

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



**УТВЕРЖДАЮ**  
Заместитель директора  
по образовательной деятельности  
НЧИ КФУ  
Ахметов Н.Д.  
"\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## **Программа дисциплины**

Системы автоматизированного проектирования элементов ТиТМО

Направление подготовки: 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов  
Профиль подготовки: Автомобили и автомобильное хозяйство  
Квалификация выпускника: бакалавр  
Форма обучения: очное  
Язык обучения: русский  
Год начала обучения по образовательной программе: 2017

## 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) доцент, к.н. Нигметзянова В.М. (Кафедра эксплуатации автомобильного транспорта, Автомобильное отделение), VMNigmatzyanova@krfu.ru

### 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-22	готовностью изучать и анализировать необходимую информацию, технические данные, показатели и результаты работы по совершенствованию технологических процессов эксплуатации, ремонта и сервисного обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов, проводить необходимые расчеты, используя современные технические средства
ПК-8	способностью разрабатывать и использовать графическую техническую документацию

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- основы автоматизированного проектирования и те возможности, которые обеспечивает вычислительная техника при проектировании технических объектов, связанных с профессиональной деятельностью;
- принципы построения систем автоматизированного проектирования и краткие характеристики функциональных частей;
- математические модели объектов, связанных с профессиональной деятельностью;
- задачи и методы автоматизированного анализа и синтеза;

Должен уметь:

- оценивать результаты математического моделирования на ЭВМ;
- использовать современные программные средства автоматизации конструкторского проектирования; создавать базы данных при автоматизированном проектировании;

Должен владеть:

- навыками построения конструкторского и технологического проектирования технических объектов, решения задач в области автоматизированного проектирования объектов, связанных с профессиональной деятельностью.

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.ОД.11 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 23.03.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (Автомобили и автомобильное хозяйство)" и относится к обязательным дисциплинам.

Осваивается на 4 курсе в 7 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 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 36 часа(ов), в том числе лекции - 18 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 18 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 72 часа(ов).

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 7 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. Основные понятия о системах САПР.	7	2	0	2	8
2.	Тема 2. Состав и структура проектирования.	7	2	0	2	8
3.	Тема 3. Состав и структура САПР.	7	2	0	2	8
4.	Тема 4. Программное и информационное обеспечение САПР.	7	2	0	2	8
5.	Тема 5. Организация банков данных.	7	2	0	2	8
6.	Тема 6. Построение систем автоматизированного проектирования.	7	2	0	2	8
7.	Тема 7. Общая схема проектирования.	7	2	0	2	8
8.	Тема 8. Существующие САПР агрегатов.	7	2	0	2	8
9.	Тема 9. Современные САПР.	7	2	0	2	8
	Итого		18	0	18	72

##### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

###### Тема 1. Основные понятия о системах САПР.

Введение, цель автоматизации. Основные понятия о системах САПР. Состав и структура САПР, классификация САПР. Принципы создания САПР. Процесс и задачи проектирования. Режимы проектирования в САПР. Роль проектировщика в САПР.

Применение САЕ - систем при автоматизированном инженерном анализе технических объектов.

Построение трехмерных моделей в AutoCAD.

###### Тема 2. Состав и структура проектирования.

Уровни, аспекты и этапы проектирования. Блочный-иерархический подход к проектированию. Стадии проектирования. Формализация процессов проектирования. Математические модели объектов проектирования, общая методика их получения. Способы представления геометрической информации на ЭВМ.

Изучение интерфейса и основы работы в САПР UNIGRAPHICS NX.

###### Тема 3. Состав и структура САПР.

Оптимальное проектирование предприятий. Методы решения задач оптимизации. Параметрическая и структурная оптимизация. Задачи анализа и синтеза. Интеллектуальные системы автоматизированного проектирования. Использование эвристических методов.

Работа в модуле "Моделирование".

Часть 1. Создание болта

Часть 2. Создание гайки.

Часть 3. Сборка болта, гайки и скобы.

###### Тема 4. Программное и информационное обеспечение САПР.

Программное обеспечение САПР. Структура программного обеспечения САПР, общие сведения о файловой структуре. Пакеты прикладных программ для решения задач проектирования и организации работы с ними. Особенности организации предметных САПР. Информационное обеспечение САПР.

Работа в модуле "Листовой металл NX".

Часть 1. Создание скобы.

Часть 2. Сборка болта, гайки и скобы.

