Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(КГУ)

Кафедра «Гусеничные машины и прикладная механика»

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор
по образовательной
и международной деятельности
_____ / А.А. Кирсанкин /
«____»_____ 2026 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

образовательной программы высшего образования –
программы специалитета
23.05.02 – Транспортные средства специального назначения

Специализация – Военные гусеничные и колесные машины

Формы обучения: очная

Курган 2026

Рабочая программа дисциплины «Системы автоматизированного проектирования» составлена в соответствии с учебным планом по программе специалитета «Транспортные средства специального назначения» («Военные гусеничные и колесные машины»), утвержденным для очной формы обучения 26.06.2026 г.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Гусеничные машины и прикладная механика» 02.07.2026 г., протокол № 10.

Рабочую программу составил
к.т.н., доцент А.С. Хомичев

Согласовано:
Заведующий кафедрой
«Гусеничные машины и прикладная механика» В.Б. Держанский

Специалист по учебно-методической работе
Учебно-методического отдела Г.В. Казанкова

Начальник Управления образовательной
деятельности И.В. Григоренко

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 6 зачетных единицы трудоемкости (216 академических часов)

Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисципли-ну	Семестр
		6
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе:	**56**	**56**
Лекции	28	28
Практические работы	14	14
Лабораторные работы	14	14
Самостоятельная работа, всего часов в том числе:	**160**	**160**
Подготовка курсовой работы	36	36
Подготовка к экзамену	27	27
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	97	97
Вид промежуточной аттестации	**экзамен**	**экзамен**
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	**216**	**216**

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Системы автоматизированного проектирования» относится к обязательной части Блока 1.

Дисциплина «Системы автоматизированного проектирования» направлена на изучение основных методов постановки задач проектирования, проведения вычислительных экспериментов, принятия решений и отображения результатов проектирования.

Изучение дисциплины «Системы автоматизированного проектирования» играет важную роль в подготовке специалиста.

Освоение обучающимися дисциплины «Системы автоматизированного проектирования» опирается на знания, умения, навыки и компетенции, приобретенные в результате освоения предшествующих дисциплин:

- Информатика;
- Начертательная геометрия и инженерная графика;
- Конструкция транспортных средств специального назначения.

Знания, умения и навыки, полученные при освоении дисциплины «Системы автоматизированного проектирования», являются необходимыми для освоения последующих дисциплин:

- Проектирование транспортных средств специального назначения;
- Основы научных исследований и испытания транспортных средств специального назначения;
- Надёжность транспортных средств специального назначения;
- Динамическая нагруженность приводов машин.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью изучения дисциплины «Системы автоматизированного проектирования» является теоретическая и профессиональная подготовка обучающихся в области графического изображении информации и САПР, получение обучающимися навыков пользования современных компьютерных технологий при подготовке технической и технологической документации, формирования у обучающихся навыков самостоятельной работы; выработка знаний и навыков, необходимых обучающимся для выполнения и чтения технических чертежей, выполнения эскизов деталей, составления конструкторской и технической документации производства

Задачей освоения дисциплины «Системы автоматизированного проектирования» является изучение студентами минимума фундаментальных инженерно-геометрических знаний, на базе которых будущий дипломированный специалист сможет успешно изучать конструкторско-технологические и специальные дисциплины, а также овладевать новыми знаниями в области компьютерной графики, геометрического моделирования, делопроизводства и др.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:
- способен решать профессиональные задачи с использованием методов, способов и средств получения, хранения и переработки информации; использовать информационные и цифровые технологии в профессиональной деятельности (ОПК-2);
- способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-7);
- способен разрабатывать с использованием информационных технологий конструкторско-техническую документацию для производства новых или модернизируемых образцов транспортных средств специального назначения (ПК-7);
- способен разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта транспортных средств специального назначения (ПК-10);
- способен составлять планы, программы, графики работ, сметы, заказы, заявки, инструкции и другую техническую документацию (ПК-16).

Индикаторы и дескрипторы части соответствующей компетенции, формируемой в процессе изучения дисциплины «Системы автоматизированного проектирования», оцениваются при помощи оценочных средств.

