

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Факультет компьютерных систем и информационных технологий
Кафедра автоматизации и компьютерно-интегрированных технологий

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета компьютерных систем и информационных технологий

Кочевский А. А.

2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Системы автоматизированного проектирования средств автоматизации»

по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

профиль подготовки «Компьютерные и специализированные системы автоматизации производств»

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Системы автоматизированного проектирования средств автоматизации» по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств. – 13 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Системы автоматизированного проектирования средств автоматизации» составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.08.2021 года № 730 (с изменениями и дополнениями), зарегистрированного в Министерстве юстиции Российской Федерации 03 сентября 2021 года за № 64887, учебного плана по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, (профиль «Компьютерные и специализированные системы автоматизации производств») и Положения о рабочей программе учебной дисциплины в ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля».

СОСТАВИТЕЛЬ

канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры автоматизации и компьютерно-интегрированных технологий Колесников А. В.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры автоматизации и компьютерно-интегрированных технологий
18 апреля 2023 г., протокол № 17

Заведующий кафедрой автоматизации и компьютерно-интегрированных технологий  Колесников А. В.

Переутверждена: «__» _____ 20__ г., протокол № _____

Согласована:

Декан факультета компьютерных систем и информационных технологий  Кочевский А. А.

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных систем и информационных технологий
19 апреля 2023 г., протокол № 8

Председатель учебно-методической комиссии факультета компьютерных систем и информационных технологий  Ветрова Н. Н.

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины – обеспечить теоретическую и профессиональную подготовку студентов в области технологий компьютерного проектирования (ТКП), получение студентами навыков использования новых компьютерных технологий при подготовке конструкторской документации, формирование у студентов навыков самостоятельной работы.

Задачи:

- обучение студентов общей терминологии ТКП;
- развитие понимания междисциплинарного характера ТКП, как систематического использования компьютера в инженерной деятельности и рационального распределения функций между пользователем и компьютером;
- формирование профессиональных компетенций в области конструирования узлов приборов и устройств;
- приобретение навыков владения справочной литературой;
- развитие способности разбивать общую задачу на более простые, частные.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Системы автоматизированного проектирования средств автоматизации» входит в блок дисциплин обязательной части учебного плана.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: «Информатика», «Компьютерная техника автоматизированных систем» и служит основой для освоения дисциплин: «Технология автоматизированного производства», «Проектирование систем автоматизации и управления», «Системы числового программного управления».

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Студенты, завершившие изучение дисциплины «Системы автоматизированного проектирования средств автоматизации», должны

знать: основные численные методы моделирования машин, приводов, оборудования, систем и технологических процессов; основные алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования технологических процессов;

уметь: разрабатывать аналитические и численные математические модели машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов; разрабатывать и оптимизировать алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования технологических процессов, а

также создавать программы изготовления деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением;

владеть: навыками разработки аналитических и численных математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов; навыками проектирования алгоритмов функционирования гибких производственных систем.

Перечисленные результаты образования являются основой для формирования следующих компетенций (в соответствии с ФГОС ВО и требованиями к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП ВО):

общефессиональных:

ОПК-5 способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с использованием стандартов, норм и правил.

ОПК-12 способен оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (з.е.)		
	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Объем учебной дисциплины (всего)	144 (4 з.е.)	-	144 (4 з.е.)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка дисциплины (всего) в том числе:	48	-	10
Лекции	32	-	6
Семинарские занятия	-	-	-
Практические занятия	-	-	-
Лабораторные работы	16	-	4
Курсовая работа (курсовой проект)	36	-	36
Индивидуальное задание	-	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	96	-	134
Форма аттестации	экзамен	-	экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

Семестр 3

- Тема 1. ТКП как объект проектирования. Принципы построения ТКП. История развития проектирования. Совершенствование проектирования. Информационно-справочные банки данных.
- Тема 2. Проектные процедуры и проектные задачи. Проектная операция. Проектная процедура. Проектное решение.
- Тема 3. Идеология ТКП. Декомпозиции проектных задач и системный

