

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «КГУ»)

Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени
Т.С. Мальцева – филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Курганский государственный университет»
(Лесниковский филиал ФГБОУ ВО «КГУ»)

Кафедра механизации и электрификации сельского хозяйства

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор
/ Т.Р. Змызгова /
«31» августа 2023 г.



Рабочая программа учебной дисциплины

ОСНОВЫ САПР
(СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ)

Образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата
35.03.06 Агроинженерия

Направленность:

Электрооборудование и электротехнологии

Эксплуатация технических систем

Форма обучения: очная, заочная

Курган 2023

Рабочая программа дисциплины «Основы САПР (системы автоматизированного проектирования)» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата Агроинженерия (Электрооборудование и электротехнологии, Эксплуатация технических систем), утвержденными:

- для очной формы «30» сентябрь 2023 года;
- для заочной формы «30» сентябрь 2023 года;

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры механизации и электрификации сельского хозяйства «29» августа 2023 года, протокол № 1.

Рабочую программу составил
Доцент кафедры механизации и электрификации
сельского хозяйства



Д.Н. Овчинников

Согласовано:

И.о. заведующего кафедрой
«Механизация и электрификация
сельского хозяйства»



В.П. Воинков

Начальник учебно-методического отдела
Лесниковского филиала
ФГБОУ ВО «КГУ»



А.У. Есембекова

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 3 зачетные единицы трудоемкости (108 академических часа)

Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		4
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе:	36	36
Лекции	16	16
Лабораторные занятия	20	20
Самостоятельная работа, всего часов в том числе:	72	72
Подготовка к зачету	18	18
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	54	54
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	108	108

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		4
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе:	6	6
Лекции	2	2
Лабораторные занятия	4	4
Самостоятельная работа, всего часов в том числе:	102	102
Подготовка к зачету	4	4
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	98	98
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	108	108

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Основы САПР (системы автоматизированного проектирования)» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)». Предшествующими курсами, на которых базируется дисциплина, являются математика, физика, информатика, начертательная геометрия и инженерная графика.

Знания дисциплины «Основы САПР (системы автоматизированного проектирования)» используются в дальнейшем при изучении дисциплины информационные технологии, детали машин и основы конструирования, а также для выполнения выпускной квалификационной работы в части проектирования технологических процессов.

Требования к входным знаниям, умениям, навыкам и компетенциям:

– знание фундаментальных основ математики; информатики и начертательной геометрии и инженерной графики;

– умение применять полученные знания, работать на персональном компьютере, решать теоретические задачи;

– владение навыками работы с компьютерными программами, графическими способами решения технических задач, современными методами постановки и решения задач механики;

– освоение следующих компетенций на уровне не ниже порогового:

ОПК-1 (способность решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий);

ОПК-7 (способность понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.).

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Цель освоения дисциплины – подготовить обучающихся к изучению принципов проектирования сложных технических систем и деталей машин, основных положений систем автоматизированного проектирования (САПР) на примере известных пакетов прикладных программ, дать знания и навыки, необходимые для оформления конструкторских документов при помощи САПР на примере систем твёрдотельного моделирования КОМПАС-3D и SolidWorks.

В рамках освоения дисциплины «Основы САПР (системы автоматизированного проектирования)» обучающиеся готовятся к решению следующих задач дисциплины:

- ознакомление с принципами построения и структурой САПР, с техническими средствами САПР, с перспективами и основными направлениями совершенствования САПР;

- приобретение знаний об информационном и прикладном программном обеспечении САПР, автоматизации функционального, конструкторского и технологического проектирования САПР:

- приобретение практических навыков в области построения и использования САПР сложных технических систем;

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- Способность решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- Знать историю развития автоматизированного проектирования; автоматизированное проектирование в современных условиях; перспективы развития САПР, отечественные и зарубежные САПР (для ОПК-1);

- Уметь использовать методы расчетов конструкции и при работе на изгиб, кручение, устойчивость; использовать принципы и методы системного проектирования машин и аппаратов; решать отдельные задачи

автоматизированного проектирования на практике и в выпускной квалификационной работе бакалавра (для ОПК-1);

– Владеть требованиями к оформлению технической документации в соответствии с ГОСТ и ЕСКД; основными, в том числе автоматизированными, методами проектирования (для ОПК-1).