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования», индикаторы достижения компетенций ОПК-2, ОПК-7, ПК-7, ПК-10, ПК-16 перечень оценочных средств

№ п/п	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Код планируемого результата обучения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочных средств
1.	ИД-1$_{ОПК-2}$	Знать: методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации	З (ИД-1$_{ОПК-2}$)	Знает: методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации	Вопросы для сдачи экзамена
2.	ИД-2$_{ОПК-2}$	Уметь: выбирать нужные компоненты базового программного обеспечения и пользоваться ими	У (ИД-2$_{ОПК-2}$)	Умеет: выбирать нужные компоненты базового программного обеспечения и пользоваться ими	Вопросы для сдачи экзамена, курсовая работа

3.	ИД-3$_{ОПК-2}$	Владеть: методами, алгоритмами и процедурами системы автоматизированного проектирования	В (ИД-3$_{ОПК-2}$)	Владеет: методами, алгоритмами и процедурами системы автоматизированного проектирования	Вопросы для сдачи экзамена
4.	ИД-1$_{ОПК-7}$	Знать: основные принципы работы современных информационных технологий	З (ИД-1$_{ОПК-7}$)	Знает: основные принципы работы современных информационных технологий	Вопросы для сдачи экзамена
5.	ИД-2$_{ОПК-7}$	Уметь: выполнять проектные процедуры в диалоговом режиме	У (ИД-2$_{ОПК-7}$)	Умеет: выполнять проектные процедуры в диалоговом режиме	Вопросы для сдачи экзамена, курсовая работа
6.	ИД-3$_{ОПК-7}$	Владеть: методами формирования и отображения графической информации	В (ИД-3$_{ОПК-7}$)	Владеет: методами формирования и отображения графической информации	Вопросы для сдачи экзамена, курсовая работа
7.	ИД-1$_{ПК-7}$	Знать: особенности выполнения конструкторской документации с использованием информационных технологий	З (ИД-1$_{ПК-7}$)	Знает: особенности выполнения конструкторской документации с использованием информационных технологий	Вопросы для сдачи экзамена, курсовая работа
8.	ИД-2$_{ПК-7}$	Уметь: выполнять чертежи деталей при наличии сборочного чертежа с использованием информационных технологий	У (ИД-2$_{ПК-7}$)	Умеет: выполнять чертежи деталей при наличии сборочного чертежа с использованием информационных технологий	Вопросы для сдачи экзамена, курсовая работа
9.	ИД-3$_{ПК-7}$	Владеть: навыками оформления конструкторской документации с использованием современных средств автоматизированного проектирования	В (ИД-3$_{ПК-7}$)	Владеет: навыками оформления конструкторской документации с использованием современных средств автоматизированного проектирования	Курсовая работа
10.	ИД-1$_{ПК-10}$	Знать: особенности выполнения технологической документации с использованием информационных технологий	З (ИД-1$_{ПК-10}$)	Знает: особенности выполнения технологической документации с использованием информационных технологий	Вопросы для сдачи экзамена
11.	ИД-2$_{ПК-10}$	Уметь: выполнять эскизы и трехмерные модели деталей и сборочных единиц информационных технологий	У (ИД-2$_{ПК-10}$)	Умеет: выполнять эскизы и трехмерные модели деталей и сборочных единиц информационных технологий	Вопросы для сдачи экзамена, курсовая работа
12.	ИД-3$_{ПК-10}$	Владеть: навыками оформления технологической документации с использованием современных средств автоматизированного проектирования	В (ИД-3$_{ПК-10}$)	Владеет: навыками оформления технологической документации с использованием современных средств автоматизированного проектирования	Курсовая работа
13.	ИД-1$_{ПК-16}$	Знать: бизнес-процессы предприятия при разработке и модернизации изделий	З (ИД-1$_{ПК-16}$)	Знает: бизнес-процессы предприятия при разработке и модернизации изделий	Вопросы для сдачи экзамена

14.	ИД-2$_{ПК-16}$	Уметь: выбирать базовое программное обеспечения для управления жизненным циклом изделия	У (ИД-2$_{ПК-16}$)	Умеет: выбирать базовое программное обеспечения для управления жизненным циклом изделия	Вопросы для сдачи экзамена, курсовая работа
15.	ИД-3$_{ПК-16}$	Владеть: навыками использования базовых инструментов и прикладных модулей современного программного обеспечения для управления жизненным циклом изделия	В (ИД-3$_{ПК-16}$)	Владеет: навыками использования базовых инструментов и прикладных модулей современного программного обеспечения для управления жизненным циклом изделия	Курсовая работа