- подход.
 Параметрическое, структурное и функциональное описание.
 Техническая система.
- Тема 4. Построение систем автоматизированного проектирования.
 Структура САПР. Уровни САПР.
 Средства обработки и подготовки данных. Проектные уровни
 передачи данных.
- Тема 5. Технические средства САПР.
 Ввод данных. Контроль и редактирование введенной
 информации. Преобразование и хранение информации.
- Тема 6. Математическое обеспечение автоматизированного
 проектирования.
 Универсальность, адекватность, точность и экономичность
 математического моделирования. Степени универсальности.
- Тема 7. Лингвистическое обеспечение САПР.
 Языки программирования. Языки проектирования,
 сопровождения и управления.
- Тема 8. Автоматизированная разработка производственных процессов.
 Автоматизированные системы поискового типа. Генерирующие
 автоматизированные системы.
- Тема 9. Системы машинной графики. Программное обеспечение
 машинной графики.
 Структура ПО графических систем. Функции пакета программ
 машинной графики. Преобразование. Каркасное и объемное
 моделирование.
- Тема 10. Типовая структура программно-информационного и
 лингвистического обеспечения САПР.
 Директивы. Массивы внутреннего представления данных.
 Массивы машинного архива.
- Тема 11. Экспертная система. Эффективность САПР.
 Требования. Основные компоненты. Факторы идеального
 взаимодействия массива данных.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	ТКП как объект проектирования. Принципы построения ТКП	2	-	1
2	Проектные процедуры и проектные задачи	2	-	
3	Идеология ТКП. Декомпозиции проектных задач и системный подход	4	-	1
4	Построение систем автоматизированного проектирования. Структура САПР.	4	-	1

	Уровни САПР			
5	Технические средства САПР	4	-	
6	Математическое обеспечение автоматизированного проектирования	4	-	1
7	Лингвистическое обеспечение САПР	2	-	
8	Автоматизированная разработка производственных процессов	4	-	1
9	Системы машинной графики. Программное обеспечение машинной графики	2	-	1
10	Типовая структура программно - информационного и лингвистического обеспечения САПР	2	-	
11	Экспертная система. Эффективность САПР	2	-	
Итого:		32	-	6

4.4. Практические (семинарские) занятия

Не предусмотрены

4.5. Лабораторные работы

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	Создание деталей в САПР КОМПАС	4	-	2
2	Создание простых сборок в САПР КОМПАС	4	-	2
3	Создание чертежей в САПР КОМПАС	4	-	
4	Оформление технической документации в САПР	4	-	
Итого:		16	-	4

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	Аппаратное обеспечение ТКП	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	8	-	11
2	Лингвистическое обеспечение ТКП	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов, выполнение типового расчета	8	-	11
3	Программное обеспечение ТКП	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов, выполнение курсовой работы	8	-	12

№	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
4	Изучение операций КОМПАС	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов, выполнение курсовой работы	8	-	12
5	Изучение трассировщика SPECSTRA	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов, выполнение курсовой работы	8	-	11
6	Изучение возможностей КОМПАС по ассоциативным чертежам	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов, выполнение курсовой работы	8	-	11
7	Иерархические уровни описаний проектируемых объектов	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	8	-	11
8	Многофункциональность и итерационность проектирования	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	8	-	11
9	Типовая последовательность проектных процедур	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	8	-	11
10	Классификация САПР. Функции САПР в машиностроении	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	8	-	11
11	Вычислительные сети САПР. Типы сетей	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	8	-	11
12	Технические средства отображения данных. Технологии формирования видеоизображения	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	8	-	11
Итого:			96	-	134

4.7. Курсовые работы/проекты.

Цель курсовой работы - формирование практических навыков по проектированию средств автоматизации, бытовой и промышленной техники, закрепления материала лекций и лабораторных работ по темам проектирования печатной платы, а также работы в КОМПАС 3D.

Задачей курсовой работы является разработка печатной платы по заданной электрической принципиальной схеме, с последующей разработкой чертежей составных частей корпуса, и выполнение трехмерной модели устройства в целом.

В результате выполнения курсовой работы студент должен:

- расширить и закрепить знания по курсу;
- самостоятельно решить задачу проектирования устройства;
- получить навыки трассировки печатной платы в САПР P-CAD;
- освоить методы твердотельного моделирования;
- ознакомиться с научно-технической литературой по системам автоматизированного проектирования, а также справочниками, ГОСТ и другой регламентирующей документацией.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

– традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

– технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

– технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

– технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

– технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

– технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования

– технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором или преподавателем, ведущим практические занятия по дисциплине, в следующих формах:

- фронтальные и индивидуальные опросы;
- контрольные работы;
- защита курсовой работы.

Фонды оценочных средств, включающие типовые индивидуальные задания к курсовой работе, контрольные работы, позволяющие оценить результаты текущей и промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине, помещаются в приложении к рабочей программе в соответствии с «Положением о фонде оценочных средств».

