

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Набережночелнинский институт (филиал)  
Автомобильное отделение



Утверждаю

Первый заместитель директора  
НЧИ КФУ Симонова Л. А.



\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

## **Программа дисциплины**

Системы автоматизированного проектирования

Направление подготовки: 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Профиль подготовки: Автомобильный сервис

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
  - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
  - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
  - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
- 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) Швейёва Т.В.

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-2	готовностью к выполнению элементов расчетно-проектировочной работы по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования
ПК-8	способностью разрабатывать и использовать графическую техническую документацию

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- основные понятия и определения в области САПР;
- роль и место геометрических моделей в процессе автоматизированного проектирования;
- классификацию, основные свойства, способы создания и описания геометрических моделей;
- сущность и методы твердотельного моделирования; методы поверхностного моделирования; основные компоненты, классы и стандарты графических систем;
- системы подготовки и выпуска конструкторско-технологической документации

Должен уметь:

- работать с графическим программным пакетом (Компас-3D);
- работать с программным комплексом специального назначения в области автоматизации проектирования изделий машиностроения;
- работать с программным комплексом специального назначения в области автоматизации проектирования деталей машин.

Должен владеть:

- навыками работы в пакетах прикладных программ;
- иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией.

Должен демонстрировать способность и готовность:

применять результаты освоения дисциплины в профессиональной деятельности

### 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.1 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 23.03.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (Автомобильный сервис)" и относится к дисциплинам по выбору.

Осваивается на 3 курсе в 6 семестре.

### 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 48 часа(ов), в том числе лекции - 16 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 32 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 96 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 6 семестре.

### 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

#### 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Структура, принципы создания и классификация САПР	6	2	0	4	12
2.	Тема 2. Место САПР в интегрированных системах проектирования, производства и эксплуатации; их связь с другими автоматизированными системами.	6	2	0	4	12
3.	Тема 3. Организация и методика построения современных программно-технических комплексов САПР.	6	2	0	4	12
4.	Тема 4. Состав программно-технических комплексов САПР. Классификация и архитектура современных суперЭВМ и ЭВМ высокой производительности	6	2	0	4	12
5.	Тема 5. Вычислительные сети в САПР	6	2	0	4	12
6.	Тема 6. Программное обеспечение (ПО) САПР. Подсистемы разработки ПО САПР.	6	2	0	4	12
7.	Тема 7. Технология создания эффективных САПР. Примеры современных систем проектирования	6	2	0	4	12
8.	Тема 8. Диалоговые процедуры и особенности их использования в САПР.	6	2	0	4	12
	Итого		16	0	32	96

#### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

##### Тема 1. Структура, принципы создания и классификация САПР

Общие сведения о структуре САПР

1. Принципы создания автоматизированных программ
2. Классификация САПР

Проектирующие подсистемы непосредственно выполняют проектные процедуры. Примерами проектирующих подсистем могут служить подсистемы геометрического трехмерного моделирования механических объектов, изготовления конструкторской документации, схемотехнического анализа, трассировки соединений в печатных платах. Обслуживающие подсистемы обеспечивают функционирование проектирующих подсистем, их совокупность часто называют системной средой (или оболочкой) САПР.

##### Тема 2. Место САПР в интегрированных системах проектирования, производства и эксплуатации; их связь с другими автоматизированными системами.

1. САПР в интегрированных системах
2. Разновидности автоматизированных систем
3. Взаимосвязь между автоматизированными системами

Один из перспективных проектов по созданию корпоративной интегрированной системы CAD/CAM/CAE/PDM на базе CALS-технологий с использованием программных продуктов фирмы EDS (Unigraphics Solutions) может быть представлен в виде трехуровневой системы:

- первый (высший) уровень - подсистема Unigraphics;
- второй (средний) уровень - подсистема SolidEdge;
- третий уровень (управление) - подсистема PDM (iMAN).

##### Тема 3. Организация и методика построения современных программно-технических комплексов САПР.

Современная САПР является инструментом высококвалифицированного инженера-проектировщика, поэтому тесное взаимодействие человека и ЭВМ в процессе проектирования - один из важнейших принципов построения и эксплуатации САПР. Основным блоком в схеме процесса автоматизированного проектирования является блок проектных решений. В

зависимости от полноты формализации наших знаний в конкретной предметной области проектное решение может быть выполнено автоматически или в интерактивном режиме. На основе входных данных и ограничений (независимые параметры проектирования) блок изменяет варьируемые параметры (факторы решения) до получения приемлемых проектных решений (зависимых переменных).

