

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 информационных и управляющих систем

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета компьютерных систем и информационных технологий



Кочевский А.А.

« 19 »

2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Системы автоматизированного проектирования»

по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника

магистерская программа «Мехатронные и робототехнические системы»

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Системы автоматизированного проектирования» по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника.- с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Системы автоматизированного проектирования» составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 14 августа 2020 г. № 1023, зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации от 28 августа 2020 года № 59548, учебного плана по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника (магистерская программа «Мехатронные и робототехнические системы») и Положения о рабочей программе учебной дисциплины в ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля».

СОСТАВИТЕЛЬ:

старший преподаватель кафедры информационных и управляющих систем
Балалаечников А.В.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры информационных и управляющих систем
18 апреля 2023 года, протокол № 15.

Заведующий кафедрой
информационных и управляющих систем _____  Горбунов А.И.

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 года, протокол № 8.

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

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины – подготовка студентов к решению профессиональных задач проектирования, подготовки производства, эксплуатации роботов и робототехнических систем (РТС) с использованием современных средств систем автоматизированного проектирования.

Задачи: освоение современных методов и средств автоматизированного проектирования робототехнических систем. Ознакомление с системами параметрического трехмерного твердотельного и поверхностного проектирования. Подготовка студентов к последующему практическому применению САПР при моделировании деталей и сборочных единиц мехатронных и робототехнических систем. Приобретение навыков создания сопроводительной конструкторской документации в САПР.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Дисциплина входит в обязательную часть учебного плана по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника.

Дисциплина реализуется кафедрой информационных и управляющих систем.

Основывается на базе дисциплин: «Управляющие системы мехатронных и робототехнических комплексов».

Является основой для изучения следующих дисциплин: выполнение научно-исследовательской работы студента и магистерской диссертации.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Студенты, завершившие изучение дисциплины «Системы автоматизированного проектирования», должны:

Знать:

- общие характеристики процессов автоматизированного проектирования
- основные методы оптимизации, применяемые при разработке САПР
- методы проектирования, технологической подготовки производства и информационной поддержки жизненного цикла изделий в машиностроении на основе широкого использования средств вычислительной техники, информационных технологий и вычислительных сетей
- способы структурирования информации по функционированию и разработке САПР

Уметь:

- анализировать научную информацию в области разработки САПР
- проводить научные исследования в области разработки САПР
- использовать необходимые методы проектирования, технологической подготовки производства и информационной поддержки жизненного цикла изделий в машиностроении при разработке САПР
- применять методы оптимизации при принятии проектных решений

Владеть:

- способностью анализа САПР с различных точек зрения
- навыками проведения научных исследований в области разработки САПР
- методами проектирования, технологической подготовки производства и информационной поддержки жизненного цикла изделий в машиностроении на основе широкого использования средств вычислительной техники, информационных технологий и вычислительных сетей

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

Общепрофессиональных компетенций:

ОПК-2 Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации в области машиностроения;

ОПК-2.1 Знать современное программное обеспечение; законы и методы накопления, передачи и обработки информации с помощью компьютерных технологий; алгоритмы решения задач.

ОПК-2.2 Уметь применять средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации; реализовывать алгоритмы с использованием программных средств.

ОПК-2.3 Владеть навыками использования современных программных продуктов; использования математического аппарата для решения профессиональных задач; оформления документации (ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД) и выполнения чертежей объектов проектирования.

ОПК-4 Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при моделировании технологических процессов;

ОПК-4.1 Знать современные информационные технологии и программные средства, относящиеся к задачам профессиональной деятельности.

ОПК-4.2 Уметь эффективно использовать современные информационные технологии и программные средства при моделировании технологических процессов и объектов профессиональной деятельности.

ОПК-4.3 Владеть методами и методиками моделирования технологических процессов профессиональной деятельности с использованием современных информационных технологий и программных средств.

Профессиональных компетенций:

ПК-1 Способен использовать современные технологии проектирования для разработки конкурентоспособных робототехнических и мехатронных систем с прогрессивными показателями качества

ПК-1.1 Знать современные технологии проектирования робототехнических и мехатронных объектов.

ПК-1.2 Уметь формулировать принципы и физические основы построения объектов робототехники и мехатроники и систем на их основе.

