

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 Н.Д.Ахметов



« _____ » _____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

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: 2020

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@kpfu.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:

- способы выполнения элементов расчетно-проектировочных работ по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования;
- методы разработки и использования графической технической документации;
- способы изучения и анализа необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы по совершенствованию технологических процессов эксплуатации, ремонта и сервисного обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов, проведение необходимых расчетов, используя современные технические средства.

Должен уметь:

- выполнять элементы расчетно-проектировочных работ по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования;
- разрабатывать и использовать графическую техническую документацию;
- 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, проведение необходимых расчетов, используя современные технические средства.

Должен владеть:

- элементами расчетно-проектировочных работ по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования;
- способами разработки и использования графической технической документации;
- навыками изучения и анализа необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы по совершенствованию технологических процессов эксплуатации, ремонта и сервисного обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов, проведение необходимых расчетов, используя современные технические средства.

Должен демонстрировать способность и готовность:

- применять на практике элементы расчетно-проектировочных работ по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования;
- использовать новые разработки и способы использования графической технической документации;
- находить и анализировать необходимую информацию, технические данные, показатели и результаты работ 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.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.12 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 23.03.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (Автомобили и автомобильное хозяйство)" и относится к вариативной части.

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. Принципы автоматизированного проектирования	7	2	0	2	8
2.	Тема 2. Интеллектуальные системы автоматизированного проектирования.	7	2	0	2	8
3.	Тема 3. Структура и состав САПР.	7	2	0	2	8
4.	Тема 4. Математическое обеспечение.	7	2	0	2	8
5.	Тема 5. Задачи анализа и синтеза и методы их решения в САПР.	7	2	0	2	8
6.	Тема 6. Программное и информационное обеспечение САПР.	7	2	0	2	8
7.	Тема 7. Лингвистическое и техническое обеспечение САПР.	7	2	0	2	8
8.	Тема 8. Графические системы САПР.	7	2	0	2	8
9.	Тема 9. Современные системы автоматизированного проектирования.	7	2	0	2	8
	Итого		18	0	18	72

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Принципы автоматизированного проектирования

Принципы создания автоматизированного проектирования. Цели создания САПР. Основные функции САПР. Цель функционирования. Процесс и задачи проектирования. Иерархические уровни описания проектируемых объектов. Блочнo-иерархические структуры об объектах. Аспекты описаний проектируемых объектов. Составные части процесса проектирования. Стадии проектирования. Этапы проектирования. Проектные процедуры. Проектная операция. Маршрут проектирования. Виды описания проектируемых объектов и классификация их параметров. Режимы проектирования в САПР.

Тема 2. Интеллектуальные системы автоматизированного проектирования.

Интеллектуальные системы автоматизированного проектирования. Возможность интеллектуализации автоматизированного проектирования. Экспертная система. Принципы работы экспертной системы. Этапы развития технологии и формы используемой информации. Понятие интеллектуальной САПР. Принцип создания интеллектуальной САПР.

Тема 3. Структура и состав САПР.

структура и состав системы автоматизированного проектирования. Структура САПР. Подсистемы САПР. Виды комплексов средств и компонентов САПР. Состав САПР. Методическое обеспечение. Организационное обеспечение. Математическое обеспечение. Программное обеспечение. Информационное обеспечение. Техническое обеспечение. Лингвистическое обеспечение.

Тема 4. Математическое обеспечение.

Математическое обеспечение САПР. Математическое обеспечение. Примеры параметров проектируемых объектов. Математические модели. Параметры математической модели. Требования к математическим моделям (универсальность, адекватность, точность, экономичность). Классификация математических моделей. Особенности математических моделей по уровням. Математические модели. Параметры математической модели. Требования к математическим моделям. Классификация математических моделей. Особенности математических моделей по уровням.

Тема 5. Задачи анализа и синтеза и методы их решения в САПР.

Задачи анализа. Цикл управления. Основные проблемы. Математическая постановка типовых задач анализа. Выбор численных методов решения задач анализа. Параметрическая оптимизация технических объектов. Задачи синтеза в САПР. Задачи структурного синтеза. Численные методы решения (решения линейных уравнений, метод дихотомии, метод Ньютона, метод простых итераций, метод простых итераций, методы интегрирования. Метод Симпсона, метод золотого сечения, метод координатного спуска). Использование метода конечных элементов в САПР. Основной принцип метода конечных элементов. Решение задач с помощью метода конечных элементов. Формирование сетки.

Тема 6. Программное и информационное обеспечение САПР.