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-тематический план

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем		
			Лекции	Практич. занятия	Лабор. работы
Рубеж 1	1	Введение в автоматизированное проектирование	2	2	–
	2	Проектирование и конструирование	2	–	2
	3	Автоматизированное проектирование	2	–	2
	4	Технология создания САПР	2	2	–
	5	Структура, компоненты и комплексы САПР	2	–	2
	6	Техническое обеспечение САПР	2	–	2
		Рубежный контроль №1	–	2	–
Рубеж 2	7	Математическое обеспечение САПР	2	–	2
	8	Программное обеспечение САПР	2	–	2
	9	Информационное обеспечение САПР	2	2	–
	10	Методическое, лингвистическое, организационное обеспечения САПР	2	2	–
	11	Функциональные подсистемы САПР	4	2	–
	12	Современное состояние САПР ТССН	2	2	–
	13	Проблемы и перспективы развития САПР	2	–	–
		Рубежный контроль №2	–	–	2
		Всего:	**28**	**14**	**14**

4.2. СОДЕРЖАНИЕ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ

Тема 1. Введение в автоматизированное проектирование

Цель преподавания и задачи изучения дисциплины. Основные идеи автоматизации проектирования изделий. Определение понятия САПР. Связь дисциплины «Системы автоматизированного проектирования» с другими дисциплинами специальности.

Тема 2. Проектирование и конструирование

Этапы создания технических средств. Связь между этапами проектирования технических систем. Стадии разработки изделий. Понятия проектирования и конструирования. Характеристика проектирования как сложного интеллектуального процесса. Методы проектирования. Соотношение между процедурами процесса конструирования. Распределение видов работ на основных этапах разработки конструкции.

Тема 3. Автоматизированное проектирование

Понятие автоматизированного проектирования. Возможности автоматизации на различных этапах проектирования. Распределение функций между человеком и ЭВМ в системах автоматизированного проектирования. Автоматизация проектирования как одно из направлений автоматизации интеллектуальной деятельности. Связь проблем автоматизации проектирования и автоматизации программирования.

Тема 4. Технология создания САПР

Основные принципы создания САПР. Стадии создания САПР. Методики создания САПР. Выбор объектов автоматизированного проектирования. Технико-экономическое обоснование целесообразности перехода к автоматизированному проектированию изделий. Классификация САПР. Этапы развития САПР. Описание процесса автоматизированного проектирования сборочных единиц ТССН.

Тема 5. Структура, компоненты и комплексы САПР

Структурная схема САПР. Компоненты САПР. Краткая характеристика компонентов САПР. Комплексы САПР. Классификация программно-методических комплексов (ПМК). Классификация программно-технических комплексов (ПТК). Общие требования к комплексам средств для систем автоматизированного проектирования. Рекомендуемый состав ПТК для САПР ТССН. Обоснование необходимости применения комплексных САПР. Структура комплексной САПР. Характеристика задач, решаемых с помощью функциональных подсистем комплексной САПР.

Тема 6. Техническое обеспечение САПР

Типичная конфигурация автономной САПР. Типы ЭВМ, применяемые в САПР. Архитектура ЭВМ. Рабочая станция. Автоматизированное рабочее место конструктора (АРМ). Графопостроители, дисплеи, принтеры, сканеры. Средства диалогового взаимодействия «конструктор – ЭВМ». Устройства внешней памяти. Особенности и перспективы применения микропроцессорных систем в САПР. Перспективы развития супер-ЭВМ и персональных компьютеров. Специальное

оборудование для проведения испытаний сборочных единиц ТССН и управления технологическими процессами.

Средства дистанционной передачи данных. Локальные вычислительные сети (ЛВС). Структура локальных вычислительных сетей. Конфигурация (топология) ЛВС. Принципы построения ЛВС. Введение в электронную почту. Системы электронной почты для передачи текстовой информации. Электронная почта для передачи графической информации. Системы защиты информации в САПР. Защита информации от несанкционированного доступа (НСД). Криптографические методы защиты. Защита от копирования.

Тема 7. Математическое обеспечение САПР

Классификация математических средств в САПР. Математические модели проектируемых объектов. Определение математической модели объекта. Функциональные и структурные модели. Иерархия математических моделей в САПР. Формы представления моделей. Требования к математическим моделям. Методы получения математических моделей элементов.

Методы моделирования изделий, многовариантного анализа, оптимизации и принятия проектных решений. Проблемы обеспечения универсальности, алгоритмической надежности, точности, малых затрат машинного времени и используемой памяти при реализации математических методов на ЭВМ.

