

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

Кафедра «Гусеничных машин и прикладная механика»



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

Иванов С.Н.

август 2019 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

Системы автоматизированного проектирования

образовательной программы высшего образования --  
программы «специалитета»

23.05.02 Транспортные средства специального назначения

Направленность:

Военные гусеничные и колесные машины

Формы обучения: очная

Курган 2019

## 1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 8 зачетных единицы трудоемкости (288 академических часов)

Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		8
<b>Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов</b>	<b>56</b>	<b>56</b>
в том числе:		
Лекции	28	28
Практические работы	14	14
Лабораторные работы	14	14
<b>Самостоятельная работа, всего часов</b>	<b>232</b>	<b>232</b>
в том числе:		
Подготовка курсовой работы	36	36
Подготовка к экзамену	27	27
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	169	169
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов</b>	<b>288</b>	<b>288</b>

#### 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
		<i>Рубежный контроль №1</i>	–	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	–	–
		<i>Рубежный контроль №2</i>	–	–	2
<b>Всего:</b>			<b>28</b>	<b>14</b>	<b>14</b>

## 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 и 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
<b>Всего:</b>			<b>14</b>	<b>14</b>
<b>ВСЕГО</b>			<b>28</b>	

### 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.

6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы студентов по дисциплине

№		Содержание					
Наименование		Распределение баллов за 8 семестр					
№	Наименование	Вид учебной работы:	Посещение лекций	Выполнение и защита практических работ	Выполнение и защита лабораторных работ	Рубежный контроль 1,2	Экзамен
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения студентов на первом учебном занятии)	Балльная оценка: Примечания	До 28  14 лекций по 2 балла	До 12  6 практических занятий по 2 балла	До 12  6 лабораторных работ по 2 балла	Модуль 1 До 8 Модуль 2 До 8	До 30
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачета			60 и менее баллов – неудовлетворительно; 61...73 – удовлетворительно; 74... 90 – хорошо; 91...100 – отлично			
3	Критерий допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета по дисциплине, возможность получения бонусных баллов			Для допуска к промежуточной аттестации (экзамену) студент должен набрать по итогам текущего и рубежного контроля не менее 50 баллов и должен выполнить все практические и лабораторные работы, курсовую работу. Для получения экзамена «автоматически» студенту необходимо набрать за семестр следующее минимальное количество баллов – 68 с оценкой «удовлетворительно». По согласованию с преподавателем студенту, набравшему 68 баллов, могут быть добавлены дополнительные (бонусные) баллы за активное участие в научной и методической работе, оригинальность принятых решений в ходе выполнения практических и лабораторных работ, за участие в значимых учебных и внеучебных мероприятиях кафедры и выставлен экзамен «автоматически» с оценкой «хорошо», «отлично».	на 3-ем практическом занятии на 7-ой лабораторной работе		



№		Наименование	Содержание			
4	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) студентов для получения недостающих баллов в конце семестра	В случае если к промежуточной аттестации (экзамену) набрана сумма менее 50 баллов, студенту необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных практических и лабораторных работ. Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем): - выполнение и защита отчетов по пропущенным практическим и лабораторным занятиям (1...2 балла); - прохождение рубежного контроля (баллы в зависимости от рубежа); - реферат (до 15 баллов). 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.				
Курсовая работа						
Объект оценки:	Качество пояснительной записки	Качество графической части	Качество доклада	Ритмичность выполнения	Качество защиты	Всего
Балльная оценка:	До 20	До 20	До 20	Коэффициент от 08 до 1,2	До 40	100

### *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 балла.

Экзамен проводится в устной форме и состоит из ответа на 2 теоретических вопроса. Время, отводимое студенту 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 студента.

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 студента.

### *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. САМ – системы.
16. САЕ – 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 макро моделирования 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. Корячко В.П., Курейчик В.М., Норенков И.П. Теоретические основы САПР. - М.: Энергоатомиздат, 1987. - 400 с.
5. Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования. - М.: МГТУ им.Н.Э.Баумана, 2002. - 304 с.
6. Петренко И.А., Семенов О.И. Основы построения систем автоматизированного проектирования. - Киев: Вища школа, 1986. - 294 с.
7. САПР конструктора машиностроителя [Электронный ресурс]: учебник / Э.М. Берлинер, О.В. Таратынов - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 288 с. - Доступ из ЭБС «znanium.com».

### 7.2. Дополнительная литература

1. AutoCAD 2010. Официальный учебный курс [Электронный ресурс] : [учеб. пособие] / Университетская библиотека онлайн (ЭБС) ; под ред. Д. А. Мовчана. – Москва: ДМК Пресс, 2010. – 732 с. – (САПР от А до Я). – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/book/86519/>.
2. Аббасов, И. Б. Создаем чертежи на компьютере в AutoCAD 2007/2008 [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студ. вузов / И. Б. Аббасов ; Университетская библиотека онлайн (ЭБС). – Москва: ДМК Пресс, 2007. – 136 с. – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/book/47352/>.
3. 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/>.
4. 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/>.
5. Кондаков, А. И. САПР технологических процессов [Текст]: учеб. для вузов, обучающихся по спец. "Технология машиностроения" направления подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / А. И. Кондаков. – Москва: Академия, 2007. – 272 с.
6. Кудрявцев, Е. М. Компас-3D V10. Максимально полное руководство [Электронный ресурс]: в 2 т. Т. 2 / Е. М. Кудрявцев; Университетская библиотека онлайн (ЭБС). – Москва: ДМК Пресс, 2008. – 576 с. – (Проектирование). – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/book/47343/>.

7. Кудрявцев, Е. М. Компас-3D V10. Максимально полное руководство [Электронный ресурс]: в 2 т. Т. 1 / Е. М. Кудрявцев; Университетская библиотека онлайн (ЭБС). – Москва: ДМК Пресс, 2008. – 309 с. – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/book/47342/>.
8. Основы автоматизированного проектирования [Электронный ресурс]: Учебник / Под ред. А.П. Карпенко - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 329 с. - Доступ из ЭБС «znanium.com».
9. Потемкин, А. Компас-3D V6 Plus. Проектирование и разработка конструкторской документации в чертежно-конструкторском модуле системы Компас-3D V6 Plus [Текст]: практ. руководство / А. Потемкин. – Москва: Лори, 2005. – 296 с. + 1 эл. опт. диск (CD-ROM).
10. САПР и графика [Текст]. – Выходит ежемесячно. 2008 № 7,9,10,12; 2009 № 1-9; 2010 № 1-6.
11. 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. Черепанов С.В. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования» для студентов специальности 23.05.02 – Транспортные средства специального назначения. - Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2017. -11с.

#### 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

При чтении лекций могут использоваться слайдовые презентации.

Минимальные требования к операционной системе и программному обеспечению компьютера, используемого при показе слайдовых презентаций: Windows XP, Foxit Reader Pro версия 1.3.

#### 11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерный класс, оснащенный современными персональными компьютерами. Программы САПР Компас-График, Компас-3D, Siemens NX8, операционная система Windows 7, 8.1, 10.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Системы автоматизированного проектирования»

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

Специализация № 1  
Военные гусеничные и колесные машины

Трудоемкость дисциплины: 8 ЗЕ (288 академических часа)

Семестр: 8 (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.