Программное обеспечение. Свойства программного обеспечения. Структура программного обеспечения САПР. Открытые системы и объектно-ориентированный подход. Информационное обеспечение САПР. Банк данных. База данных. Система управления базами данных. Базы знаний. Организация сквозного автоматизированного проектирования. Создание открытых САПР. Классификация банков данных. Обеспечение защиты данных в базе. Особенности баз данных САПР.

Тема 7. Лингвистическое и техническое обеспечение САПР.

Лингвистическое обеспечение. Языки программирования. Языки пользователя. Языки проектирования (входные, языки описания объектов, графические языки, языки моделирования, выходные языки, языки управления, промежуточные и внутренние языки). Командный язык. Меню и шаблоны. Техническое обеспечение. Общее устройство и основные характеристики ЭВМ. Поколения ЭВМ последних лет. Периферийные устройства ЭВМ. Сети ЭВМ

Тема 8. Графические системы САПР.

Графические системы САПР. Основные понятия машинной графики. построения графических систем. Программные средства графических систем. Классификация методов геометрического моделирования, модель гладкой поверхности. Виды, Методы получения гладких поверхностей. Методы геометрического моделирования твердого тела. Создание реалистических трехмерных изображений.

Тема 9. Современные системы автоматизированного проектирования.

Современные системы автоматизированного проектирования. Классификация системы. Состав и возможности современных систем. Работа с большими сборками. Принцип параметризации. Ассоциативности геометрических моделей. Групповое проектирование. Электронный прототип изделия. Расчет и оптимизация конструкции. Фотореалистическое отображение. Прямое получение двухмерных чертежей из трехмерных моделей. Технологическая подготовка производства.

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
Семестр 7			
Текущий контроль			
1	Устный опрос	ПК-22, ПК-2, ПК-8	1. Принципы автоматизированного проектирования 2. Интеллектуальные системы автоматизированного проектирования. 3. Структура и состав САПР. 4. Математическое обеспечение. 5. Задачи анализа и синтеза и методы их решения в САПР. 6. Программное и информационное обеспечение САПР. 7. Лингвистическое и техническое обеспечение САПР. 8. Графические системы САПР. 9. Современные системы автоматизированного проектирования.
2	Лабораторные работы	ПК-2, ПК-8, ПК-22	8. Графические системы САПР. 9. Современные системы автоматизированного проектирования.
3	Реферат	ПК-2, ПК-8, ПК-22	1. Принципы автоматизированного проектирования 2. Интеллектуальные системы автоматизированного проектирования. 3. Структура и состав САПР. 4. Математическое обеспечение. 5. Задачи анализа и синтеза и методы их решения в САПР. 6. Программное и информационное обеспечение САПР. 7. Лингвистическое и техническое обеспечение САПР. 8. Графические системы САПР. 9. Современные системы автоматизированного проектирования.
	Зачет	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.	
Семестр 7					
Текущий контроль					
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.	1

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
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 в основном 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
Реферат	Тема раскрыта полностью. Продемонстрировано превосходное владение материалом. Используются надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы высокая.	Тема в основном раскрыта. Продемонстрировано хорошее владение материалом. Используются надлежащие источники. Структура работы в основном соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы средняя.	Тема раскрыта слабо. Продемонстрировано удовлетворительное владение материалом. Используются источники и структура работы частично соответствуют поставленным задачам. Степень самостоятельности работы низкая.	Тема не раскрыта. Продемонстрировано неудовлетворительное владение материалом. Используются источники недостаточны. Структура работы не соответствует поставленным задачам. Работа несамостоятельна.	3
	Зачтено		Не зачтено		
Зачет	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

1. Основные понятия о системах САПР
2. Состав и структура САПР
3. Оптимальное проектирование предприятий
4. Операционные системы САПР, общие сведения о файловой структуре
5. Организация банков данных
6. Построение систем автоматизированного проектирования
7. Общая схема проектирования
8. Существующие САПР агрегатов
9. Возможности САПР

2. Лабораторные работы

Темы 8, 9

Изучение интерфейса и основы работы в САПР UNIGRAPHICS NX

Устный опрос:

1. Запуск системы UNIGRAPHICS NX.

2. Создание нового файла.
3. Открытие существующего файла детали.
4. Печать, сохранение и закрытие файлов детали.
5. Интерфейс UNIGRAPHICS NX.
6. Запуск графического редактора UNIGRAPHICS NX
7. Создание нового файла детали.
8. Открытие модуля ?Моделирование?.
9. Проверка роли.