### **Тема 5. Организация банков данных.**

Информационное обеспечение САПР. Базы данных. Системы управления базами данных. Организация сквозного автоматизированного проектирования. Создание открытых САПР. Классификация банков данных. Пользователи банка данных и уровни доступа. Обеспечение защиты данных в базе. Особенности баз данных. Информационно-поисковое обеспечение САПР коллективного пользования.

Работа в модуле "Листовой металл NX".

Часть 1. Создание ящика.

Часть 2. Создание скобы.

Часть 3. Сборка ящика и крышки.

### **Тема 6. Построение систем автоматизированного проектирования.**

Структура САПР: Техническое обеспечение: основные технические параметры, состав технических средств САПР, сети, Математическое обеспечение: математические модели; Лингвистическое обеспечение: языки программирования, диалоговые языки; Методическое обеспечение, Организационное обеспечение. Подсистемы САПР. Уровни САПР.

Работа в модуле "Листовой металл NX".

Часть 1. Создание ящика с отверстиями.

Часть 2. Создание крышки.

Часть 3. Сборка ящика и крышки.

### **Тема 7. Общая схема проектирования.**

Общая схема проектирования. Существующие пакеты прикладных программ для автоматизации проектирования предприятий. Задачи, решаемые в рамках пакета, методы решения предоставленных задач, возможности, предоставленные проектировщикам.

Выполнение деталей "картер", "крышка" в чертеже 3 D по по чертежу в 2 D.

### **Тема 8. Существующие САПР агрегатов.**

Существующие САПР агрегатов. Технический состав системы, графические системы САПР, алгоритмическое и программное обеспечение, средства общения пользователя с системой.

Сборка "картера" и "крышки", выполненных в чертеже 3 D . Выполнение надписей на чертеже, обозначение размерности, выполнение штриховки.

### **Тема 9. Современные САПР.**

Классификация систем. Состав и возможности современных систем: работа с большими сборками, принцип параметризации, ассоциативность геометрических моделей, групповое проектирование, электронный прототип изделия, фотореалистичное отображение, прямое получение двумерных чертежей из трехмерных моделей, технологическая подготовка производства, расчет и оптимизация конструкции, получаемые результаты, экономическая эффективность применения. Описание САПР ведущих зарубежных автомобильных фирм.

Выполнение чертежей в 3D модели по готовому образцу.

## **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

## **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 7</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
1	Устный опрос	ПК-8 , ПК-1	1. Основные понятия о системах САПР. 2. Состав и структура проектирования. 3. Состав и структура САПР. 4. Программное и информационное обеспечение САПР. 5. Организация банков данных. 6. Построение систем автоматизированного проектирования. 7. Общая схема проектирования. 8. Существующие САПР агрегатов. 9. Современные САПР.
2	Лабораторные работы	ПК-1 , ПК-8	1. Основные понятия о системах САПР. 3. Состав и структура САПР. 6. Построение систем автоматизированного проектирования. 7. Общая схема проектирования. 8. Существующие САПР агрегатов. 9. Современные САПР.
3	Компьютерная программа	ПК-1 , ПК-8	3. Состав и структура САПР. 6. Построение систем автоматизированного проектирования. 7. Общая схема проектирования. 8. Существующие САПР агрегатов. 9. Современные САПР.
<b>Зачет</b>		ПК-2, ПК-22, 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 7</b>					
<b>Текущий контроль</b>					
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продemonстрирован 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. Продemonстрирован 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.	1
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.	2



Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Компьютерная программа	Высокий уровень умений и навыков программирования, в том числе моделирования, алгоритмизации, использования языка программирования. Поставленная задача полностью решена.	Хороший уровень умений и навыков программирования, в том числе моделирования, алгоритмизации, использования языка программирования. Поставленная задача в основном решена.	Удовлетворительный уровень умений и навыков программирования, в том числе моделирования, алгоритмизации, использования языка программирования. Поставленная задача решена частично.	Недостаточный уровень умений и навыков программирования, в том числе моделирования, алгоритмизации, использования языка программирования. Поставленная задача не решена.	3
	<b>Зачтено</b>		<b>Не зачтено</b>		
<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 7

#### Текущий контроль

##### 1. Устный опрос

Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

При подготовке к устному опросу по лекционным и лабораторным занятиям может понадобиться материал, изучавшийся на курсах "Начертательная геометрия", "Инженерная графика" и "Компьютерная графика", поэтому стоит обращаться к соответствующим источникам (учебникам, статьям). При работе с терминами необходимо обращаться к словарям, в том числе доступным в Интернете, например на сайте <http://dic.academic.ru>.