#### **Тема 4. Состав программно-технических комплексов САПР. Классификация и архитектура современных суперЭВМ и ЭВМ высокой производительности**

В этом обзоре не имеет смысла останавливаться на деталях классификации архитектуры суперкомпьютеров ограничимся только рассмотрением типичных архитектур суперЭВМ, широко распространенных сегодня, и приведем классическую систематику Флинна. В соответствии с ней, все компьютеры делятся на четыре класса в зависимости от числа потоков команд и

данных. К первому классу (последовательные компьютеры фон Неймана) принадлежат обычные скалярные однопроцессорные системы: одиночный поток команд - одиночный поток данных (SISD). Персональный компьютер имеет архитектуру SISD, причем не важно, используются ли в ПК конвейеры для ускорения выполнения операций.

#### **Тема 5. Вычислительные сети в САПР**

1. Разновидности вычислительных сетей.
2. Особенности вычислительных сетей САПР.
3. Достоинства и недостатки данных систем.

Эволюция развития комплекса технических средств САПР характеризуется созданием территориально рассредоточенных многомашинных систем сбора, хранения и обработки информации, реализованных в виде вычислительных сетей. Последние, рассредоточенные на небольших территориях предприятий и объединяющие в единую информационную систему автоматизированные рабочие места пользователей, ЭВМ и микро-ЭВМ, графопостроители, терминальные станции и другую специализированную аппаратуру, называют локальными вычислительными сетями (ЛВС).

#### **Тема 6. Программное обеспечение (ПО) САПР. Подсистемы разработки ПО САПР.**

1. Определение ПО. Его назначение и области применения.
2. Структура разработок ПО.
3. Подсистемы разработки ПО.
4. Способы разработки ПО.

В состав развитых машиностроительных САПР входят в качестве составляющих системы CAD, CAM и CAE. Функции CAD-систем в машиностроении подразделяют на функции двумерного и трехмерного проектирования. К функциям 2D относят черчение, оформление конструкторской документации; к функциям 3D - получение трехмерных геометрических моделей, метрические расчеты, реалистичную визуализацию, взаимное преобразование 2D и 3D-моделей. В ряде систем предусмотрено также выполнение процедур, называемых процедурами позиционирования, к ним относят компоновку и размещение оборудования, проведение соединительных трасс.

#### **Тема 7. Технология создания эффективных САПР. Примеры современных систем проектирования**

1. Методы создания эффективных САПР.
2. САПР: Компас, Автокад, Simens, TimeLine.
3. Содержание и направления работы САПР.
4. Преимущества и недостатки современных САПР.

К числу мировых лидеров в области CAD/CAM/CAE-систем верхнего уровня относятся системы Unigraphics (компания EDS), CATIA (Dessault Systemes), Pro/Engineer (PTC). Продолжают использоваться также системы I-DEAS (EDS), CADD5 (PTC) и EUCLID3 (Matra Datavision).

#### **Тема 8. Диалоговые процедуры и особенности их использования в САПР.**

1. Особенности диалоговых процедур в САПР.
2. Особенности использования диалоговых процедур.

Различают пассивный и активный диалоговый режим работы оператора с ЭВМ и соответственно этому активные и пассивные диалоговые языки. В пассивном диалоговом режиме инициатива диалога принадлежит ЭВМ. Прерывание вычислительного процесса и обращение к пользователю в нужных местах осуществляется с помощью диалоговых программных средств включенных в мониторную систему САПР или монитор ППП. Обращение ЭВМ к пользователю в этом случае может быть в виде запроса (исходных данных по шаблону или варианта дальнейшего проектирования по меню), информационного сообщения (для вывода промежуточных или окончательных результатов решения) или подсказки (сообщения об ошибках).

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

Системы автоматизированного проектирования (ЭОР) - <http://edu.kpfu.ru/course/view.php?id=1365>