ПК-1.3 Владеть навыками представления результатов проектной деятельности, оформления технической документации в соответствии с ГОСТами и стандартами в области робототехники и мехатроники.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (6 з.е.)		
	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Объем учебной дисциплины (всего)	216 (6 з.е.)		216 (6 з.е.)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка дисциплины (всего) в том числе:	64		12
Лекции	32		6
Семинарские занятия	-		
Практические занятия	-		
Лабораторные работы	32		6
Курсовая работа (курсовой проект)	-		
Индивидуальное задание	-		
Самостоятельная работа студента (всего)	116		195
Форма аттестации	Экзамен		Экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема №1. Пользовательский интерфейс Autodesk Inventor

Окно приложения, Браузер, Вызов команд, Контекстные меню, Режим построений и режим выбора, Шаблоны файлов

Тема №2. Эскизы

Основные возможности, Этапы работы, Команды и зависимости, используемые при построении эскизов, Приемы повышения эффективности

Тема №3. 3М эскизы

Основные возможности, Этапы работы, Команды построения 3М эскизов

Тема №4. Моделирование деталей

Основные возможности, Этапы работы, Команды моделирования деталей, Корректор ошибок, Приемы повышения эффективности, Создание методик типовых деталей

Тема №5. Параметрический элемент

Использование параметрических элементов, Планирование, Создание параметрических элементов, Просмотр каталога параметрических элементов, Вставка параметрических элементов, Приемы повышения эффективности, Создание параметрического ряда

Тема №6. Базовые тела

Основные возможности, Этапы работы с импортированными телами, Команды редактирования тел, Приемы повышения эффективности

Тема №7. Детали из листового материала

Основные элементы, Этапы создания деталей из листового материала

Тема №8. Схемы сборки

Создание видов в схеме, Изменение направления взгляда, Сдвиг компонентов, Редактирование сдвигов, Редактирование линий сборки, Процесс сборки-разборки в динамике, Команды работы со схемами, Приемы повышения эффективности

Тема №9. Чертежи

Основные возможности, Этапы работы, Команды работы с чертежами, Приемы повышения эффективности

Тема №10. Формирование чертежей в соответствии с требованиями ЕСКД

Настройка шаблона Обычный.ipt, Настройка шаблона Обычный.idw, Оформление формата чертежа и заполнение основной надписи

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	Тема №1. Пользовательский интерфейс Autodesk Inventor	4		1
2	Тема №2. Эскизы	4		1
3	Тема №3. 3М эскизы	4		1
4	Тема №4. Моделирование деталей	4		1
5	Тема №5. Параметрический элемент	4		1
6	Тема №6. Базовые тела	4		1
7	Тема №7. Детали из листового материала	2		
8	Тема №8. Схемы сборки	2		
9	Тема №9. Чертежи	2		
10	Тема №10. Формирование чертежей в соответствии с требованиями ЕСКД	2		
Итого:		32		6

4.4. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине не предусмотрены в учебном плане.

4.5. Лабораторные работы

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1	Создание модели с использованием команды «выдавливание»	4		1
2	Создание модели с использованием булевых операций	4		1
3	Создание модели с использованием массивов элементов	4		1
4	Создание модели детали с ребрами жесткости	4		1
5	Создание модели детали с использованием кругового массива	4		1
6	Создание модели детали с использованием зеркального отражения	4		1
7	Создание модели корпусной детали	2		
8	Создание модели пружины	2		
9	Создание модели гайки и болта	2		
10	Резьбовое соединение и чертёж	2		
Итого:		32		6

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1	Тема №1. Пользовательский интерфейс Autodesk Inventor	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов; изучение дополнительного теоретического материала	10		20
2	Тема №2. Эскизы	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов; изучение дополнительного теоретического материала	10		20
3	Тема №3. 3М эскизы	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов; изучение дополнительного теоретического материала	10		20
4	Тема №4. Моделирование деталей	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов; изучение дополнительного теоретического материала	10		20
5	Тема №5. Параметрический элемент	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов; изучение дополнительного теоретического материала	10		20
6	Тема №6. Базовые тела	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов; изучение дополнительного теоретического материала	10		20
7	Тема №7. Детали из листового материала	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов; изучение дополнительного теоретического материала	10		20
8	Тема №8. Схемы сборки	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов; изучение дополнительного теоретического материала	15		20
9	Тема №9. Чертежи	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов; изучение дополнительного теоретического материала	15		20

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
10	Тема №10. Формирование чертежей в соответствии с требованиями ЕСКД	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов; изучение дополнительного теоретического материала	16		15
Итого:			116		195

4.7. Курсовые работы/проекты.

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены в учебном плане.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины «Системы автоматизированного проектирования» 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 и преподавателем, ведущим лабораторные занятия по дисциплине в следующих формах:

- лабораторные работы;
- защита лабораторных работ.

Фонды оценочных средств, включающие вопросы к защите лабораторных работ, позволяют оценить результаты промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине, помещаются в приложении к рабочей программе в соответствии с «Положением о фонде оценочных средств».

