

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Бакин Игорь Иванович

Должность: И.о. директора технологического института

Дата подписания: 11.06.2025 11:47:50

Уникальный идентификационный ключ:

f2f55155d93b796e64181206093e1db26bb603c



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**

**(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)**

Технологический институт

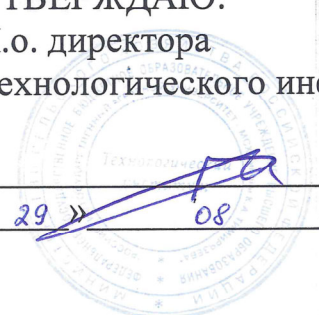
Кафедра процессов и аппаратов перерабатывающих производств

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора

Технологического института

 И.А. Бакин  
« 29 » 08 2025 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.В.02.02 CAD-системы**

для подготовки магистров

ФГОС ВО

Направление: 35.04.06 – Агроинженерия

Направленность: Компьютерный инжиниринг в управлении жизненным циклом  
технических систем

Курс: 2

Семестр: 4

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2025

Москва, 2025

Разработчик: Торопцев В.В., к.т.н., доцент

  
«28» августа 2025 г.

Рецензент: Коноплин Н.А., к.ф-м.н., доцент

  
«28» августа 2025 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессиональных стандартов (специалист по механизации, автоматизации и роботизации технологического оборудования и процессов пищевой и перерабатывающей промышленности, специалист по инжинирингу машиностроительного производства, специалист в области механизации сельского хозяйства) по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры процессов и аппаратов перерабатывающих производств  
протокол № 1 от «28» августа 2025 г.

Зав. кафедрой  
Бакин И.А., д.т.н., профессор

  
«28» августа 2025 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии  
Технологического института  
Дунченко Н.И., д.т.н., профессор

  
Протокол № 2 от «28» августа 2025 г.

Зав. выпускающей кафедрой  
Бакин И.А., д.т.н., профессор

  
«28» августа 2025 г.

Зав. отдела комплектования ЦНБ

  
*Зам. директора ЦНБ*

  
«28» августа 2025 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ.....</b>	<b>4</b>
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>4</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....</b>	<b>4</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>5</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>5</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ .....	5
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
4.3 ЛЕКЦИИ/ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	10
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....</b>	<b>14</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>14</b>
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	14
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	16
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>17</b>
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	17
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	17
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>17</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ).....</b>	<b>17</b>
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>18</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>20</b>
Виды и формы отработки пропущенных занятий .....	21
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>21</b>

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы учебной дисциплины**  
**Б1.В.02.02 «CAD-системы»**  
**для подготовки магистров по направлению подготовки**  
**35.04.06 «Агроинженерия» направленности «Автоматизированные**  
**комплексы перерабатывающих производств»**

**Цель освоения дисциплины:** формирование знаний, умений и навыков, необходимых в профессиональной деятельности выпускника в области трехмерного моделирования и разработки технической и проектной документации технических объектов.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений, блока 1 учебного плана, при реализации программы ДПП «Создание цифровых прототипов в агроинженерии».

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются компетенции ПКдпо-1.1, ПКдпо-1.2, ПКдпо-1.3.

**Краткое содержание дисциплины:**

Основные сведения о CAD-системах. Назначение и область применения CAD-систем. Классификация CAD-систем. Возможности современных CAD-систем. Взаимосвязь CAD-систем с другими САПР. Роль CAD-систем в конструкторско-технологическом проектировании. Использование CAD-систем в составе комплексов CAD/CAE/CAM. Перспективы развития CAD-систем. Перспективные технологии, используемые в процессе проектирования изделий и разработки конструкторской документации. Тенденции развития CAD-систем. Основы трехмерного моделирования деталей. Основы проектирования сборочной модели. Твердотельное проектирование элементов технологического оборудования. Использование библиотек конструкционных материалов и сортаментов. Создание сборочных единиц с использованием приложений и стандартных библиотек. Основы проектирования сборочной модели. Сопряжение деталей сборки. Использование стандартных элементов. Стандартные детали и арматура трубопроводов, сосудов и аппаратов. Разработка технической и проектной документации. Создание ассоциативных видов объекта проектирования и его элементов. Создание спецификаций, связанных с объектом проектирования. Оформление технической и проектной документации.