## 6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

### 6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
<b>Семестр 6</b>			
	<b>Текущий контроль</b>		
1	Лабораторные работы	ПК-2 , ПК-8	1. Структура, принципы создания и классификация САПР 2. Место САПР в интегрированных системах проектирования, производства и эксплуатации; их связь с другими автоматизированными системами. 3. Организация и методика построения современных программно-технических комплексов САПР. 4. Состав программно-технических комплексов САПР. Классификация и архитектура современных суперЭВМ и ЭВМ высокой производительности 5. Вычислительные сети в САПР 6. Программное обеспечение (ПО) САПР. Подсистемы разработки ПО САПР. 7. Технология создания эффективных САПР. Примеры современных систем проектирования 8. Диалоговые процедуры и особенности их использования в САПР.
2	Тестирование	ПК-8 , ПК-2	1. Структура, принципы создания и классификация САПР 2. Место САПР в интегрированных системах проектирования, производства и эксплуатации; их связь с другими автоматизированными системами. 3. Организация и методика построения современных программно-технических комплексов САПР. 4. Состав программно-технических комплексов САПР. Классификация и архитектура современных суперЭВМ и ЭВМ высокой производительности 5. Вычислительные сети в САПР 6. Программное обеспечение (ПО) САПР. Подсистемы разработки ПО САПР. 7. Технология создания эффективных САПР. Примеры современных систем проектирования 8. Диалоговые процедуры и особенности их использования в САПР.



Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
3	Устный опрос	ПК-8 , ПК-2	1. Структура, принципы создания и классификация САПР 2. Место САПР в интегрированных системах проектирования, производства и эксплуатации; их связь с другими автоматизированными системами. 3. Организация и методика построения современных программно-технических комплексов САПР. 4. Состав программно-технических комплексов САПР. Классификация и архитектура современных суперЭВМ и ЭВМ высокой производительности 5. Вычислительные сети в САПР 6. Программное обеспечение (ПО) САПР. Подсистемы разработки ПО САПР. 7. Технологии создания эффективных САПР. Примеры современных систем проектирования 8. Диалоговые процедуры и особенности их использования в САПР.
	<b>Зачет</b>	ПК-2, ПК-8	

## 6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
<b>Семестр 6</b>					
<b>Текущий контроль</b>					
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	1
Тестирование	86% правильных ответов и более.	От 71% до 85 % правильных ответов.	От 56% до 70% правильных ответов.	55% правильных ответов и менее.	2
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	3
	<b>Зачтено</b>		<b>Не зачтено</b>		

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
<b>Зачет</b>	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.		

**6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Семестр 6**

**Текущий контроль**

**1. Лабораторные работы**

Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

Лабораторная работа 1. Создание геометрических моделей. Виды трехмерного моделирования. Построение основания.

Лабораторная работа 2. Создание модели детали: построение вкладыша.

Лабораторная работа 3. Построение радиатора.

Лабораторная работа 4. Построение втулки.

Лабораторная работа 5. Построение корпуса и крышки.

Лабораторная работа 6. Построение кронштейна.

Лабораторная работа 7. Построение опоры.

Лабораторная работа 8. Построение трехмерной модели сборки.

Лабораторная работа 9. Построение сечения

Лабораторная работа 10. Основные виды

**2. Тестирование**

Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

1. Где находится Панель свойств в Компас 3D.

1. Сверху
2. Снизу
3. Слева
4. Справа

2. Единицы измерения длины в Компас 3D.

1. мм
2. см
3. дм
4. м

3. Как действуют Локальные привязки в Компас 3D.

1. Постоянно
2. По мере надобности
3. Иногда
4. Случайно

4. Выделение секущей рамкой в Компас 3D.

1. Объекты должны попасть в рам-ку
2. Объекты должны пересекаться рамкой
3. Объекты должны быть вне рамки
4. Объекты должны попасть в рам-ку и пересекаться рамкой

5. Какой объект не является геометрическим объектом в Компас 3D.

1. Точки
2. Вспомогательные прямые



3. Дуги

4. Секущая

6. Какие параметры используются для построения фасок в Компас 3D.

1. Угол и длина фаски

2. Угол наклона

3. Длина фаски

4. Две длины фаски

7. Какие Вспомогательные прямые не бывают в Компас 3D.

1. Параллельные

2. Касательные к 2-м прямым

3. Перпендикулярные

4. Касательные к 2-м кривым

8. Что такое Выделение по стилю в Компас 3D.

1. По стилю кривой

2. По стилю многоугольника

3. По стилю штриховки

4. По стилю Дуги

9. Глобальные привязки действуют в Компас 3D.

1. По мере надобности

2. Постоянно

3. Иногда

4. Случайно

10. Укажите параметры построения Много-угольников в Компас 3D.

1. Число углов, вписанный или описанный, диаметр окружности

2. Число углов, вписанный или описанный.

3. Вписанный или описанный, диаметр окружности

4. Число углов, диаметр окружности

11. Какая не бывает Дуга окружности

1. По 2-м точкам

2. По 3-м точкам

3. По 2-м точкам и углу раствора

4. По 4-м точкам

12. Что определяет Стиль штриховки

1. Цвет линий

2. Материал детали

3. Массу детали

4. Объем детали

13. Какие объекты не используют для выполнения команды Скругления на углах объекта

1. Прямоугольники

2. Окружности

3. Многоугольники

4. Отрезки

14. Какого линейного размера не бывает в Компас 3D.