Тема 8. Программное обеспечение САПР

Характеристика, эксплуатационные показатели и области применения операционных систем, мониторных систем, систем трансляции, инструментальных систем программирования, программно-ориентированных комплексов, программно-методических комплексов.

Структура программ и данных. Способы организации программ в САПР. Проблемы создания программных средств в САПР. Модульность программных средств САПР. Надежность, тестирование и отладка программных средств САПР. Структурное программирование. Современные технологии создания программных продуктов для САПР.

Тема 9. Информационное обеспечение САПР

Основные понятия и определения теории баз данных. Модели данных (реляционная, сетевая, инфологическая) в системе автоматизированного проектирования. Достоинства и недостатки различных моделей данных. Проектирование баз данных. Требования к базам данных САПР. Основы теории автоматизированного проектирования баз данных. Системы управления базами данных. Банки данных САПР. Информационно поисковые системы. Способы представления знаний. Банки знаний и перспективы их применения в САПР.

Тема 10. Методическое, лингвистическое, организационное обеспечения САПР

Основы методики проектирования. Методики проектирования в САПР. Языки программирования. Языки проектирования. Языковые процессоры. Структура трансляторов. Формальные грамматики. Синтаксический анализ. Языки представления знаний. Документы, устанавливающие состав проектной организации и ее подразделений, связи между ними, их функции. Документы, устанавливающие

форму представления результатов проектирования. Методические и руководящие материалы, положения, инструкции, приказы, обеспечивающие взаимодействие подразделений проектной организации при создании и эксплуатации САПР.

Тема 11. Функциональные подсистемы САПР

Оптимизационное проектирование. Математическая формулировка задачи оптимизационного моделирования. Формальные условия оптимизации при обобщенном подходе. Сущность выбора решения. Игровые методы обоснования проектных решений. Проблемы выбора критериев. Проблемы выбора моделей для оптимизационного моделирования.

Обоснование необходимости применения оптимизационного моделирования в САПР. Типовая структура оптимизационного моделирования. Средства и формы представления моделей. Базы моделей и их применение при имитационном моделировании. Применение имитационного моделирования при проектировании ТССН.

Математические модели компьютерной графики. Основные этапы воспроизведения и обработки графических изображений. Представление графических изображений. Подготовка графических изображений к воспроизведению. Воспроизведение подготовленных изображений. Взаимодействие конструктора с изображением в режиме диалога. Графические пакеты прикладных программ. Проблемы применения и перспективы развития компьютерной графики.

Тема 12. Современное состояние САПР ТССН

Основные характеристики и особенности организации проектирования сборочных единиц ТССН в САПР.

Тема 13. Проблемы и перспективы развития САПР

Проблемы подготовки кадров, эффективности технологий программирования, качества и надежности технических средств, информационного обеспечения. Интеллектуальный интерфейс в САПР. Перспективы создания интегрированных автоматизированных систем исследования, проектирования и производства ТССН.

4.3. Практические и лабораторные работы

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование практического занятия и лабораторной работы	Норматив времени, час.	
			Практические занятия	Лабораторные работы
1	Введение в автоматизированное проектирование	Технологическая структура систем проектирования	2	–
2	Проектирование и конструирование	Объекты проектирования и автоматизации	–	2
3	Автоматизированное проектирование	Элементы программного обеспечения САПР	–	2
4	Технология создания САПР	CAD/CAM/CAE – системы, основные функции и задачи	2	–
5	Структура, компоненты и комплексы САПР	Основные виды типовых операций обработки информации	–	2
6	Техническое обеспечение САПР	Программное обеспечение САПР	–	2
		Рубежный контроль 1	2	–
7	Математическое обеспечение САПР	Инструментальные средства проектирования систем управления	–	2
8	Программное обеспечение САПР	Пакеты программ общего назначения	–	2
9	Информационное обеспечение САПР	Комплекс технических средств САПР	2	–
10	Методическое, лингвистическое, организационное обеспечения САПР	Математические модели оптимального проектирования	2	–
11	Функциональные подсистемы САПР	Разбор примера чертежного компонента САПР	2	–
12	Современное состояние САПР ТССН	Твердотельное моделирование, основные функции	2	–
		Рубежный контроль 2	–	2
		Всего:	***14***	***14***
		ВСЕГО	***28***	

4.4. Курсовая работа

Курсовая работа посвящена углубленному изучению современных методов проектирования транспортных средств специального назначения с применением компьютерной техники и системы автоматизированного проектирования (САПР) согласно методическим рекомендациям, указанным в разделе 8.