Работа в модуле ?Моделирование?. Часть 1. Создание болта.

Устный опрос:

1. Выбор команды ?Вытягивание?.
2. Работа в меню элемента ?Вытягивание?, задание параметра головки болта.
3. Построение цилиндра.
4. Создание фаски.
5. Задание резьбы.
6. Через какую команду происходит сохранение готового болта?

Работа в модуле ?Моделирование?. Часть 1. Создание гайки.

Устный опрос:

1. Работа в меню элемента ?Вытягивание?.
2. Создание фаски.
3. Задание резьбы.
4. Через какую команду происходит сохранение готового гайки?

Работа в модуле ?Листовой металл NX?. Часть 1. Создание скобы. Часть 2. Сборка болта, гайки и скобы.

Устный опрос:

1. Работа в команде ?Фланец по контуру?.
2. Как задаются параметры скобы.
3. Создание сквозного отверстия, нормали.
4. Как определяется эскиз.
5. Создание скобы.
6. Сохранение готовой скобы.
7. Выполнение команды ?Сборка?

Работа в модуле ?Листовой металл NX?. Часть 1. Создание ящика. Часть 2. Создание скобы. Часть 3. Сборка ящика и крышки.

Устный опрос:

1. Отличие команды ?Моделирование? и ?Листовой металл NX?.
2. Правильность построения эскиза.
3. Связь темы лекции с темой лабораторной работы.

- Работа в модуле ?Листовой металл NX?. Часть 1. Создание ящика с отверстиями. Часть 2. Создание крышки. Часть 3. Сборка ящика и крышки.

Применение CAM - систем при автоматизированном технологическом проектировании.

Устный опрос:

1. Понятие CAM - системы.
2. Какая связь между CAM-системой и программы UNIGRAPHICS NX

3. Реферат

Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

Тематика рефератов для студентов

1. Проектирование как объект автоматизации.
2. Аспекты и иерархические уровни проектирования.
3. Стадии, этапы и процедуры проектирования.
 1. Блочнo-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. Лингвистическое обеспечение САПР. Информационное обеспечение.
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.

Требования к оформлению реферата:

Реферат оформляется на листах формата А4. На титульном листе указывается название; фамилия, инициалы студента; фамилия, инициалы руководителя.

Реферат должен быть выполнен в соответствии с содержанием работы.

При оформлении реферата следует придерживаться следующей последовательности изложения материала:

1. Титульный лист.
2. Содержание.
3. Цели и задачи работы.
4. Реферат по выбранной теме.
5. Выводы.
6. Список использованной литературы

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. Блочный-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. Комплексование 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
Семестр 7			
Текущий контроль			
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
Реферат	Обучающиеся самостоятельно пишут работу на заданную тему и сдают преподавателю в письменном виде. В работе производится обзор материала в определённой тематической области либо предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, изложение материала, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения. В случае публичной защиты реферата оцениваются также ораторские способности.	3	20

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 и предоставленных доступов НЧИ КФУ;

- в печатном виде - в фонде библиотеки Набережночелнинского института (филиала) КФУ. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования 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 библиотеки Набережночелнинского института (филиала) КФУ.

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

Журнал "САПР и графика" - <http://www.sapr.ru>

сайт компании АСКОН - <http://www.ascon.ru>

сайт научно-технического центра "Автоматизированное проектирование машин" - <http://www.apm.ru/rus>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.
лабораторные работы	Лабораторные работы проводятся под руководством преподавателя в специализированной лаборатории кафедры. Отчет по лабораторным работам выполняется каждым студентом индивидуально. Содержание отчета приведено в указаниях к соответствующей лабораторной работе. Титульный лист, текстовая и графическая части отчета должны соответствовать требованиям. К защите лабораторных работ допускаются студенты, выполнившие все работы и оформившие их соответствующим образом. Перед проведением каждой лабораторной работы преподаватель проводит инструктаж по технике безопасности. Усвоение каждым студентом правил техники безопасности фиксируется в журнале инструктажа лаборатории. После проверки результатов преподаватель допускает студента к защите, в ходе которой студенту предлагается ответить на контрольные вопросы для проверки и закрепления теоретических знаний и практических навыков по изучаемой теме.