**Общая трудоемкость дисциплины: 36 / 1 (ч / зач. ед.)**

**Промежуточный контроль: зачет.**

### **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «CAD-системы» является изучение обучающимися теоретических и практических знаний, приобретение умений и навыков и формировании у обучающихся компетенций в области в области трехмерного моделирования и разработки технической и проектной документации технических объектов.

### **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «CAD-системы» включена в перечень дисциплин части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений. Дисциплина «CAD-системы» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и учебного плана по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия.

Особенностью дисциплины является умение решать задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных инструментов CAD-систем.

Рабочая программа дисциплины «CAD-системы» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

### **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1

**Требования к результатам освоения учебной дисциплины**

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	ПКДпо-1	Сопровождение жизненного цикла и реновация продукции машиностроения	ПКДпо-1.1 Способен управлять жизненным циклом продукции машиностроения на этапе проектирования, разработки документации, производства и эксплуатации	специфику управления жизненным циклом продукции машиностроения на этапе проектирования, разработки документации, производства и эксплуатации	управлять жизненным циклом продукции машиностроения на этапе проектирования, разработки документации, производства и эксплуатации	управления жизненным циклом продукции машиностроения на этапе проектирования, разработки документации, производства и эксплуатации
			ПКДпо-1.2 Способен организовывать информационную поддержку, разрабатывать модели и использовать программные продукты по обеспечению жизненного цикла	модели и использовать программные продукты по обеспечению жизненного цикла	организовывать информационную поддержку, разрабатывать модели и использовать программные продукты по обеспечению жизненного цикла	навыками организации информационной поддержки, разработки моделей и использования программных продуктов по обеспечению жизненного цикла
			ПКДпо-1.3 Знает основные этапы жизненного цикла продукции машиностроения, способы и методы моделирования, передовые технологии в профессиональной отрасли, автоматизированные системы управления	основные этапы жизненного цикла продукции машиностроения, способы и методы моделирования, передовые технологии в профессиональной отрасли, автоматизированные системы управления	применять знания основных этапов жизненного цикла продукции машиностроения, способов и методов моделирования, передовых технологий в профессиональной отрасли, автоматизированных систем управления	навыками применения знания основных этапов жизненного цикла продукции машиностроения, способов и методов моделирования, передовых технологий в профессиональной отрасли, автоматизированных систем управления

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 1 зач. ед. (36 ч), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

##### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. Всего/*	в т.ч. по семестрам
		№1
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>36/4</b>	<b>36/4</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>24,25</b>	<b>24,25</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>24,25</b>	<b>24,25</b>
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	12	12
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	12/4	12/4
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>11,75</b>	<b>11,75</b>
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	11,75	11,75
Вид промежуточного контроля:	Зачет	

\* в том числе практическая подготовка

##### 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

##### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л		ПЗ всего/*	ПКР	
Раздел 1 «Введение в системную инженерию»	18	6		6	-	6
Раздел 2 «Жизненный цикл технического объекта»	17,75	6		6	-	5,75
<b>Всего за 2 семестр</b>	<b>35,75</b>	<b>12</b>		<b>12/4</b>	<b>-</b>	<b>23,75</b>
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25	-		-	0,25	-
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>36</b>	<b>12</b>		<b>12/4</b>	<b>0,25</b>	<b>23,75</b>

\* в том числе практическая подготовка

## **Раздел 1 Введение в CAD-системы**

### **Тема 1 Основные сведения о CAD-системах**

Назначение и область применения CAD-систем. Классификация CAD-систем. Возможности современных CAD-систем.

### **Тема 2 Взаимосвязь CAD-систем с другими САПР**

Роль CAD-систем в конструкторско-технологическом проектировании. Использование CAD-систем в составе комплексов CAD/CAE/CAM.

### **Тема 3 Перспективы развития CAD-систем**

Перспективные технологии, используемые в процессе проектирования изделий и разработки конструкторской документации. Тенденции развития CAD-систем.

## **Раздел 2 Проектирование элементов технологического оборудования в CAD-системах**

### **Тема 1 Основы трехмерного моделирования деталей**

Основы проектирования сборочной модели. Твердотельное проектирование элементов технологического оборудования. Использование библиотек конструктивных материалов и сортаментов.