Примерная тематика курсовых работ.

1. История развития вычислительной техники.
2. История развития информационных систем.
3. История возникновения и развития САПР.
4. Изобретатели, разработчики и ученые, внесшие большой вклад в области развития информатики и вычислительной техники.
5. Применение средств вычислительной техники для автоматизации проектных процедур.
6. Применение средств вычислительной техники для автоматизации управления предприятием.
7. Проектирование как объект автоматизации.
8. Аспекты и иерархические уровни проектирования.
9. Стадии, этапы и процедуры проектирования.
10. Принципы построения САПР.
11. Применение САПР в машиностроении.
12. Инженерные расчеты в САПР.
13. Состав САПР.
14. Математическое обеспечение САПР.
15. Программное обеспечение САПР.
16. Информационное обеспечение САПР.
17. Техническое обеспечение САПР.
18. Современное техническое обеспечение САПР.
19. Современное программное обеспечение САПР.
20. Назначение и функции систем автоматизированного проектирования (САПР).
21. Классификация САПР.
22. Требования к техническому обеспечению САПР.
23. Конструкторское проектирование.
24. Программные среды, применяемые при проектировании в машиностроении.
25. Уровни и стили проектирования. Аспекты описания сложных систем.
26. Стадии проектирования. Жизненный цикл инженерных объектов.
27. Структура САПР. Виды обеспечений САПР.
28. Классификация САПР. Типы САПР.
29. Основные проблемы САПР. Ограничения традиционных систем САПР.
30. Типы геометрических моделей в САПР. Ограничения двухмерного проектирования.
31. Возможности трехмерного моделирования.
32. Общие принципы 3D моделирования. Создание объемных элементов.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующей практической или лабораторной работы.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Залогом качественного выполнения практических и лабораторных занятий является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале практического или лабораторного занятия.

Преподавателем запланировано применение на практических и лабораторных занятиях технологий развивающейся кооперации, коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций. Поэтому приветствуется групповой метод выполнения практических занятий, а также взаимооценка и обсуждение результатов выполнения практических занятий.

Лабораторные и практические работы выполняются в соответствии с методическими указаниями с использованием специализированной учебной версии САПР КОМПАС-3D.

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 практических занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает подготовку к практическим и лабораторным занятиям, к рубежным контролям, выполнение курсовой работы, подготовку к экзамену.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.
	Очная форма обучения
Самостоятельное изучение тем дисциплины:	65
Математическое ядро САПР	12
Расчеты на прочность в САПР	18
Расчеты гидродинамики в САПР	15
Проектирование цифровых двойников объектов с помощью САПР	12
Использование технологии дополненной реальности в САПР	8
Подготовка к практическим занятиям (по 2 часа на каждое занятие)	14
Подготовка к лабораторным работам (по 2 часа на каждую работу)	14
Подготовка к рубежным контролям (по 2 часа на каждый рубеж)	4
Выполнение курсовой работы	36
Подготовка к экзамену	27
Всего:	160

Приветствуется выполнение разделов самостоятельной работы в лабораториях и в компьютерном классе кафедры «Гусеничные машины и прикладная механика».

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности обучающихся в КГУ.
2. Перечень вопросов для рубежного контроля №1 (модуль 1);
3. Перечень вопросов для рубежного контроля №2 (модуль 2);
4. Перечень вопросов к экзамену;
5. Отчеты по лабораторным работам.
6. Курсовая работа.