1. От общей базы

2. Цепной

3. С обрывом

4. С отрезком

15. Конец размерной линии не может заканчиваться

1. Стрелкой

2. Засечкой

3. Точкой

#### 4. Запятой

### 3. Устный опрос

Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

1. Классификация САПР
2. Простейшие геометрические модели
3. Операции создания трехмерного моделирования
4. Понятие эскиза
5. Ориентация вида
6. Вспомогательная геометрия
7. Редактирование эскиза и 3D модели детали
8. Виды автоматизированных систем.
9. Классификация САПР по применению.
10. Технологии проектирования
11. простейших моделей изделий машиностроения.
12. Операции редактирования модели (симметрия, зеркальный массив и др.).
13. Способы создания сечений.
14. Современные программно-технические комплексы: архитектура, структура и функциональные возможности.
15. Стадии разработки САПР

### Зачет

Вопросы к зачету:

1. Задачи курса и суть геометрического моделирования в САПР.
2. Понятие модели, геометрической модели и геометрического объекта.
3. Проблемы реализации систем геометрического моделирования в САПР.
4. История развития систем геометрического моделирования.
5. Возникновение систем плоского и объемного моделирования.
6. Требования к процессу геометрического моделирования в САПР.
7. Способы создания простых геометрических элементов.
8. Виды простейших геометрических элементов и основные способы их создания.
9. Создание геометрических элементов с использованием отношений.
10. Создание геометрических элементов с помощью преобразований.
11. Создание элементарных кривых.
12. Построение поверхностей.
13. Типы геометрических моделей.
14. Типы представления геометрических 3D - моделей: граничное представление, в виде дерева построений, кинематическое представление, гибридные типы.
15. Способы представления поверхности модели.
16. Геометрические модели хранения и визуализации.
17. Способы описания геометрических моделей.
18. Классификация методов геометрического моделирования.
19. Методы геометрического моделирования твердого тела.
20. Понятие твердого тела на языке теории множеств.
21. Методы геометрического моделирования поверхностей.
22. Классы динамических поверхностей.
23. Поверхности, омываемые средой.
24. Трассируемые поверхности.
25. Каркасно-кинематический метод построения поверхностей.
26. Каркасная или проволочная модель проектирования.
27. Системы геометрического моделирования твердого тела.
28. Структурная и граничная модели в системах моделирования твердого тела.
29. Модель конструктивной геометрии трехмерного объекта.
30. Кусочно-аналитическая граничная модель.
31. Алгоритмы преобразования модели конструктивной геометрии в кусочно-аналитическую модель.
32. Алгебрологическая граничная модель твердого тела.
33. Методы задания локальной геометрии в системах моделирования твердого тела.
34. Поверхностное моделирование.
35. Задачи аппроксимации, интерполяции и сглаживания при решении задач машинного представления поверхностей.
36. Задание кривых в графических системах САПР.
37. Метод параметризации.
38. Методы аппроксимации и интерполяции кривых.
39. Понятие сплайн-функции и аппроксимация B-сплайнами.

40. Метод аппроксимации Безье.
41. Операторная форма представления поверхностей.
42. Линейчатые поверхности.
43. Представление поверхностей с помощью В-сплайнов.
44. Конструирование свободных поверхностей методом Безье.
45. Базовые и прикладные средства графических систем.
46. Графические системы САПР, ориентированные на чертеж.
47. Графические системы САПР, ориентированные на объект.
48. Задачи графических систем САПР.
49. Функции графических систем САПР.
50. Компоненты графических систем САПР.
51. Технические средства интерактивной графической системы.
52. Архитектура программных средства графических систем.
53. Технические приемы организации графического взаимодействия.
54. Роль и виды языков в графических системах.
55. Структура линии вывода графической информации и уровни языков.
56. Состав и функции базовой графической системы.
57. Разделение функций ввода-вывода.
58. Системы координат базовой графической системы.
59. Программирование вывода графических изображений.
60. Представление графических элементов на устройствах вывода.
61. Координатные преобразования при программировании вывода изображения.
62. Программирование ввода данных.
63. Базовые графические системы для 3D-моделирования.
64. Подготовка чертежно-конструкторской документации.
65. Система обработки графической и геометрической информации.