Для подготовки к устному опросу следует рассмотреть следующие темы:

1. Проектирование как объект автоматизации.
2. Аспекты и иерархические уровни проектирования.
3. Стадии, этапы и процедуры проектирования.
  1. Блочный-иерархический подход к проектированию.
  2. Формализация процессов проектирования.
  3. Математические модели объектов проектирования, общая методика их получения.
  4. Основы компьютерного геометрического моделирования и графики.
  5. Способы представления геометрической информации на ЭВМ.
  6. Системы автоматизированного проектирования автомобильной отрасли, история их возникновения.
  7. Состав и структура САПР, классификация САПР (легкий, средний, тяжелый).
  8. Специализированные САПР.
  9. Система Unigraphics NX.
  10. Возможности ведущих САПР среднего звена.
  11. Основные понятия о системах САПР. Роль проектировщика в САПР.
  12. Оптимальное проектирование предприятий. Методы решения задач оптимизации. Параметрическая и структурная оптимизация. Задачи анализа и синтеза. Использование эвристических методов.
  13. Операционные системы САПР, общие сведения о файловой структуре. Пакеты прикладных программ для решения задач проектирования и организации работы с ними. Особенности организации предметных САПР.
  14. Организация банков данных. Базы данных. Системы управления базами данных. Информационно-поисковое обеспечение САПР коллективного пользования.
  15. Структура САПР.
  16. Общая схема проектирования. Существующие пакеты прикладных программ для автоматизации проектирования предприятий. Задачи, решаемые в рамках пакета, методы решения, возможности, предоставленные проектировщикам.

17. Существующие САПР агрегатов. Технический состав системы, алгоритмическое и программное обеспечение, средства общения пользователя с системой.
18. Возможности системы, получаемые результаты, экономическая эффективность применения.
19. Описание САПР ведущих зарубежных автомобильных фирм.
20. Тенденция развития мирового рынка САПР.
21. Анализ основных возможностей современных CAD систем и пути их влияния на экономическую эффективность и конкурентоспособность предприятий
22. Использование Интернета на автотранспортных предприятиях при организации перевозок.
23. Обработка информации по отделам и службам АТП и автоматизация подразделений
24. Автоматизированное проектирование средств и систем управления на автомобильном транспорте.

## **2. Лабораторные работы**

Темы 1, 3, 6, 7, 8, 9

Что подразумевают под термином? САПР в машиностроении?

2. Классификация САПР.
3. Обзор машиностроительных САПР.
4. Расшифровать понятие CAD/CAM/CAE-системы.
5. Какие задачи решают CAE-системы?
6. Интерфейс и основы работы в программе AutoCAD.
7. Построение трехмерных моделей в AutoCAD.
8. Понятия и определения, принятые в трехмерном твердотельном моделировании.
9. Как называется меню запуска программ трехмерного моделирования?
10. Инструменты для формирования тел.
11. Рабочее пространство 3D Modeling.
12. Команды POLYSOLID, BOX, WEDGE, CONE, SPHERE, CYLINDER, TORUS, PYRAMID, EXTRUDE, REVOLVE, SWEEP, LOFT, PRESSPULL, UNION, SUBTRACT, INTERSECT.
13. Формирование чертежей при помощи трехмерного моделирования.
14. Запуск системы UNIGRAPHICS NX.
15. Создание нового файла.
16. Открытие существующего файла детали.
17. Печать, сохранение и закрытие файлов детали.
18. Интерфейс UNIGRAPHICS NX.
19. Запуск графического редактора UNIGRAPHICS NX
20. Создание нового файла детали.
21. Открытие модуля? Моделирование?.
22. Проверка роли.
23. Выбор команды? Вытягивание?.
24. Работа в меню элемента? Вытягивание?, задание параметра головки болта.
25. Построение цилиндра.
26. Создание фаски.
27. Задание резьбы.
28. Через какую команду происходит сохранение готового болта?
29. Работа в меню элемента? Вытягивание?
30. Создание фаски.
31. Задание резьбы.
32. Через какую команду происходит сохранение готового гайки?
33. Работа в команде? Фланец по контуру?.
34. Как задаются параметры скобы.
35. Создание сквозного отверстия, нормали.
36. Как определяется эскиз.
37. Создание скобы.
38. Сохранение готовой скобы.
39. Выполнение команды? Сборка?
40. В чем отличие команд ?Моделирование? и ?Листовой металл NX??
41. Правильность построения эскиза.
42. Связь темы лекции с темой лабораторной работы.
43. Понятие САМ-системы.
44. Какая связь между САМ-системой и программы UNIGRAPHICS NX
45. Технический состав системы.
46. Алгоритмическое и программное обеспечение.
47. Средства общения пользователей с системой.
48. В чем заключается построение моделей технических объектов.



