

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Алтынова Надежда Витальевна  
Должность: Врио ректора  
Дата подписания: 25.05.2026 14:18:25  
Уникальный программный ключ:  
462c2135e66a27da081de929bee6129e7d2f3758

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

"Чувашский государственный аграрный университет"

(ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ)

Кафедра Технического сервиса

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной  
и научной работе



Л.М. Иванова

20.02.2026 г.

**Б1.В.ДВ.02.01**

**САПР в сельскохозяйственном машиностроении**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки 35.04.06 Агроинженерия  
Направленность (профиль) Инжиниринг в хмелеводстве

Квалификация **Магистр**  
Форма обучения **очная**  
Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72  
в том числе:  
аудиторные занятия 72  
самостоятельная работа 0

Виды контроля в семестрах:  
зачет 4

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	Неделя 5 2/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	10	10	10	10
Лабораторные	20	20	20	20
Практические	42	42	42	42
В том числе инт.	6	6	6	6
Итого ауд.	72	72	72	72
Контактная работа	72	72	72	72
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

*канд. техн. наук, доцент, Васильев А.О.*

При разработке рабочей программы дисциплины (модуля) "САПР в сельскохозяйственном машиностроении" в основу положены:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия (приказ Минобрнауки России от 26.07.2017 г. № 709).

2. Учебный план: Направление подготовки 35.04.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) Инжиниринг в хмелеводстве, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ от 20.02.2026 г., протокол № 09.

Рабочая программа дисциплины (модуля) проходит согласование с использованием инструментов электронной информационно-образовательной среды Университета.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой Гаврилов В.Н.

Заведующий выпускающей кафедрой Гаврилов В.Н.

Председатель методической комиссии факультета Гаврилов В.Н.

Директор научно-технической библиотеки Викторова В.А.

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков применения систем автоматизированного проектирования (САПР) для разработки, моделирования и оптимизации конструкций сельскохозяйственной техники, с учетом современных технологий и требований инженерного проектирования в агропромышленном комплексе.
-----	--

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ОПОП:		Б1.В.ДВ.02
2.1	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.2	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-4.	Проектирование механизированных и автоматизированных технологических процессов в сельском хозяйстве с использованием методов математического моделирования
ПК-4.1	Пользуется методами математического моделирования при проектировании процессов в инженерно-технической сфере сельского хозяйства
ПК-4.2	Пользуется общим и специальным программным обеспечением при проектировании механизированных и автоматизированных технологических процессов в сельском хозяйстве
ПК-4.3	Использует принципы проектирования технологических процессов в инженерно-технической сфере агропромышленного комплекса

#### В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	основные принципы и методы автоматизированного проектирования в инженерной деятельности.
3.1.2	современные программные средства и платформы САПР, применяемые в сельскохозяйственном машиностроении.
3.1.3	особенности проектирования и конструирования сельскохозяйственной техники с использованием САПР.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	разрабатывать конструкторскую документацию в соответствии с требованиями ЕСКД (Единой системы конструкторской документации).
3.2.2	проводить параметрическое и геометрическое моделирование деталей и узлов сельскохозяйственных машин.
3.2.3	выполнять инженерные расчеты и анализ конструкций с использованием модулей САЕ (например, анализ прочности, жесткости, устойчивости и других характеристик).
<b>3.3</b>	<b>Иметь навыки и (или) опыт деятельности:</b>
3.3.1	проведения инженерных расчетов и анализа конструкций с использованием специализированных модулей САЕ (например, расчеты на прочность, жесткость, вибрации и т.д.).
3.3.2	опыт проектирования и оптимизации деталей и узлов сельскохозяйственных машин с учетом технологических и эксплуатационных требований.
3.3.3	работы с параметрическими моделями для быстрой адаптации конструкций под изменяющиеся условия.

### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Прак. подг.	Примечание
<b>Раздел 1. САПР в сельскохозяйственном машиностроении</b>							
Введение в САПР и основы проектирования сельскохозяйственной техники /Лек/	4	2	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	2	0	Проблемная лекция
Геометрическое и параметрическое моделирование в САПР /Лек/	4	2	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	0	
Инженерный анализ (САЕ) и оптимизация конструкций /Лек/	4	2	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	0	
Разработка конструкторской документации /Лек/	4	2	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	0	

Интеграция САПР с производственными процессами и современные тенденции /Лек/	4	2	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	0	
Введение в САПР и основы проектирования сельскохозяйственной техники /Лаб/	4	4	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	2	0	Проведение дискуссий, изучение кейс-стади
Геометрическое и параметрическое моделирование в САПР /Лаб/	4	4	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	0	
Инженерный анализ (САЕ) и оптимизация конструкций /Лаб/	4	4	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	0	
Разработка конструкторской документации /Лаб/	4	4	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	0	
Интеграция САПР с производственными процессами и современные тенденции /Лаб/	4	4	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	0	
Введение в САПР и основы проектирования сельскохозяйственной техники /Пр/	4	8	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	2	0	Проведение дискуссий, изучение кейс-стади
еометрическое и параметрическое моделирование в САПР /Пр/	4	8	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	0	
Инженерный анализ (САЕ) и оптимизация конструкций /Пр/	4	8	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	0	
Разработка конструкторской документации /Пр/	4	8	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	0	
Интеграция САПР с производственными процессами и современные тенденции /Пр/	4	10	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	0	
/Зачёт/	4	0	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	0	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Примерный перечень вопросов к зачету

Основные понятия и принципы автоматизированного проектирования (САПР).  
Преимущества использования САПР в сельскохозяйственном машиностроении.  
Обзор современных САПР-систем, их особенности и области применения.  
Основные этапы проектирования сельскохозяйственной техники с использованием САПР.  
Особенности проектирования сельскохозяйственных машин: агротехнические и эксплуатационные требования.  
Методы геометрического моделирования в САПР.  
Параметрическое моделирование: принципы и преимущества.  
Основы инженерного анализа (САЕ): виды расчетов и их применение.  
Оптимизация конструкций сельскохозяйственной техники: методы и подходы.  
Требования ЕСКД и ГОСТ к оформлению конструкторской документации.  
Принципы интеграции САПР с системами САМ и СИМ.  
Современные тенденции в развитии САПР: облачные технологии, цифровые двойники, искусственный интеллект.  
Основные инструменты и команды для создания 2D-чертежей в САПР.  
Последовательность создания 3D-модели детали в САПР.  
Методы построения сборочных моделей в САПР.  
Особенности моделирования типовых деталей сельскохозяйственных машин (например, вал, шестерня, корпус).  
Проведение простейших расчетов на прочность в САПР.  
Создание и оформление спецификации в конструкторской документации.  
Методы оптимизации геометрии деталей с учетом нагрузок и условий эксплуатации.  
Особенности проектирования сельскохозяйственных машин для различных условий эксплуатации (например, для работы в засушливых или влажных условиях).  
Примеры использования САПР для модернизации сельскохозяйственной техники.  
Как САПР помогает сократить время разработки новых конструкций?

Какие факторы учитываются при проектировании сельскохозяйственных машин с использованием САПР?  
 Примеры интеграции САПР с системами управления производством (САМ).  
 Как современные технологии (например, цифровые двойники) могут быть применены в сельскохозяйственном машиностроении?

### 5.2. Примерный перечень вопросов к экзамену

Не предусмотрено учебным планом.

### 5.3. Тематика курсовых работ (курсовых проектов)

Не предусмотрено учебным планом.