#### 6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
<b>Семестр 6</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	1	20
Тестирование	Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий.	2	20
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	3	10

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Зачет	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

### 7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

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

Информационно-образовательная система - [znanium.com](http://znanium.com)

Системы автоматизированного проектирования - [www.ascon.ru](http://www.ascon.ru)

Системы автоматизированного проектирования - [www.sapr.ru](http://www.sapr.ru)

### 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	При подготовке к лекциям следует изучать последовательно информацию по данной дисциплине, согласно структуре. Лекционный материал содержит как теоретические аспекты, так и примеры из информационных источников и ресурсов, доступных пользователям в условиях удаленного доступа в режиме непрерывности изучения дисциплины на всем протяжении учебы.
лабораторные работы	При подготовке к лабораторным работам Вам может понадобиться материал, изучавшийся ранее, поэтому стоит обращаться к соответствующим источникам (учебникам, монографиям, статьям). При сдаче лабораторных работ, а также их защите необходимо углубленно изучить тему раздела. В выводе работы главным образом необходимо отразить полученные навыки и результаты.
самостоятельная работа	В текстах авторов, таким образом, следует выделять следующие компоненты: - постановка проблемы; - аргументы в пользу тех или иных вариантов решения; и иных вариантов решения. На основе выделения этих элементов проще составлять собственную аргументированную позицию по рассматриваемому вопросу. При работе с терминами необходимо обращаться к словарям, в том числе доступным в Интернете, например на сайте <a href="http://dic.academic.ru">http://dic.academic.ru</a> .

Вид работ	Методические рекомендации
тестирование	Выполнять согласно изучаемым разделам. Выбирать один ответ из приведенных в списке. По итогам выполнения студент получает результат оценки, который показывает уровень освоения программы в смешанном цикле. Тестирование выполняется в системе электронного образовательного ресурса <a href="http://edu.kpfu.ru/course/view.php?id=1365">http://edu.kpfu.ru/course/view.php?id=1365</a>
устный опрос	при подготовке к устным ответам необходимо изучить контрольные вопросы по изучаемому разделу. Свой ответ должен быть аргументирован и подкреплён основными понятиями и определениями. Устный опрос - способ закрепления и подготовки студентов с учетом сформированных знаний по изучаемому разделу дисциплины.
зачет	При подготовке к экзамену необходимо опираться прежде всего на лекции, а также на источники, которые разбирались на семинарах и практических занятиях в течение семестра. В каждом билете на экзамен содержатся 2 вопроса и проектное задание. Общая теоретическая подготовка согласно рекомендуемым источникам.

#### **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

#### **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

#### **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи;

- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 23.03.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" и профилю подготовки "Автомобильный сервис".



Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ДВ.1 Системы автоматизированного проектирования

**Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Направление подготовки: 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Профиль подготовки: Автомобильный сервис

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

**Основная литература:**

1. Основы моделирования в среде автоматизированной системы проектирования 'Компас 3D': Учебное пособие /Малышевская Л.Г. - Железногорск:ФГБОУ ВО СПСА ГПС МЧС России, 2017. - 72 с. - Режим доступа:<http://znanium.com/catalog/product/912689>
2. Основы автоматизированного проектирования: Учебник/Под ред. А.П.Карпенко - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. -329 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-010213-9 - Режим доступа:<http://znanium.com/catalog/product/477218>
3. Основы автоматизированного проектирования / Авлукова Ю.Ф. - Мн.:Вышэйшая школа, 2013. - 217 с.: ISBN 978-985-06-2316-4 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/509235>
4. Компьютерная графика. КОМПАС и AutoCAD: Учебное пособие / Конакова И.П., Пирогова И.И., - 2-е изд., стер. - М.:Флинта, Изд-во Урал. ун-та, 2017. - 146 с. ISBN 978-5-9765-3136-9 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/947718>

**Дополнительная литература:**

1. САПР конструктора машиностроителя/Э.М.Берлинер, О.В.Таратынов - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 288 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) (Переплёт) ISBN 978-5-00091-042-9 - Режим доступа:<http://znanium.com/catalog/product/501432>
2. Информационные системы: Учебное пособие / О.Л. Голицына, Н.В. Максимов, И.И. Попов. - 2-е изд. - М.:Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 448 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-91134-833-5 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/435900>
3. Экспертные системы САПР: учебное пособие / А.Л. Ездаков. - М.: ИД ФОРУМ, 2012. - 160 с.: ил.; 60x90 1/16. -(Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0398-8 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/343778>

Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ДВ.1 Системы автоматизированного проектирования

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Профиль подготовки: Автомобильный сервис

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.