49. В чем заключается моделирование транспортного предприятия?

### 3. Компьютерная программа

Темы 3, 6, 7, 8, 9

Для реализации образовательного проекта был выбран сетевой сервис Gmail, имеющий удобные коммуникационные и организационные механизмы воздействия участников проекта. Особенность проекта заключается в том, что форма организации учебных занятий сочетает в себе традиционные и сетевые подходы к обучению, т.е. если студенты на аудиторных занятиях слушают лекции, выполняют лабораторные работы, то самостоятельная работа выполняется в среде Google (Gmail и Google Docs).

Первоначально для выполнения данного задания преподавателем создается таблица в Gmail, с требуемыми заданиями для выполнения. Затем студенты, после регистрации на сайте [www.Gmail.com](http://www.Gmail.com), отправив на email преподавателя свой логин и получив доступ, должны приступить к выполнению заданий.

Алгоритм выполнения заданий и порядок заполнения таблицы:

1. ссылка на файл с определением Система автоматизированного проектирования (САПР);
2. общее описание: для чего предназначена система, как с ней работать;
3. рекомендации и личное отношение к курсу (удобства, преимущества, недостатки);
4. сформулировать предполагаемую тематику тестов по дисциплине САПР;
5. ссылка на файл с проектами тестов, которую вы предлагаете к использованию (с правильными ответами);
6. сформулировать предполагаемую тематику лабораторных работ по дисциплине САПР;
7. оценить собственный проект;
8. оценка преподавателя.

Каждый студент после заполнения своей строки в таблице должен написать рецензию на работу одногруппника по схеме 3-2-1 (задать три вопроса, дать два суждения, один вывод).

После заполнения таблицы аудиторно проводится защита самостоятельной работы.

#### Зачет

Вопросы к зачету:

1. Основные понятия: проектирование, автоматизированное проектирование, САПР.
2. Этапы развития автоматизированного проектирования.
3. Цели автоматизации проектирования.
4. Обеспечения САПР.
5. Подсистемы САПР.
6. Принципы построения САПР.
7. Блочнo-иерархический подход к проектированию.
8. Аспекты описания проектируемых объектов.
9. Составные части процесса проектирования.
10. Восходящее и нисходящее проектирование.
11. Типовые проектные процедуры.
12. Автоматизация инженерных расчетов и анализа.
13. Автоматизация конструкторского проектирования.
14. Модели конструкторского проектирования.
15. Автоматизация технологического проектирования.
16. Методы технологического проектирования.
17. Модели технологического проектирования.
18. Управление проектными данными.
19. Назначение информационного обеспечения.
20. Требования к данным, хранящимся в САПР.
21. Подходы к организации хранения данных.
22. Функции СУБД.
23. Пользователи банка данных.
24. Реляционная модель данных.
25. Взаимосвязи в базе данных.
26. Состав математического обеспечения.
27. Требования к математическим моделям.
28. Функциональное моделирование.
29. Модели систем массового обслуживания.
30. Моделирование на макроуровне.
31. Моделирование на микроуровне.
32. Задачи и методы анализа при автоматизированном проектировании систем управления.
33. Требования к методам анализа.
34. Задачи синтеза систем управления.
35. Структурный синтез: особенности, подходы.

36. Требования к программному обеспечению.
37. Структура программного обеспечения.
38. Принципы и этапы разработки программного обеспечения.
39. Состав технического обеспечения.
40. Требования к техническому обеспечению.
41. Комплексирование технических средств.

