатация автоматизированных производств»
(бакалавриат)

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

Заведующий кафедрой АМиР _____

Подпись

ФИО