6.2. Система балльно-рейтинговой оценки
Работы обучающихся по дисциплине

<table>
<tr><td>№</td><td>Наименование</td><td colspan="7">Содержание</td></tr>
<tr><td rowspan="4">1</td><td rowspan="4">Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии)</td><td colspan="7">Распределение баллов за 8 семестр</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Вид учебной работы:</td><td rowspan="2">Посещение лекций</td><td rowspan="2">Выполнение и защита практических работ</td><td rowspan="2">Выполнение и защита лабораторных работ</td><td colspan="2">Рубежный контроль 1,2</td><td rowspan="2">Экзамен</td></tr>
<tr><td>Модуль 1</td><td>Модуль 2</td></tr>
<tr><td>Балльная оценка:</td><td>До 28</td><td>До 12</td><td>До 12</td><td>До 9</td><td>До 9</td><td>До 30</td></tr>
<tr><td>Примечания</td><td>14 лекций по 2 балла</td><td>6 практических занятий по 2 балла</td><td>6 лабораторных работ по 2 балла</td><td>на 3-ем практическом занятии</td><td>на 7-ой лабораторной работе</td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачета</td><td colspan="7">60 и менее баллов – неудовлетворительно;
61…73 – удовлетворительно;
74… 90 – хорошо;
91…100 – отлично</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов</td><td colspan="7">Для допуска к промежуточной аттестации по дисциплине 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.
Для получения экзамена 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 рубежного контролей. При этом, на усмотрение преподавателя, балльная оценка обучающегося может быть повышена за счет получения дополнительных баллов за академическую активность.
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 не снижается.
За академическую активность в ходе освоения дисциплины, участие в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности обучающемуся могут быть начислены дополнительные баллы. Максимальное количество дополнительных баллов за академическую активность оставляет 30.
Основанием для получения дополнительных баллов являются:
- выполнение дополнительных заданий по дисциплине, дополнительные баллы начисляются преподавателем;
- участие в течение семестра в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности КГУ.</td></tr>
</table>

№	Наименование	Содержание
4	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) обучающихся для получения недостающих баллов в конце семестра	В случае если к промежуточной аттестации (экзамену) набрана сумма менее 51 балла, обучающемуся необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. 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.
5	Критерии оценки курсовой работы	За курсовую работу выставляется отдельная оценка. Максимальная сумма баллов по курсовой работе устанавливается в 100 баллов. При оценке качества выполнения работы и уровня защиты рекомендуется следующее распределение баллов: а) качество пояснительной записки и графической части – до 40 баллов; б) качество доклада – до 20 баллов; в) качество защиты проекта – до 40 баллов. При рассмотрении качества пояснительной записки и графической части работы принимается к сведению ритмичность выполнения работы, отсутствие ошибок, логичность и последовательность построения материала, правильность выполнения и полнота расчетов, соблюдение требований к оформлению и аккуратность исполнения работы. При оценке качества доклада учитывается уровень владения материалом, степень аргументированности, четкости, последовательности и правильности изложения материала, а также соблюдение регламентов. При оценке уровня качества ответов на вопросы принимается во внимание правильность, полнота и степень ориентированности в материале. Комиссия по приему защиты курсовой работы оценивает вышеуказанные составляющие компоненты и определяет итоговую оценку.

6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежный контроль 1 предполагает выполнение практических и лабораторных занятий и ответы на два вопроса по темам 1-6. На подготовку к ответу отводится 5 минут.

Рубежный контроль 2 предполагает выполнение практических и лабораторных занятий и ответы на два вопроса по темам 7-12. На подготовку к ответу отводится 5 минут.

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

Преподаватель оценивает в баллах результаты рубежных контролей 1,2 и заносит в ведомость учета текущей успеваемости. Максимальная оценка за каждый из ответов на вопросы составляет 4-5 баллов.

Экзамен проводится в устной форме и состоит из ответа на 2 теоретических вопроса. Время, отводимое обучающемуся на подготовку к ответу, составляет 1 астрономический час. Максимальная оценка за ответ на каждый вопрос составляет 15 баллов.

Результаты выполнения курсовой работы заносятся преподавателем в ведомость, которая сдается в организационный отдел института в конце зачетной недели, а также выставляются в зачетную книжку обучающегося.

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

6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и экзамена

Перечень вопросов к рубежному контролю №1:

1. История развития САПР.
2. Системы проектирования и производства.
3. Проектирование с помощью ЭВМ.
4. Функциональная структура САПР.
5. Технологическая структура САПР.
6. Информационная структура САПР.
7. Пути развития САПР.
8. Классификация САПР.
9. Объекты проектирования.
10. Устройства, используемые в САПР
11. Элементы программного обеспечения САПР
12. Компоненты САПР, ориентированные на пользователя
13. Системы управления базами данных (СУБД).
14 CAD – системы.
15. CAM – системы.
16. CAE – системы.
17. Жизненный цикл технической системы.
18. Принципы создания САПР.
19. Основные этапы проектирования с позиций технологии обработки информации.
20. Основные виды типовых операций обработки информации.
21. Функциональная схема САПР.
22. Методическое обеспечение САПР.

23. Математическое обеспечение САПР.
24. Лингвистическое обеспечение САПР.
25. Программное обеспечение САПР.
26. Информационное обеспечение САПР.