### 5.4. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

История развития систем автоматизированного проектирования (САПР) и их роль в машиностроении.  
 Современные тенденции в развитии САПР: облачные технологии и искусственный интеллект.  
 Сравнительный анализ популярных САПР-систем: SolidWorks, AutoCAD, Компас-3D, T-FLEX.  
 Особенности проектирования сельскохозяйственной техники с использованием САПР.  
 Применение САПР для разработки почвообрабатывающих машин.  
 Проектирование посевных комплексов с использованием современных САПР-систем.  
 Использование САПР для создания машин для уборки урожая.  
 Оптимизация конструкций сельскохозяйственной техники с помощью САПР.  
 Применение САПР для проектирования машин для обработки и полива сельскохозяйственных культур.  
 САПР в разработке машин для внесения удобрений.  
 Особенности проектирования машин для работы в сложных климатических условиях.  
 Параметрическое моделирование в САПР: принципы и применение.  
 Методы геометрического моделирования в САПР.  
 Применение компьютерного инженерного анализа (CAE) в сельскохозяйственном машиностроении.  
 Оптимизация конструкций с использованием топологической оптимизации в САПР.  
 Применение цифровых двойников в проектировании сельскохозяйственной техники.  
 Использование САПР для реинжиниринга сельскохозяйственных машин.  
 Интеграция САПР с системами управления производством (САМ).  
 Разработка конструкторской документации в САПР: требования и стандарты.  
 Особенности моделирования сложных узлов сельскохозяйственных машин.  
 Применение САПР для проектирования машин с учетом эргономики и безопасности.  
 Использование САПР для проектирования машин с учетом экологических требований.  
 Примеры успешного внедрения САПР в сельскохозяйственное машиностроение.  
 Применение искусственного интеллекта в САПР для сельскохозяйственного машиностроения.  
 Перспективы использования виртуальной и дополненной реальности в проектировании сельскохозяйственной техники.  
 Роль САПР в создании автономной сельскохозяйственной техники.  
 Применение САПР для проектирования машин с использованием композитных материалов.  
 Будущее САПР в сельскохозяйственном машиностроении: вызовы и возможности.  
 Особенности проектирования машин для точного земледелия с использованием САПР.  
 Роль САПР в снижении себестоимости производства сельскохозяйственной техники.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Звонцов И. Ф., Иванов К. М., Серебrenицкий П. П.	Разработка технологических процессов изготовления деталей общего и специального машиностроения: учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2022	Электрон ный ресурс
Л1.2	Абросимов С. Н.	Основы компьютерной графики САПР изделий машиностроения (MCAD): учебное пособие	Санкт-Петербург: БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2014	Электрон ный ресурс

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Звонцов И. Ф., Иванов К. М., Серебrenицкий П. П.	Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ: учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2024	Электрон ный ресурс
Л2.2	Почекуев Е. Н., Шенбергер П. Н.	Инженерный анализ объектов и процессов машиностроения в САПР. Моделирование объектов и процессов в САПР. Методы решения задач моделирования с помощью MATLAB: учебное пособие	Тольятти: ТГУ, 2024	Электрон ный ресурс

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	OS Windows XP
6.3.1.2	KOMPAS-3D

6.3.1.3	Комплект программ AutoCAD
6.3.1.4	MozillaFirefox
6.3.1.5	OC Windows 10
6.3.1.6	SuperNovaReaderMagnifier
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
6.3.2.1	Электронная библиотечная система издательства «Лань». Полнотекстовая электронная библиотека. Индивидуальный неограниченный доступ через фиксированный внешний IP адрес академии неограниченному количеству пользователей из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет. <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
6.3.2.2	Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ». Полнотекстовый, обновляемый. Доступ по локальной сети академии

<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>			
Аудитория	Вид работ	Назначение	Оснащенность
1-208		Учебная аудитория	Доска классная, столы компьютерные (13 шт.), стулья (13 шт.), персональные компьютеры с выходом в Интернет (13 шт.), демонстрационное оборудование (экран настенный, проектор).
1-107		Учебная аудитория	Доска классная, столы ученические (32 шт.), стулья (64 шт.), демонстрационное оборудование (экран настенный, ноутбук Acer, проектор Acer) и учебно-наглядные пособия
1-204		Помещение для самостоятельной работы	Стол (28 шт.), стулья (48 шт.), шкаф и стеллажи с литературой, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации(4 шт.).