#### 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 7</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
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.	1	15
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.	2	15
Компьютерная программа	Обучающиеся самостоятельно составляют программу на определённом языке программирования в соответствии с заданием. Программа сдаётся преподавателю в электронном виде. Оценивается реализация алгоритмов на языке программирования, достижение заданного результата.	3	20
<b>Зачет</b>	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)

АСКОН ? комплексные решения CAD/CAM/CAPP/AEC/CAE/PDM - <http://www.ascon.ru>

Научно-технический центр АПМ: сайт научно-технического центра Автоматизированное Проектирование Машин - <http://www.apm.ru/rus>

САПР и графика : Web - сервер журнала САПР и графика - <http://www.sapr.ru>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Для проведения занятий используются следующие виды лекций: - информационная; - проблемная; - презентационная. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение. Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечных системах, информационных и поисковых системах.
лабораторные работы	Работа на лабораторных занятиях предполагает активное участие в дискуссиях по вопросам построения чертежей. Для подготовки к занятиям рекомендуется выделять в материале проблемные вопросы, затрагиваемые преподавателем в лекции, и группировать информацию вокруг них. Желательно выделять в используемой литературе постановки вопросов, на которые разными авторами могут быть даны различные ответы. На основании постановки таких вопросов следует собирать аргументы в пользу различных вариантов решения поставленных проблем.
самостоятельная работа	Для подготовки к выполнению самостоятельной работы рекомендуется выделять в материале проблемные вопросы, затрагиваемые преподавателем в лекции, и группировать информацию вокруг них. Желательно выделять в используемой литературе постановки вопросов, на которые разными авторами могут быть даны различные ответы. На основании постановки таких вопросов следует собирать аргументы в пользу различных вариантов решения поставленных проблем.
компьютерная программа	Для выполнения задания в программе Gmail следует соблюдать следующий алгоритм: -каждый обучающийся должен зарегистрироваться на сайте <a href="http://www.Gmail.com">www.Gmail.com</a> , -после регистрации отправить на email преподавателя свой логин, - после получения от преподавателя доступа, - приступить к заполнению таблицы, - подготовить вопросы однокурснику и записать эти вопросы на его строке, -ответить на вопросы однокурсника в своей строке и заполнить таблицу.
устный опрос	При подготовке к устному опросу по лекционным и лабораторным занятиям может понадобиться материал, изучавшийся на курсах "Начертательная геометрия", "Инженерная графика" и "Компьютерная графика", поэтому стоит обращаться к соответствующим источникам (учебникам, статьям). 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> .
зачет	При подготовке к зачёту необходимо опираться, прежде всего на лекции, а также на источники, которые разбирались на лекциях в течение семестра. В каждом билете на зачёте содержится десять вопросов. В тестовых заданиях в каждом вопросе 4 варианта ответа, из них правильный только один. Если Вам кажется, что правильных ответов больше, выбирайте тот, который, на Ваш взгляд, наиболее правильный.

#### **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 "Автомобили и автомобильное хозяйство".

Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ОД.11 Системы автоматизированного проектирования  
элементов ТИТМО

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

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

Профиль подготовки: Автомобили и автомобильное хозяйство

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

**Основная литература:**

1. Кондаков А. И. САПР технологических процессов [Текст] : учебник для вузов / А. И. Кондаков .- Москва : Академия, 2007 .- 269 с .- (Высшее профессиональное образование) .- Доп. МО .- В пер .- Библиогр.: с. 266 .- ISBN 978-5-7695-3338-9 : 196-24 : 211-20. (65 шт.)
2. Основы автоматизированного проектирования: Учебник/Под ред. А.П.Карпенко - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 329 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-010213-9 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/477218>
3. Основы моделирования в САПР NX: Учебное пособие/А.О.Бутко, В.А.Прудников, Г.А.Цырков, 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 199 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование) (Переплёт) ISBN 978-5-16-010847-6 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/503629>

**Дополнительная литература:**

1. Автоматизированное проектирование узлов и блоков РЭС средствами современных САПР [Текст] : учебное пособие для вузов / [авт. кол.: В. Ю. Суходольский и др] ; под ред. И. Г. Мироненко .- Москва : Высшая школа , 2002 .- 392 с : ил .- Гриф МО .- В пер .- Библиогр.: с. 385-386 .- ISBN 5-06-004049-6 : 85-58. (35 шт.)
2. САПР конструктора машиностроителя/Э.М.Берлинер, О.В.Таратынов - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 288 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование) (Переплёт) ISBN 978-5-00091-042-9 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/501432>
3. Автоматизация производственных процессов: Учебное пособие / Клепиков В.В., Султан-заде Н.М., Схиртладзе А.Г. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 208 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-011109-4 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/513582>
4. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: Учебник / Скрыбин В.А., Схиртладзе А.Г., Зверовщиков А.Е. - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 320 с.: 60х90 1/16 (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-906818-60-7 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/752393>



Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ОД.11 Системы автоматизированного проектирования  
элементов ТИТМО

**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: Автомобили и автомобильное хозяйство

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

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.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.