Вид работ	Методические рекомендации
самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов по данному курсу служит следующим целям: 1) систематизации, закреплению и расширению теоретических и практических знаний по специальности и применению этих знаний при решении конкретных научных, технических, экономических и производственных задач; 2) развитию навыков ведения самостоятельной исследовательской деятельности и овладению методикой конструирования, исследования и экспериментирования при решении технических проблем и вопросов; 3) выяснении подготовленности студентов для эффективной профессиональной деятельности в условиях современного производства, прогресса науки и техники. Самостоятельная работа студентов должна включать следующие виды работ: изучение теоретического лекционного материала; проработка теоретического материала по конспектам лекций, основной и дополнительной литературе; подготовку к письменным и практическим работам; учебно-исследовательскую работу. При выполнении обзора учебных и научных источников, выполнении расчетов и подготовке выводов и рекомендаций по итогам самостоятельного исследования студенту следует пользоваться теми методами, которые рекомендованы на лекциях и в учебной литературе.
устный опрос	Подготовка к опросу проводится в ходе самостоятельной работы студентов и включает в себя повторение пройденного материала по вопросам предстоящего опроса. Помимо основного материала студент должен изучить дополнительную рекомендованную литературу и информацию по теме, в том числе с использованием Интернет-ресурсов. В среднем, подготовка к устному опросу по одному занятию занимает от 2 до 3 часов в зависимости от сложности темы и особенностей организации студентом своей самостоятельной работы. Опрос предполагает устный ответ студента на один основной и несколько дополнительных вопросов преподавателя. Ответ студента должен представлять собой развернутое, связанное, логически выстроенное сообщение. При выставлении оценки преподаватель учитывает правильность ответа по содержанию, его последовательность, самостоятельность суждений и выводов, умение связывать теоретические положения с практикой, в том числе и с будущей профессиональной деятельностью.
реферат	При написании реферата в материале следует выделить небольшое количество (не более 5) заинтересовавших Вас проблем и сгруппировать материал вокруг них. Следует добиваться четкого разграничения отдельных проблем и выделения их частных моментов. К написанию реферата можно приступать только после изучения соответствующей темы (раздела, подраздела). Необходимо соблюдать следующие общие требования: - при написании реферата текст не должен дословно повторять текст учебника (учебного пособия), Интернет-ресурса или инструкции; текст необходимо писать грамотно, разборчиво.
зачет	Изучение дисциплины завершается сдачей обучающимися зачета. В ходе подготовки к зачету обучающимся доводятся заранее подготовленные вопросы по дисциплине. Перечень вопросов для зачета разрабатывается преподавателем. При подготовке к зачету обучающиеся внимательно изучают конспект, рекомендованную литературу и делают краткие записи по каждому вопросу. Такая методика позволяет получить прочные и систематизированные знания, необходимые на зачете. Обучающиеся, имеющие задолженность или неисправленные неудовлетворительные оценки по письменным и практическим работам, к зачету не допускаются. В ходе сдачи зачета учитывается не только качество ответа, но и текущая успеваемость обучающегося. Ведомость после сдачи зачета закрывается и сдается в деканат.

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.12 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: 2020

Основная литература:

1. Кондаков А. И. САПР технологических процессов : 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. - Текст: непосредственный (67 экз.).
2. Бутко А. О. Основы моделирования в САПР NX : учебное пособие / А. О. Бутко, В. А. Прудников, Г. А. Цырков. - 2-е изд. - Москва : ИНФРА-М, 2018. - 199 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-010847-6. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/937997> (дата обращения: 30.08.2020). - Текст : электронный.
3. Основы автоматизированного проектирования : учебник / под ред. А. П. Карпенко. - Москва : ИНФРА-М, 2020. - 329 с., [16] с. цв. ил. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010213-9. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1059303> (дата обращения: 30.08.2020). - Текст : электронный.

Дополнительная литература:

1. Автоматизированное проектирование узлов и блоков РЭС средствами современных САПР : 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. - Текст: непосредственный. (35 экз.)
2. Берлинер Э. М. САПР конструктора машиностроителя : учебник / Э.М. Берлинер, О.В. Таратынов. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. - 288 с. : ил. - (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-042-9. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/988233> (дата обращения: 18.06.2021). - Текст : электронный.
3. Клепиков В. В. Автоматизация производственных процессов : учебное пособие / В.В. Клепиков, Н.М. Султан-заде, А.Г. Схиртладзе. - Москва : ИНФРА-М, 2021. - 208 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011109-4. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1217738> (дата обращения: 18.06.2021). - Текст : электронный.
4. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: учебник / В. А. Скрябин, А. Г. Схиртладзе, А. Е. Зверовщиков - Москва :КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 320 с. - ISBN 978-5-906818-60-7. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1015046> (дата обращения: 30.08.2020). - Текст : электронный.

*Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.12 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: 2020

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.