Перечень вопросов к рубежному контролю №2:

1. Программно-технологическое обеспечение для построения интегрированных систем проектирования.
2. Инструментальные средства проектирования систем управления.
3. Типизация проектных решений.
4. Общая характеристика.
5. Назначение общего программного обеспечения.
6. Программное обеспечение вычислительных сетей.
7. Пакеты программ общего назначения.
8. Специальное программное обеспечение САПР.
9. Комплекс технических средств САПР.
10. Построение технического обеспечения САПР на базе универсальной ЭВМ.
11. Устройства ввода графической информации.
12. Устройства вывода графической информации.
13. Устройства ввода-вывода информации.
14. Специализированные комплексы САПР.
15. Задачи оптимального проектирования в САПР.
16. Математические модели оптимального проектирования.
17. Методы решения задач оптимального проектирования.
18. Элементы чертежа.
19. Автоматические средства двумерного черчения.
20. Библиотеки стандартных графических элементов.
21. Пример чертежного компонента САПР.
22. Возможности трехмерных систем.
23. Каркасное моделирование.
24. Поверхностное моделирование.
25. Твердотельное моделирование.

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Определите понятия «проектирование», «конструирование». Опишите основные способы и методы проектирования объектов. Что такое оптимальное проектирование?
2. Опишите этапы создания объектов и связи между этапами проектирования.
3. Какова цель автоматизации проектирования? Приведите схему процесса автоматизированного проектирования.
4. Определите понятие «автоматизированное проектирование», «автоматическое проектирование», «комплекс средств автоматизации проектирования (КСАП)». Приведите схему КСАП.
5. Укажите основные принципы создания САПР, структуру САПР, назначение и состав проектирующей и обслуживающей подсистем САПР.
6. Приведите определение каждого из видов обеспечения САПР, требования к компонентам видов обеспечения.
7. Приведите основные требования к составу и структуре технических средств САПР. Перечислите основные компоненты комплекса технических средств САПР, их задачи и характеристики.
8. Приведите схему типовой логической структуры технических средств САПР.
9. Приведите конфигурацию (топологию) вычислительных сетей. Поясните преимущества объединения технических средств САПР в вычислительные сети.

10. Приведите схему автоматизированного рабочего места конструктора в САПР. Поясните назначение каждого из устройств.
11. Перечислите режимы работы технических средств САПР. Приведите достоинства и недостатки каждого из режимов.
12. Приведите схему классификации средств компьютерной графики. Опишите принципы действия устройств.
13. Перечислите основные требования, предъявляемые к локальным вычислительным сетям (ЛВС) в САПР.
14. Определите понятие «электронная почта» (ЭП). Приведите структурную схему ЭП.
15. Приведите схему видов документальной электросвязи.
16. Приведите структурную схему факсимильной связи. Укажите возможности ее использования в САПР.
17. Приведите структурную схему терминала телетекст для передачи текстовой информации.
18. Приведите обобщенную структурную схему факсимильного аппарата.
19. Приведите структурную схему телеавтографа.
20. Что понимается под термином «защита информации» в САПР? Перечислите основные принципы построения систем защиты.
21. Приведите классификацию возможных каналов утечки информации при использовании ЭВМ.
22. Перечислите функции, выполнение которых обеспечивается системами защиты информации от несанкционированного доступа (НСД).
23. Что такое криптографическая защита информации? Перечислите известные криптографические методы защиты информации. Какими основными свойствами должны обладать эти методы?
24. Приведите определение «база данных». Что такое система данных, атрибуты, идентификаторы объекта, записи данных, файлы данных? Приведите примеры.
25. Приведите определение «система управления базами данных (СУБД)». В чем заключаются основные функции СУБД и требования к ним?
26. Перечислите основные модели данных, на которых основываются системы управления базами данных (СУБД). В чем состоит основное различие между моделями данных?
27. Приведите схему информационных потоков в САПР. Объясните назначение структурных составляющих.
28. Приведите классификацию математических моделей технических объектов. Иерархия математических моделей в САПР.
29. Какие основные формы представления математических моделей используются в САПР? Перечислите основные требования, предъявляемые к математическим моделям.
30. Какие методы используются для получения математических моделей. Приведите основные этапы макромоделирования для получения математических моделей.
31. Приведите определения «оптимизация параметров технического объекта (параметрическая оптимизация)». Какие существуют разновидности задач оптимизации в технике? Приведите пример постановки задачи оптимизации параметров какого-либо технического объекта.
32. Приведите типовую структуру программного обеспечения САПР. Какие требования предъявляются к программному обеспечению САПР.
33. Приведите схему процедурной модели проектирования принципиально нового технического объекта.
34. Приведите схему организации программного обеспечения САПР в машиностроении.
35. Роль и место САПР в гибких автоматизированных производственных системах.