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Учебно-тематический план

Очная форма обучения

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем	
			Лекции	Лабораторные занятия
Рубеж 1	1	Общие сведения о САПР. Классификация и состав САПР	2	-
	2	Современные программные системы автоматизированного проектирования	4	2
		Рубежный контроль №1	-	2
Рубеж 2	3	САПР КОМПАС 3D интерфейс системы, основные приемы работы	4	6
	4	Основы трехмерного моделирования в САПР КОМПАС	4	4
	5	Система твёрдотельного моделирования SolidWorks	2	4
		Рубежный контроль №2		2
Всего:			16	20

Заочная форма обучения

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем	
		Лекции	Лабораторные занятия
1	Общие сведения о САПР. Классификация и состав САПР	1	-
2	САПР КОМПАС 3D интерфейс системы, основные приемы работы	1	4
Всего:		2	4

4.2 Содержание лекционных занятий

Тема 1. Общие сведения о САПР. Классификация и состав САПР

Основные понятия САПР. Цели, задачи и возможности САПР. Состав, структура и средства обеспечения САПР. Классификация САПР.

Тема 2. Современные программные системы автоматизированного проектирования

САПР нижнего уровня. САПР среднего уровня. САПР высшего уровня.

Тема 3. САПР КОМПАС 3D интерфейс системы, основные приемы работы

Общие сведения о программе. Типы документов в системе КОМПАС. Единицы измерений и основные элементы интерфейса программы.

Тема 4. Основы трехмерного моделирования В САПР КОМПАС

Основные сведения. Режимы работы с моделью. Порядок создания эскиза. Базовые операции трехмерного моделирования. Использование трехмерной твердотельной модели для создания ассоциативного чертежа модели.

Тема 5. Система твёрдотельного моделирования SolidWorks

Интерфейс системы твёрдотельного моделирования. Изучение команд геометрического моделирования. Выполнение твёрдотельной модели детали в SolidWorks.

4.3 Лабораторные занятия

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование практического занятия	Норматив времени, час.	
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения
2	Современные программные системы автоматизированного проектирования	Самые востребованные САД системы в России	2	-
Рубежный контроль №1			2	-
3	САПР КОМПАС 3D интерфейс системы, основные приемы работы	Управление изображением в окне документа, единицы измерений и системы координат, создание и	6	4

		использование видов. Создание контуров деталей и их эскизов. Использование объектных привязок. Выполнение и редактирование пространственной модели детали.		
4	Основы трехмерного моделирования в САПР КОМПАС	Базовые операции трехмерного моделирования	4	-
		Использование трехмерной твердотельной модели для создания ассоциативного чертежа модели		
5	Система твердотельного моделирования SolidWorks	Выполнение твердотельной модели детали в SolidWorks	4	-
		Создание трехмерной сборки и анимация ее физического моделирования		
Рубежный контроль №2			2	-
Всего:			20	4

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель.

Рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале лабораторного занятия.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на лабораторных занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к лабораторным занятиям, к ру-

бежным контролям (для обучающихся очной формы обучения), подготовку к зачету.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Самостоятельное изучение тем дисциплины:	42	96
Общие сведения о САПР. Классификация и состав САПР	4	10
Современные программные системы автоматизированного проектирования	8	16
САПР КОМПАС 3D интерфейс системы, основные приемы работы	10	18
Основы трехмерного моделирования в САПР КОМПАС	8	28
Система твердотельного моделирования SolidWorks	12	24
Подготовка к лабораторным занятиям (по 1 часу на каждое занятие)	8	2
Подготовка к рубежным контролям (по 2 часа на каждый рубеж)	4	-
Подготовка к зачету	18	4
Всего:	72	102

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности обучающихся (для очной формы обучения);
2. Отчеты обучающихся по лабораторным работам;
3. Банк вопросов к рубежным контролям № 1, № 2 (для очной формы обучения)
4. Перечень вопросов к зачету.