### **Тема 2 Создание сборочных единиц с использованием приложений и стандартных библиотек**

Основы проектирования сборочной модели. Сопряжение деталей сборки. Использование стандартных элементов. Стандартные детали и арматура трубопроводов, сосудов и аппаратов.

### **Тема 3 Разработка технической и проектной документации**

Создание ассоциативных видов объекта проектирования и его элементов. Создание спецификаций, связанных с объектом проектирования. Оформление технической и проектной документации.

## **4.3 Лекции/практические занятия**

Таблица 4

### **Содержание лекций/практических занятий и контрольные мероприятия**

<b>№ п/п</b>	<b>№ раздела</b>	<b>№ и название лекций/практических занятий</b>	<b>Формируемые компетенции</b>	<b>Вид контрольного мероприятия</b>	<b>Кол-во часов/из них практическая подготовка</b>
1	<b>Раздел 1 Введение в CAD-системы</b>		<b>ПКдпо-1.1 ПКдпо-1.2 ПКдпо-1.3</b>	<b>Устный опрос</b>	<b>12</b>
	Тема 1 Основные сведения о CAD-системах	Лекция № 1 Основные сведения о CAD-системах	ПКдпо-1.1 ПКдпо-1.2 ПКдпо-1.3	Устный опрос	2
		Практическая работа № 1 Изучение возможностей современных CAD-систем	ПКдпо-1.1 ПКдпо-1.2 ПКдпо-1.3	Устный опрос	2
	Тема 2 Взаимосвязь CAD-систем с другими САПР	Лекция № 2 Взаимосвязь CAD-систем с другими САПР	ПКдпо-1.1 ПКдпо-1.2 ПКдпо-1.3	Устный опрос	2
		Практическая работа № 2 Использование CAD-систем в конструкторско-технологическом проектировании	ПКдпо-1.1 ПКдпо-1.2 ПКдпо-1.3	Устный опрос	2
	Тема 3 Перспективы развития CAD-систем	Лекция № 3 Перспективы развития CAD-систем	ПКдпо-1.1 ПКдпо-1.2 ПКдпо-1.3	Устный опрос	2
		Практическая работа № 3 Изучение перспективных технологий, используемых в CAD-системах	ПКдпо-1.1 ПКдпо-1.2 ПКдпо-1.3	Устный опрос	2



№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практическая подготовка
2	<b>Раздел 2 Проектирование элементов технологического оборудования в CAD-системах</b>		<b>ПКдпо-1.1 ПКдпо-1.2 ПКдпо-1.3</b>	<b>Устный опрос</b>	<b>12/4</b>
	Тема 1 Основы трехмерного моделирования деталей	Лекция № 4 Основы трехмерного моделирования деталей	ПКдпо-1.1 ПКдпо-1.2 ПКдпо-1.3	Устный опрос	2
		Практическая работа № 4 Твердотельное моделирование элементов технологического оборудования	ПКдпо-1.1 ПКдпо-1.2 ПКдпо-1.3	Устный опрос	2/2
	Тема 2 Создание сборочных единиц с использованием приложений и стандартных библиотек	Лекция № 5 Создание сборочных единиц с использованием приложений и стандартных библиотек	ПКдпо-1.1 ПКдпо-1.2 ПКдпо-1.3	Устный опрос	2
		Практическая работа № 5 Создание трехмерных сборочных единиц технологического оборудования	ПКдпо-1.1 ПКдпо-1.2 ПКдпо-1.3	Устный опрос	2/2
	Тема 3 Разработка технической и проектной документации	Лекция № 6 Разработка технической и проектной документации	ПКдпо-1.1 ПКдпо-1.2 ПКдпо-1.3	Устный опрос	2
		Практическая работа № 6 Оформление технической документации на проектируемое технологическое оборудование	ПКдпо-1.1 ПКдпо-1.2 ПКдпо-1.3	Устный опрос	2