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины проходит в форме письменного экзамена, включающего теоретические вопросы и практические задания. В случае неполного, спорного или некорректного выполнения задания письменного экзамена, допускается уточняющий устный опрос студента, на основании которого возможна корректировка оценки результатов промежуточной аттестации. Допуск к промежуточной аттестации производится на основании положительных результатов по всем формам текущего контроля.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет

	умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

Кудрявцев Е.М., Системы автоматизированного проектирования машин и оборудования : Учеб. для вузов / Кудрявцев Е.М. - М. : Издательство АСВ, 2013. - 382 с. - ISBN 978-5-93093-929-3 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939293.html> (дата обращения: 01.09.2022). - Режим доступа : по подписке.

Сурина Н.В., САПР технологических процессов / Сурина Н.В. - М. : МИСиС, 2016. - 104 с. - ISBN 978-5-87623-959-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876239594.html> (дата обращения: 01.09.2022). - Режим доступа : по подписке.

Герасимов А.В., Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами : учебное пособие / Герасимов А.В. - Казань : Издательство КНИТУ, 2016. - 124 с. - ISBN 978-5-7882-1987-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788219875.html> (дата обращения: 01.09.2022). - Режим доступа : по подписке.

Ладыгин Е.А., Проектирование и конструирование полупроводниковых приборов, ИС и БИС. Раздел: Проектирование и расчет КМОП-схем с коротким каналом : Учебное пособие по курсовому проектированию для студентов специальности 2002.00 / Ладыгин Е.А., Мурашев В.Н., Лагов П.Б. - М. : МИСиС, 2000. - 56 с. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/Misis_154.html (дата обращения: 01.09.2022). - Режим доступа : по подписке.

Бурков П.В., Буркова С.П., Воробьев А.В. Компьютерное моделирование в САПР AutoCAD (для горного машиностроения): учебное пособие Юргинский технологический институт. – Томск: Изд-во ТПУ, 2010. – 183 с.

Ли Кунву. Основы САПР (CAD/CAM/CAE) – СПб.: Питер, 2004. – 560 с.

Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования. - М.: МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2006. – 448 с.

б) дополнительная литература:

SolidWorks2008 : самоучитель / Н. Ю. Дударева, С. А. Загайко. — СПб.: БХВ- Петербург, 2008. — 382 с.

Автоматизированное проектирование в системе КОМПАС-3D V12 : / Ганин Н.Б. — Москва: ДМК Пресс, 2010.

Алямовский, А. А. COSMOSWorks. Основы расчета конструкций на прочность в среде SolidWorks : /— Москва: ДМК Пресс, 2010. 13

Инженерные расчеты в SolidWorksSimulation / А. А. Алямовский. — Москва: ДМК Пресс, 2010. — 464 с. — Проектирование. — ISBN 978-5-94074- 586-0

Каталог САПР: программы и производители / П. Н. Латышев. — Москва: СОЛОН-Пресс, 2006. — 608 с. — Системы проектирования. — ISBN 5-98003-276-2.

Р 50-34-87 RU. САПР. Типовые методы геометрического моделирования объектов проектирования. Рекомендации Р 50-34-87 / СССР, Государственный комитет по стандартам (Госстандарт). — Введены в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам № 5097 от 30.12.87 1987 г. Введены впервые. — Москва: Издательство стандартов, 1988. — 112 с.: ил. — Руководящий нормативный документ. — Библиогр.: с. — Список литературы: с. 109-110.

в) методические указания:

Конспект лекций по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования средств автоматизации». (для студентов направления подготовки «Автоматизация технологических процессов и производств») / Составитель А.В. Колесников – Луганск: изд-во ЛНУ им. В.Даля, 2020. – 48 с., дата принятия публикации: 10.02.2020г., регистрационный № 1411.

Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования средств автоматизации». (для студентов направления подготовки «Автоматизация технологических процессов и производств») / Составитель А.В. Колесников – Луганск: изд-во ЛНУ им. В.Даля, 2020. – 54 с., дата принятия публикации: 10.02.2020г., регистрационный № 1407.

Методические указания к выполнению индивидуального задания по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования средств автоматизации». (для студентов направления подготовки «Автоматизация технологических процессов и производств») / Составитель А.В. Колесников –

Луганск: изд-во ЛНУ им. В.Даля, 2020. – 11 с., дата принятия публикации: 10.02.2020г., регистрационный № 1474.

г) Интернет-ресурсы:

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации – <https://minobrnauki.gov.ru/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com

Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/