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 литература

1. ГОСТ 22487 - 77. Проектирование автоматизированное. Термины и определения.
2. ГОСТ 23501 .108 - 85. Системы автоматизированного проектирования. Термины и определения.
3. ГОСТ 32501.101 - 87. Системы автоматизированного проектирования. Основные положения.
4. Электронная модель детали = Digital part model. General principles : ГОСТ 2.056-2014 . – Москва : Стандартинформ, 2018 . – 12 с.
5. Электронная модель изделия = Electronic geometrical model of product. General principles : ГОСТ 2.052-2015 . – Москва : Стандартинформ, 2019 . – 9 с.
6. Корячко В.П., Курейчик В.М., Норенков И.П. Теоретические основы САПР. – Москва : Энергоатомиздат, 1987. - 400 с.
7. Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования. – Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. - 304 с.
8. САПР конструктора машиностроителя [Электронный ресурс]: учебник / Э.М. Берлинер, О.В. Таратынов – Москва : Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 288 с.

7.2. Дополнительная литература

1. Ганин, Н. Б. Автоматизированное проектирование в системе КОМПАС-3D V12 [Электронный ресурс]: для изучения и практ. освоения систем автоматизир. проектирования в рамках образоват. программы компании АСКОН / Н. Б. Ганин ; Университетская библиотека онлайн (ЭБС). – Москва : ДМК Пресс, 2010. – 360 с. – (САПР от А до Я). – Режим доступа: http://www.biblioclub.ru/book/86540/.
2. Ганин, Н. Б. Компас-3D. Трехмерное моделирование [Электронный ресурс]: [самоучитель] / Н. Б. Ганин; Университетская библиотека онлайн (ЭБС). – Москва: ДМК Пресс, 2009. – 384 с. – Режим доступа: http://www.biblioclub.ru/book/47347/.
3. Основы автоматизированного проектирования [Электронный ресурс]: Учебник / Под ред. А.П. Карпенко – Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 329 с. - Доступ из ЭБС «znanium.com».
4. КОМПАС-3D v17 : руководство пользователя / ООО «Аскон – Системы проектирования». – 2017. – 2919 с. – URL : https://ascon.ru/source/info_materials/2018/04/KOMPAS-3D%20v17_Guide.pdf (дата обращения: 26.08.2024).
5. Чекмарев, А. А. Инженерная графика [Электронный ресурс]: учебник / А. А. Чекмарев; Университетская библиотека онлайн (ЭБС). – Москва : Абрис, 2012. – 381 с. – Режим доступа: http://www.biblioclub.ru/book/117507/.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Черепанов С.В. Методические указания к выполнению практических и лабораторных работ по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования» для студентов специальности 23.05.02 – Транспортные средства специального назначения. - Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2017. – 32с.
2. Хомичев А.С. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования» для студентов направления 23.05.02 – «Транспортные средства специального назначения». - Курган: Библиотечно-издательский центр КГУ, 2022. – 19 с.

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

1. http://dspace.kgsu.ru/xmlui/ - Электронная библиотека КГУ.
2. https://znanium.com – Электронно-библиотечная система.
3. http://biblioclub.ru/ - ЭБС «Университетская библиотека онлайн».
4. https://sapr.ru – Журнал «САПР и графика».

10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1. ЭБС «Лань».
2. ЭБС «Консультант студента».
3. ЭБС «Znanium.com».
4. «Гарант» - справочно-правовая система.

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 сведения обучающихся.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Системы автоматизированного проектирования»

образовательной программы высшего образования –
программы специалитета
23.05.02 – Транспортные средства специального назначения

Специализация – Военные гусеничные и колесные машины

Трудоемкость дисциплины: 6 ЗЕ (216 академических часа)
Семестр: 6 (очная форма обучения)
Форма промежуточной аттестации:
экзамен

Содержание дисциплины

Общие сведения о проектировании технических объектов; техническое обеспечение САПР; лингвистическое обеспечение САПР; математические модели объектов проектирования; иерархия применяемых математических моделей, типичные модели на микроуровне, разновидности моделей на метауровне, структурные модели; анализ и верификация описаний технических объектов; структурный анализ и параметрическая оптимизация; информационное обеспечение САПР.