Таблица 5

### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1 Введение в CAD-системы</b> Компетенция: ПКдпо-1.1; ПКдпо-1.2; ПКдпо-1.3		
1.	Тема 1 Основные сведения о CAD-системах	Сравнительный анализ функциональности CAD-систем
2.	Тема 2 Взаимосвязь CAD-систем с другими САПР	Форматы данных для обмена между CAD-, CAE- и CAM- системами
3.	Тема 3 Перспективы развития CAD-систем	Анализ ключевых тенденций развития CAD-систем
<b>Раздел 2 Проектирование элементов технологического оборудования в CAD-системах</b> Компетенция: ПКдпо-1.1; ПКдпо-1.2; ПКдпо-1.3		
4.	Тема 1 Основы трехмерного моделирования деталей	Создание моделей деталей на основе их двумерного представления
5.	Тема 2 Создание сборочных единиц с использованием приложений и стандартных библиотек	Особенности и применение методик создания сборок «снизу вверх» и «сверху вниз»
6.	Тема 3 Разработка технической и проектной документации	Стандарты Единой системы конструкторской документации

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Основы трехмерного моделирования деталей	Л	Тренинг
2.	Оформление технической документации на проектируемое технологическое оборудование	Л	Разбор конкретной ситуации
3.	Создание трехмерных сборочных единиц технологического оборудования	ПЗ	Компьютерная симуляция

### 6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

#### 6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

##### 1) Вопросы для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся, для устного опроса:

1. Основные типы и базовая функциональность систем автоматизированного проектирования изделий машиностроения.
2. Геометрическое и вариационное моделирование в САПР.
3. Задачи удовлетворения геометрическим ограничениям и параметрической оптимизации.
4. Инженерные параметры в САПР.
5. Параметрическая оптимизация в САПР.
6. Цикл обновления модели при оптимизации в САПР.
7. Типичные отношения базы знаний CAD-системы.
8. Методы задания в САПР экспертных знаний.
9. Особенности облачных CAD - приложений.
10. Особенности платформ CAD - систем.
11. Цифровой макет изделия и спецификация материалов.
12. Стандарты Единой системы конструкторской документации.
13. Технологии геометрического моделирования.
14. Цели автоматизации проектирования.
15. Эволюция 3D проектирования.
16. Электронные чертежи.
17. Этапы выбора САПР.
18. Этапы опытно-конструкторских работ.
19. Особенности построения тел выдавливания и тел вращения.
20. Вспомогательная геометрия.
21. Использование вспомогательной геометрии при построении эскизов.
22. Как выполняются отверстия в твердых телах.
23. Ограничение на пересечение объектов эскиза.
24. Поиск стандартных элементов в конструкторских библиотеках.
25. Построение чертежей с использованием стандартных библиотек.

## **2)Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен):**

1. Определение CAD-системы.
2. Назначение CAD-системы.
3. Геометрическое моделирование как основное содержание функционала CAD-системы.
4. Роль и место геометрической модели в проектировании и производстве.
5. Каркасное моделирование.
6. Поверхностное моделирование.
7. Твёрдотельное моделирование.
8. Функции моделирования.
9. Параметризация.
- 10.Создания чертежей и текстовой конструкторской документации.
- 11.Технология твёрдотельного моделирования.
- 12.Технология поверхностного моделирования.
- 13.Моделирование сборок.
- 14.Форматы обмена графическими данными.
- 15.Моделирование деталей по их двумерному представлению.
- 16.Моделирование сборочных единиц «снизу вверх».
- 17.Моделирование сборочных единиц «сверху вниз».
- 18.Создание ассоциативных видов объекта проектирования и его элементов.
- 19.Создание спецификаций, связанных с объектом проектирования.
- 20.Оформление технической и проектной документации.
- 21.Построение трехмерных моделей деталей - тел вращения.
- 22.Построение трехмерных моделей деталей, не являющихся телами вращения.
- 23.Создание ассоциативных чертежей на основе трехмерных моделей.
- 24.Создание чертежа на основе 3D-модели детали.
- 25.Создание собственной сборки на основе стандартных элементов библиотеки.

### **6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине может применяться **балльно-рейтинговая и традиционная** система контроля и оценки успеваемости обучающихся.