<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>
<p>Методика изучения курса предусматривает наряду с лекциями, лабораторными и практическими занятиями, организацию самостоятельной работы обучающихся, проведение консультаций, руководство докладами обучающихся для выступления на научно-практических конференциях, осуществление текущего и промежуточного контроля.</p> <p>Система знаний по дисциплине формируется в ходе аудиторных и внеаудиторных (самостоятельных) занятий. Используя лекционный материал, учебники и учебные пособия, дополнительную литературу, проявляя творческий подход, обучающийся готовится к занятиям, рассматривая их как источник пополнения, углубления и систематизации своих теоретических знаний и практических навыков.</p> <p>Для освоения дисциплины обучающимся необходимо:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Посещать лекции, на которых в сжатом и систематизированном виде излагаются основы дисциплины: даются определения понятиям и законам, которые должны знать обучающиеся. Обучающемуся важно понять, что лекция есть своеобразная творческая форма самостоятельной работы. Надо пытаться стать активным соучастником лекции: думать, сравнивать известное с вновь получаемыми знаниями, войти в логику изложения материала лектором, следить за ходом его мыслей, за его аргументацией, находить в ней кажущиеся вам слабости. Во время лекции можно задать лектору вопросы, желательно в письменной форме, чтобы не мешать и не нарушать логики проведения лекции. Слушая лекцию, следует зафиксировать основные идеи, положения, обобщения и выводы. Работа над записями лекции завершается дома. На свежую голову (пока лекция еще в памяти) надо уточнить то, что записано, обогатить запись тем, что не удалось зафиксировать в ходе лекции, записать в виде вопросов то, что надо прояснить, до конца понять. Важно соотнести материал лекции с темой учебной программы и установить, какие ее вопросы нашли освещение в прослушанной лекции. Тогда полезно обращаться и к учебнику. Лекция и учебник не заменяют, а дополняют друг друга.</li> <li>2. Посещать лабораторные, практические занятия, к которым следует готовиться и активно на них работать. Задание к занятиям выдает преподаватель. Задание включает в себя цели и задачи работы. В процессе занятия преподаватель поясняет теоретические положения работы, организует ее выполнение, прививает навыки выполнения той или иной технологической операции, поясняя тонкости ее выполнения, выявляет характерные ошибки и комментирует их последствия, помогает формировать выводы по проделанной работе и принимает отчеты по проделанной работе. Во время занятий разбираются задания, выданные для самостоятельной работы, заслушиваются реферативные выступления. Обучающиеся, пропустившие занятие, или не подготовившиеся к нему, приглашаются или направляются на отработку неувоенного материала. При необходимости для них организуются дополнительные консультации.</li> <li>3. Систематически заниматься самостоятельной работой, которая включает в себя изучение нормативных документов, материалов учебников и статей из научной литературы, подготовку и написание рефератов. Задания на самостоятельную работу выдаются преподавателем.</li> <li>4. Под руководством преподавателя заниматься научно-исследовательской работой, что предполагает выступления с докладами на научно-практических конференциях и публикацию тезисов и статей по их результатам.</li> <li>5. При возникающих затруднениях при освоении дисциплины, для неуспевающих обучающихся и обучающихся, пропустивших занятия, проводятся ежедневные консультации, на которые приглашаются неуспевающие обучающиеся, а также обучающиеся, испытывающие потребность в помощи преподавателя при изучении дисциплины.</li> </ol> <p>При изучении разделов следует усвоить:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Введение в САПР и основы проектирования</li> </ol> <p>Основные понятия и принципы автоматизированного проектирования. Роль САПР в современном машиностроении и сельском хозяйстве.</p>

Особенности проектирования сельскохозяйственной техники: агротехнические требования, условия эксплуатации.  
Обзор современных САПР-систем и их функциональных возможностей.

2. Геометрическое и параметрическое моделирование  
Методы создания 2D- и 3D-моделей в САПР.  
Принципы параметрического моделирования и его преимущества.  
Особенности моделирования деталей и узлов сельскохозяйственных машин.  
Работа с ассоциативными моделями и зависимостями.

3. Инженерный анализ (CAE) и оптимизация  
Основы инженерного анализа: прочность, жесткость, устойчивость, тепловые и динамические расчеты.  
Методы оптимизации конструкций с учетом нагрузок и условий эксплуатации.  
Применение CAE для анализа и улучшения характеристик сельскохозяйственной техники.

4. Разработка конструкторской документации  
Требования ЕСКД и ГОСТ к оформлению чертежей и технической документации.  
Создание сборочных чертежей, спецификаций и других документов.  
Особенности оформления документации для сельскохозяйственной техники.

5. Интеграция САПР с производственными процессами  
Взаимодействие САПР с системами CAM и CIM.  
Применение САПР для подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ.  
Особенности интеграции САПР в процессы производства сельскохозяйственной техники.

## **ПРИЛОЖЕНИЯ**

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ**

в 20\_\_ /20\_\_ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ**

в 20\_\_ /20\_\_ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ**

в 20\_\_ /20\_\_ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ**

в 20\_\_ /20\_\_ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ**

в 20\_\_ /20\_\_ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ**

в 20\_\_ /20\_\_ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_