

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Бородулин Дмитрий Михайлович

Должность: И.о. директора технологического института

Дата подписания: 2024 12:07:46

Уникальный программный ключ:

102316c2934af2500a5f79a99218307831bffa01

**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
Д.М. Бородулин
«30» 08 2024 г.



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

для подготовки магистров

ФГОС ВО

Направление: 35.04.06 – Агроинженерия

Направленность: Автоматизированные комплексы перерабатывающих производств

Курс 2

Семестр 2

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2024

Москва, 2024

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


«29» августа 2024 г.

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


«29» августа 2024 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта (специалист по эксплуатации технологического оборудования и процессов пищевой и перерабатывающей промышленности) по направлению подготовки 35.04.06 «Агроинженерия» и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры процессов и аппаратов перерабатывающих производств протокол № 1 от «29» августа 2024 г.

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


«29» августа 2024 г.

Согласовано:

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


Протокол № 6 от «29» августа 2024 г.

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


«29» августа 2024 г.

Зав. отделом комплектования ЦНБ


И.И. Сидорова

СОДЕРЖАНИЕ

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

АННОТАЦИЯ
рабочей программы учебной дисциплины
Б1.В.02.02 «САД-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 САД-системах. Назначение и область применения САД-систем. Классификация САД-систем. Возможности современных САД-систем. Взаимосвязь САД-систем с другими САПР. Роль САД-систем в конструкторско-технологическом проектировании. Использование САД-систем в составе комплексов САД/САЕ/САМ. Перспективы развития САД-систем. Перспективные технологии, используемые в процессе проектирования изделий и разработки конструкторской документации. Тенденции развития САД-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 «САД-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 «САД-системы» включена в перечень дисциплин части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений. Дисциплина «САД-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 САД-систем.

Рабочая программа дисциплины «САД-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
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	36/4	36/4
1. Контактная работа:	24,25	24,25
Аудиторная работа	24,25	24,25
<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
2. Самостоятельная работа (СРС)	11,75	11,75
<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/*		
Раздел 1 «Введение в системную инженерию»	18	6		6	-	6
Раздел 2 «Жизненный цикл технического объекта»	17,75	6		6	-	5,75
Всего за 2 семестр	35,75	12		12/4	-	23,75
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25	-		-	0,25	-
Итого по дисциплине	36	12		12/4	0,25	23,75

* в том числе практическая подготовка

Раздел 1 Введение в САД-системы

Тема 1 Основные сведения о САД-системах

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

Тема 2 Взаимосвязь САД-систем с другими САПР

Роль САД-систем в конструкторско-технологическом проектировании. Использование САД-систем в составе комплексов САД/САЕ/САМ.

Тема 3 Перспективы развития САД-систем

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

Раздел 2 Проектирование элементов технологического оборудования в САД-системах

Тема 1 Основы трехмерного моделирования деталей

Основы проектирования сборочной модели. Твердотельное проектирование элементов технологического оборудования. Использование библиотек конструкционных 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

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/из них практическая подготовка
1	Раздел 1 Введение в САД-системы		ПКдпо-1.1 ПКдпо-1.2 ПКдпо-1.3	Устный опрос	12
	Тема 1 Основные сведения о САД-системах	Лекция № 1 Основные сведения о САД-системах	ПКдпо-1.1 ПКдпо-1.2 ПКдпо-1.3	Устный опрос	2
		Практическая работа № 1 Изучение возможностей современных САД-систем	ПКдпо-1.1 ПКдпо-1.2 ПКдпо-1.3	Устный опрос	2
	Тема 2 Взаимосвязь САД-систем с другими САПР	Лекция № 2 Взаимосвязь САД-систем с другими САПР	ПКдпо-1.1 ПКдпо-1.2 ПКдпо-1.3	Устный опрос	2
		Практическая работа № 2 Использование САД-систем в конструкторско-технологическом проектировании	ПКдпо-1.1 ПКдпо-1.2 ПКдпо-1.3	Устный опрос	2
	Тема 3 Перспективы развития САД-систем	Лекция № 3 Перспективы развития САД-систем	ПКдпо-1.1 ПКдпо-1.2 ПКдпо-1.3	Устный опрос	2
		Практическая работа № 3 Изучение перспективных технологий, используемых в САД-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	Раздел 2 Проектирование элементов технологического оборудования в САД-системах		ПКдпо-1.1 ПКдпо-1.2 ПКдпо-1.3	Устный опрос	12/4
	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
Раздел 1 Введение в САД-системы		
Компетенция: ПКдпо-1.1; ПКдпо-1.2; ПКдпо-1.3		
1.	Тема 1 Основные сведения о САД-системах	Сравнительный анализ функциональности САД-систем
2.	Тема 2 Взаимосвязь САД-систем с другими САПР	Форматы данных для обмена между САД-, САЕ- и САМ- системами
3.	Тема 3 Перспективы развития САД-систем	Анализ ключевых тенденций развития САД-систем
Раздел 2 Проектирование элементов технологического оборудования в САД-системах		
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 САД-системы.
8. Методы задания в САПР экспертных знаний.
9. Особенности облачных САД - приложений.
10. Особенности платформ САД - 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 САD-системы.
2. Назначение САD-системы.
3. Геометрическое моделирование как основное содержание функционала САD-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 « отлично » 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. Компетенции , закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку « хорошо » заслуживает обучающийся, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. Компетенции , закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку « удовлетворительно » 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. Компетенции , закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку « неудовлетворительно » заслуживает обучающийся, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. Компетенции , закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

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 - 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. 810x910,инв.№602878. 2.Стенд с рабочими органами технологического оборудования разм. 900x1200, инв. № 602879. 3.Стенд с рабочими органами технологического оборудования разм.1200x1200, 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 180x120 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 style="text-align: center;"><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 Н10-0 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 «САD-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