В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга обучающегося осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Таблица 7

Шкала оценивания	Экзамен
85-100	Отлично
70-84	Хорошо
60-69	Удовлетворительно
0-59	Неудовлетворительно

При использовании традиционной системы контроля и оценки успеваемости обучающихся должны быть представлены критерии выставления оценок по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

### Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 8

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку « <b>отлично</b> » заслуживает обучающийся, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. <b>Компетенции</b> , закреплённые за дисциплиной, <b>сформированы на уровне – высокий</b> .
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку « <b>хорошо</b> » заслуживает обучающийся, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. <b>Компетенции</b> , закреплённые за дисциплиной, <b>сформированы на уровне – хороший (средний)</b> .
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку « <b>удовлетворительно</b> » заслуживает обучающийся, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. <b>Компетенции</b> , закреплённые за дисциплиной, <b>сформированы на уровне – достаточный</b> .
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку « <b>неудовлетворительно</b> » заслуживает обучающийся, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. <b>Компетенции</b> , закреплённые за дисциплиной, <b>не сформированы</b> .

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1. Пиралова, О. Ф. Основы твердотельного моделирования в системе «Компас-3D» : учебное пособие / О. Ф. Пиралова, Ф. Ф. Ведякин, И. Л. Медведева. – Омск : ОмГУПС, 2023. – 70 с. – ISBN 978-5-949-41318-0. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/419432>

2. Черник, Д. В. Основы проектирования элементов конструкций машин и оборудования в T-FLEX CAD : учебное пособие / Д. В. Черник, В. Н. Коршун ; под редакцией В. Ф. Полетайкина. – Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2022. – 88 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/330104>

3. Федотов, Г. В. Инженерная компьютерная графика в nanoCAD и AutoCAD : учебное пособие для вузов / Г. В. Федотов. – Санкт-Петербург : Лань, 2024. – 80 с. – ISBN 978-5-507-48166-8. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/380690>

## 7.2 Дополнительная литература

1. Аверков, К. В. Трехмерное моделирование деталей машин в системе «Компас-3D» : учебно-методическое пособие / К. В. Аверков. – Омск : ОмГУПС, 2023. – 44 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/419147>

2. Никулин, Е. А. Компьютерная графика. Модели и алгоритмы : учебное пособие для вузов / Е. А. Никулин. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2024. – 708 с. – ISBN 978-5-507-47600-8. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/394694>

3. Копылов, Ю. Р. Основы компьютерных цифровых технологий машиностроения : учебник / Ю. Р. Копылов. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 496 с. – ISBN 978-5-8114-3913-3. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/207086>

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <http://window.edu.ru/> - открытый доступ
2. <http://ru.wikipedia.org/> - открытый доступ
3. [www.library.timacad.ru](http://www.library.timacad.ru) - открытый доступ

## 9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программы: MS Office, электронные ресурсы технических библиотек.

Таблица 9

### Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы
1	Раздел 1 Введение в CAD-системы	MS Office, КОМПАС-3D, T-Flex PLM	Обучающие
2	Раздел 2 Проектирование элементов технологического оборудования в CAD-системах	MS Office, КОМПАС-3D, T-Flex PLM	Обучающие

**10. Описание материально-технической базы, необходимой для  
осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Таблица 10

**Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями,  
кабинетами, лабораториями**

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
1	2
Учебный корпус №1, ауд.102	1.Стенды с рабочими органами технологического оборудования разм. 810х910,инв.№602878. 2.Стенд с рабочими органами технологического оборудования разм. 900х1200, инв. № 602879. 3.Стенд с рабочими органами технологического оборудования разм.1200х1200, инв. № 602880. 3.Проекционный экран с электроприводом-1 комплект. 4.Телевизор модели49PFT4100\60-1 шт. 5.Ноутбук инв. № 210138000003695. 6.Доска маркерная с алюминиевой рамой 180х120 см,TSA-1218 инв. № 210138000003695
Учебный корпус №1, ауд.328	1.Лабораторная установка для испытания конструкций теплообменников инв. №591242; 2.Лабораторная установка по исследованию процесса перемешивания инв. №591239; 3.Лабораторная установка для определения гидравлического сопротивления инв. №591247; 4.Лабораторная установка исследования расстойки и выпечки хлеба инв. №591250; 5.Лабораторная установка для испытания теплообмена излучением инв. № 591246; 6.Лабораторная установка для испытания теплообмена конвекцией инв. № 591246; 7.Лабораторная установка для определения теплопроводности инв.№591243; 8.Лабораторная установка для определения характеристик насосов инв. № 591249; 9.Лабораторная установка исследования фазовых переходов газов инв. №591251; 10.Лабораторная установка по определению плотности сыпучих материалов инв. № 591237; 11.Лабораторная установка по ректификации инв. № 591240; --12.Лабораторная установка по определению способов сушки инв. № 591241. <u>Ноутбуки для работы с указанными лабораторными установками:</u> 1.Инв. № 210138000002176 2.Инв. №210138000002178 3.Инв. № 210138000002181 4.Инв. № 210138000002182 5.Инв. № 210138000002184, 6.Инв.№ 210138000002185