6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся по дисциплине

Очная форма обучения

№	Наименование	Содержание					
Очная форма обучения							
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии)	Распределение баллов					
		Вид учебной работы:	Посещение лекций	Посещение занятий и выполнение практических заданий	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	Зачет
		Балльная оценка:	До 8	До 36	До 18	До 18	До 20
	Примечания:	8 лекций по 1 баллу	До 8-ми баллов за 4-х часовую лабораторную работу, до 6-ти баллов за 2-х часовую (3 л.р. 4-х часовая, 2 – 2-х часовая)	На 3-м практическом занятии	На 8-м практическом занятии		
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачета	60 и менее баллов – неудовлетворительно; 61...73 – удовлетворительно; 74... 90 – хорошо; 91...100 – отлично					
3	Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов	<p>Для допуска к промежуточной аттестации по дисциплине (модулю, практике) за семестр обучающийся должен набрать по итогам текущего и рубежного контролей не менее 51 балла. В случае если обучающийся набрал менее 51 балла, то к аттестационным испытаниям он не допускается.</p> <p>Для получения экзамена или зачета без проведения процедуры промежуточной аттестации обучающемуся необходимо набрать в ходе текущего и рубежных контролей не менее 61 балла. В этом случае итог балльной оценки, получаемой обучающимся, определяется по количеству баллов, набранных им в ходе текущего и рубежных контролей. При этом, на усмотрение преподавателя, балльная оценка обучающегося может быть повышена за счет получения дополнительных баллов за академическую активность.</p> <p>Обучающийся, имеющий право на получение оценки без проведения процедуры промежуточной аттестации, может повысить ее путем сдачи аттестационного испытания. В случае получения обучающимся на аттестационном испытании 0 баллов итог балльной оценки по дисциплине (модулю, практике) не снижается.</p> <p>За академическую активность в ходе освоения дисциплины (модуля, практики), участие в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности обучающемуся могут быть начислены дополнительные баллы. Максимальное количество дополнительных баллов за академическую активность составляет 30.</p> <p>Основанием для получения дополнительных баллов являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнение дополнительных заданий по дисциплине (модулю, практике); дополнительные баллы начисляются преподавателем; - участие в течение семестра в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности КГУ. 					

4	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) обучающихся для получения недостающих баллов в конце семестра	<p>В случае если к промежуточной аттестации (зачету) набрана сумма менее 51 балла, обучающемуся необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра.</p> <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.</p>
---	---	--

6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежные контроли и зачет проводятся в форме письменного ответа на вопросы.

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает с обучающимися основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии.

Варианты контрольных вопросов для рубежных контролей № 1 и № 2 состоят из 8 вопросов.

На каждый рубежный контроль обучающемуся отводится время не менее 60 минут.

Преподаватель оценивает в баллах результаты ответов каждого обучающегося по количеству правильных ответов и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

В перечне вопросов к зачету содержится 30 вопросов. Время, отводимое обучающемуся на зачет, составляет 1 академический час, каждый вопрос оценивается до 9 баллов.

Результаты текущего контроля успеваемости и зачета заносятся преподавателем в экзаменационную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день зачета, а также выставляются в зачетную книжку обучающегося.

6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и зачета

Пример вопросов к рубежному контролю №1:

1 История возникновения и развития средств автоматизации чертежно-графических работ;

- 2 Цель и функции автоматизированного проектирования;
- 3 Необходимость создания и развития САПР;
- 4 Недостатки неавтоматизированного проектирования.

Пример вопросов к рубежному контролю №2:

- 1 Интерфейс системы КОМПАС;
- 2 Назовите форматы графических файлов и основные типы документов системы КОМПАС;
- 3 Как осуществляется оформление текстовых документов и спецификаций;
- 4 Интерфейс системы твёрдотельного моделирования SolidWorks.

Примерный перечень вопросов к зачету:

- 1 Цели, задачи и возможности САПР.
- 2 Классификация САПР.
- 3 Основные принципы автоматизированного проектирования.
- 4 САПР среднего уровня.
- 5 Типы документов в системе КОМПАС.
- 6 Основные элементы интерфейса программы КОМПАС.
- 7 Создание и использование ассоциативных видов.
- 8 Базовые операции трехмерного моделирования.
- 9 Интерфейс системы SolidWorks.
- 10 Сопряжения в трехмерной сборке.