Форма аттестации по результатам освоения дисциплины проходит в виде устного экзамена (включает в себя ответы на теоретические вопросы). Студенты, выполнившие 75% текущих и контрольных мероприятий на «отлично», а остальные 25 % на «хорошо», имеют право на получение итоговой отличной оценки. 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 чёткие 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 информационное обеспечение дисциплины:

а) Основная литература:

1. Соколова Т.Ю., AutoCAD 2016. Двухмерное и трехмерное моделирование. Учебный курс / Соколова Т.Ю. - М. : ДМК Пресс, 2016. - 756 с. - ISBN 978-5-97060-325-3 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970603253.html> (дата обращения: 10.03.2023). - Режим доступа : по подписке.
2. Габидулин В.М., Трехмерное моделирование в AutoCAD 2016 / Габидулин В. М. - М. : ДМК Пресс, 2016. - 270 с. - ISBN 978-5-97060-352-9 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970603529.html> (дата обращения: 10.03.2023). - Режим доступа : по подписке.
3. Гузненков В.Н., Autodesk Inventor 2016. Трёхмерное моделирование деталей и выполнение электронных чертежей : учеб. пособие. / Гузненков В. Н., Журбенко П. А., Винцулина Е. В. - М. : ДМК Пресс, 2017. - 124 с. - ISBN 978-5-97060-514-1 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970605141.html> (дата обращения: 10.03.2023). - Режим доступа : по подписке.
4. Зиновьев Д.В., Основы проектирования в Autodesk Inventor 2016. Изд. 2-е / Зиновьев Д. В. - М. : ДМК Пресс, 2017. - 256 с. - ISBN 978-5-97060-401-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970604014.html> (дата обращения: 10.03.2023). - Режим доступа : по подписке.

б) Дополнительная литература:

1. Васильева Т.Ю., Компьютерная графика: 2D-моделирование с помощью системы автоматизированного проектирования AutoCAD / Т.Ю. Васильева, Л.О. Мокрецова, О.Н. Чиченева - М. : МИСиС, 2013. - 53 с. - ISBN 2227-8397-2013-06 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/2227-8397-2013-06.html> (дата обращения: 10.03.2023). - Режим доступа : по подписке.
2. Онстот С., AutoCAD® 2015 и AutoCAD LT® 2015. Официальный учебный курс / Онстот С. - М. : ДМК Пресс, 2015. - 416 с. - ISBN 978-5-97060-314-7 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970603147.html> (дата обращения: 10.03.2023). - Режим доступа : по подписке.
3. Габидулин В.М., Трехмерное моделирование в AutoCAD 2014 / Габидулин В.М. - М. : ДМК Пресс, 2014. - 280 с. - ISBN 978-5-94074-980-6 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940749806.html> (дата обращения: 10.03.2023). - Режим доступа : по подписке.
4. Мухутдинов А.Р., Основы применения Autodesk Inventor для решения задач проектирования и моделирования : учебное пособие / А.Р. Мухутдинов, С.А. Яничев - Казань : Издательство КНИТУ, 2016. - 140 с. - ISBN 978-5-7882-2101-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788221014.html> (дата обращения: 10.03.2023). - Режим доступа : по подписке.
5. Концевич В.Г., Твердотельное моделирование машиностроительных изделий в Autodesk Inventor / Концевич В. Г. - М. : ДМК Пресс, 2008. - 672 с. - ISBN 5-94074-372-2 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5940743722.html> (дата обращения: 10.03.2023). - Режим доступа : по подписке.
6. Каменев С.В., Моделирование станка-гексапода в САД-системе "Autodesk Inventor" : учебное пособие / Каменев С.В. - Оренбург: ОГУ, 2017. - 768 с. - ISBN 978-5-7410-1719-7 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785741017197.html> (дата обращения: 10.03.2023). - Режим доступа : по подписке.
7. Курс практической работы с системой АВТОКАД 10 [Текст] : [учеб. пособие] / С. Г. Гладков [и др.]. - М. : "Диалог-МИФИ", 1991. - ISBN 5-86404-008-8
8. AutoCAD [Текст] : навч. посібник / Л. О. Мушніна, С. К. Шульгін. - Луганськ : Вид-во СНУ ім. В. Даля, 2006. - 320 с. - ISBN 966-590-610-0
9. Чтение и детализирование сборочных чертежей [Текст] : альбом : учеб. пособие / С. К. Боголюбов. - 3-е изд., перераб. - М. : Машиностроение, 1996. - 88 с. - ISBN 5-217-02326-0

в) Интернет-ресурсы

1. Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>
2. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>
3. Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>
4. Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>
5. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>
6. Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>
7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации
Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Системы автоматизированного проектирования» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Лекционные занятия: комплект электронных презентаций/слайдов; аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер).

Лабораторные занятия: компьютерная аудитория, оснащенная компьютерами с установленным ПО общего назначения (текстовые редакторы, графические редакторы).

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет, рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/
Система виртуальных машин	VirtualBox	https://www.virtualbox.org
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
CAD-система	FreeCAD	https://www.freecadweb.org/
CAD-система	nanoCad	https://www.nanocad.ru/products/nanocad_free/
CAD-система	КОМПАС-3D LT	https://kompas.ru/kompas-3d-lt/about/