	<p>7.Инв. № 410134000002962.</p> <p><u>Другое оборудование:</u></p> <p>1.Монитор Lenovo инв. № 554211 комплект оборудования для модернизации инв.№ 410134000002958</p> <p>2.Дежа инв. № 410134000002957</p> <p>3.Беспроводная плата ДС-1 инв. №410138000001002</p> <p>4.Беспроводная плата ДС-4 инв. № 600481</p> <p>5. Проектор инв. № 591891/1</p> <p>6.Экран Targa инв.№ 591688 .</p> <p>7.Проектор инв. № 591691/1</p> <p>8.Системный блок инв. №591680</p> <p>9.Монитор инв. № 597407</p> <p>10.Доска белая металлическая 180x120 инв. № 591672/1</p> <p>11.Крепление для проектора инв. № 591684</p> <p>12.Беспроводная компьютерная система измерения и визуализации инв. №410134000002959</p> <p>13.Беспроводная система измерения и визуализации инв.№410134000002961</p> <p>14. Комплект коммутации инв. № 591699/3</p> <p>15. Водонагреватель Thermex H10-0 инв. № 631775.</p>
Учебный корпус №1, ауд.327	Мультимедийный проектор, экран, компьютеры
Учебный корпус №1, ауд.326	<p>1.Комплект учебного оборудования для совместной работы с изображением при системном проектировании инв. № 410124000603100.</p> <p>2.Комплект учебного оборудования для создания графических объектов при системном проектировании (тип 1). инв.№410124000603097.</p> <p>3.Комплект учебного оборудования для создания графических объектов при системном проектировании (тип 2) инв. № 410124000603098.</p>
Центральная научная библиотека имени Н.И.Железнова, читальный зал	Компьютеры

## 11. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

Для успешного овладения материалом дисциплины «CAD-системы» необходима систематическая самостоятельная работа с учебной литературой, конспектами лекций, Интернет - ресурсами, консультации преподавателя.

Образовательный процесс по дисциплине организован в форме учебных занятий (контактная работа (аудиторной и внеаудиторной) обучающихся с преподавателем и самостоятельная работа обучающихся). Учебные занятия (в том числе по реализации практической подготовки) представлены следующими видами, включая учебные занятия, направленные на практическую подготовку обучающихся и проведение текущего контроля успеваемости:

- лекции (занятия лекционного типа);
- практические занятия;
- групповые консультации;

- индивидуальные консультации и иные учебные занятия, предусматривающие индивидуальную работу преподавателя с обучающимся;
- самостоятельная работа обучающихся;
- занятия иных видов.

На учебных занятиях обучающиеся выполняют запланированные настоящей программой отдельные виды учебных работ, в том числе отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

### **Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Занятия, пропущенные обучающимся по уважительной причине, компенсируются в форме собеседования с преподавателем с последующим выполнением практического занятия в полном объеме с оцениванием в баллах. Занятия, пропущенные студентом без уважительной причины - не отрабатываются.

Обучающийся, пропустивший лекционные занятия, обязан предоставить рукописный конспект лекций или написать реферат по пропущенным темам.

## **12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

Лекции должны носить проблемный характер, а их изложение - в русле опережающего образования.

Реализация компетентного подхода должна обеспечиваться широким использованием активных и интерактивных форм проведения занятий. Занятия в интерактивной форме должны составлять не менее 15 %.

Самостоятельная работа обучающихся должна быть направлена на углубленное изучение актуальных проблем применения новых конструктивных материалов при создании современного оборудования для перерабатывающих и пищевых предприятий АПК России, последних достижений науки и возможностей их использования для интенсификации производственных процессов повышения качества продуктов питания, созданию безлюдных технологий и охраны окружающей среды.

### **Программу разработал:**

Торопцев В.В., к.т.н., доцент