6.5. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1. Основная учебная литература

1 Неверов Е.Н. Основы автоматизированного проектирования: учебное пособие / Е.Н. Неверов, И.А. Короткий, П.С. Коротких. - Кемерово : КемГУ, 2022. - 108 с. - ISBN 978-5-8353-2907-6. - Текст электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/290591>

2 Основы автоматизированного проектирования: учебник / под ред. А.П. Карпенко. - Москва: ИНФРА-М, 2023. - 329 с., [16] с. цв. ил. - (Высшее образование: Бакалавриат). - DOI 10.12737/8526. - ISBN 978-5-16-010213-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1914211>

7.2. Дополнительная учебная литература

1 Авлукова Ю.Ф. Основы автоматизированного проектирования: учебное пособие / Ю.Ф. Авлукова. - Минск: Вышэйшая школа, 2013. - 217 с. - ISBN 978-985-06-2316-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/509235>

2 Зиновьев Д.В. Основы моделирования в SolidWorks / Д.В. Зиновьев; под ред. М.И. Азанова. - Москва: ДМК Пресс, 2017. - 240 с. - ISBN 978-5-97060-556-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1028151>

3 Программно-методические комплексы автоматизированного проектирования: лабораторный практикум / М.В. Терехов, Л.Б. Филиппова, А.А. Мартыненко [и др.]. - Москва: ФЛИНТА, 2018. - 145 с. - ISBN 978-5-9765-4022-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1860047>

4 Стриганова Л.Ю. Основы работы в КОМПАС-3D: практикум / Л.Ю. Стриганова, Н.В. Семенова; под. общ. ред. Н.В. Семеновой ; Мин-во науки и высшего образования РФ. - Екатеринбург: Изд-во Уральского ун-та, 2020. - 156 с. - ISBN 978-5-7996-2991-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1923137>

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1 Основы САПР. 2D-моделирование в системе КОМПАС: методические указания для студентов по направлению подготовки Агроинженерия / Д.Н. Овчинников – Курган: КГСХА, 2023. - 88 с. (на правах рукописи).

2 Основы САПР. 3D-моделирование в системе КОМПАС: методические указания для студентов по направлению подготовки Агроинженерия / Д.Н. Овчинников – Курган: КГСХА, 2023. - 75 с. (на правах рукописи).

9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

- 1 <https://ascon.ru> – АСКОН. Российское инженерное ПО для проектирования, производства и бизнеса.
- 2 <https://sapr-soft.ru> – Сапрсофт.
- 3 <https://www.solidworks.com> – SOLIDWORKS. Программное обеспечение для 3D-CAD-проектирования и PDM-системы.

10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

- 1.1. ЭБС «Лань»
- 1.2. ЭБС «Консультант студента»
- 1.3. ЭБС «Znanium.com»
- 1.4. «Гарант» - справочно-правовая система

При осуществлении образовательного процесса применяются следующие информационные технологии: чтение лекций с использованием слайд-презентаций MSOffice PowerPoint, а также видеоматериалов; выполнение практических заданий с использованием программы Компас 3D.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программе.

12. ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки

по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 6.2 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Основы САПР (системы автоматизированного проектирования)»

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата

35.03.06 – Агроинженерия

Направленность:

Электрооборудование и электротехнологии

Эксплуатация технических систем

Трудоемкость дисциплины: 3 ЗЕ (108 академических часов)

Семестр: 4 (очная форма обучения), 4 (заочная форма обучения)

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Содержание дисциплины

Основные понятия САПР. Цели, задачи и возможности САПР. Состав, структура и средства обеспечения САПР. Классификация САПР. САПР нижнего уровня. САПР среднего уровня. САПР высшего уровня. САПР КОМПАС 3D интерфейс системы, основные приемы работы. Основы трехмерного моделирования в САПР КОМПАС. Система твёрдотельного моделирования SolidWorks.

ЛИСТ
регистрации изменений (дополнений) в рабочую программу
учебной дисциплины
«Основы САПР (системы автоматизированного проектирования)»

Изменения / дополнения в рабочую программу
на 20 ___ / 20 ___ учебный год:

Ответственный преподаватель _____ / _____ /

Изменения утверждены на заседании кафедры « ___ » _____ 20 ___ г.,
Протокол № _____

Заведующий кафедрой _____ « ___ » _____ 20 ___ г.