



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

АКТУАЛИЗИРОВАНО
решением ученого совета ИЭЭ
протокол № 7 от 24.03.2026

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЭЭ

Р.В. Ахметова

« » 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДЭ.02.05.06 Автоматизированное проектирование инновационного транспорта

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность(и) * Электромобильный и беспилотный транспорт
(профиль(и))

Квалификация Бакалавр

г. Казань, 2023

Программу разработал(и):

Наименование кафедры	Должность, уч.степень, уч.звание	ФИО разработчика
ЭТКС	к.т.н., доцент	Аухадеев А.Э.
ЭТКС	Ст. преподаватель	Киснеева Л.Н.

Согласование	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
Одобрена	ЭТКС	17.05.2023	Протокол №29	_____ Зав. кафедрой ЭТКС, к.т.н., доцент Павлов П.П.
Согласована	ЭТКС	17.05.2023	Протокол №29	_____ Зав. кафедрой ЭТКС, к.т.н., доцент Павлов П.П.
Согласована	Учебно-методический совет ИЭЭ	30.05.2023	Протокол №8	_____ Директор ИЭЭ, к.т.н., доцент Ахметова Р.В.
Одобрена	Ученый совет ИЭЭ	30.05.2023	Протокол №9	_____ Директор ИЭЭ, к.т.н., доцент Ахметова Р.В.

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

(Цель и задачи освоения дисциплины, соответствующие цели ОП)

Целью освоения дисциплины «Автоматизированное проектирование инновационного транспорта» является изучение современных систем автоматизированного проектирования (САПР) электрического и механического оборудования электромобильного, беспилотного и подключенного транспорта и элементов инфраструктуры, обеспечивающей их функционирования.

Задачами дисциплины являются:

- создать у студентов представление об основах автоматизированного проектирования и тех возможностях, которые обеспечивает вычислительная техника при проектировании технических объектов, связанных с профессиональной деятельностью;

- научить студентов использовать современные программные средства автоматизации конструкторского проектирования, создавать базы данных при автоматизированном проектировании;

- сформировать у студента навыки построения конструкторского и технологического проектирования технических объектов, решения задач в области автоматизированного проектирования объектов, связанных с профессиональной деятельностью.

Компетенции и индикаторы, формируемые у обучающихся:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора
ПК-2 Способен участвовать в проектировании электромобильного и беспилотного транспорта	ПК-2.1 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентоспособные варианты технических решений
	ПК-2.3 Применяет современные программные средства и цифровые информационные технологии при проектировании электромобильного и беспилотного транспорта

2. Место дисциплины в структуре ОП

Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.

Информационные технологии, Алгоритмизация и программирование, Системы автоматического регулирования и управления, Электрический привод и автоматика

Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр(ы)		
			7	8	

ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	10	360	216	144	
КОНТАКТНАЯ РАБОТА*	-	167	89	78	
АУДИТОРНАЯ РАБОТА	3,2	116	68	48	
Лекции	1,6	58	34	24	
Практические (семинарские) занятия	1,2	42	18	24	
Лабораторные работы	0,4	16	16	-	
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	6,8	244	148	96	
Проработка учебного материала	3,8	136	112	24	
Курсовой проект	-	0	0	0	
Курсовая работа	1	36	0	36	
Подготовка к промежуточной аттестации	2	72	36	36	
Промежуточная аттестация:			Э	Э	
			-	КР	

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Всего часов	Распределение трудоемкости по видам учебной работы				Формы и вид контроля	Индексы индикаторов формируемых компетенций
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Раздел 1	18	4		2	12		ПК-2.3
Раздел 2	28	6		2	20		ПК-2.3, ПК-3.3
Раздел 3	34	6	4	4	20	ТК1	ПК-2.3, ПК-3.3
Раздел 4	34	6	4	4	20		ПК-2.3, ПК-3.3
Раздел 5	34	6	4	4	20		ПК-2.3, ПК-3.3
Раздел 6	32	6	4	2	20	ТК2	ПК-2.3, ПК-3.3
Экзамен	36				36	ОМ 1	ПК-2.3, ПК-3.3
Итого за 7 семестр	216	34	16	18	148		
Раздел 7	24	8		8	8	ТК3	ПК-2.3, ПК-3.3
Раздел 8	24	8		8	8		ПК-2.3, ПК-3.3
Раздел 9	24	8		8	8	ТК4	ПК-2.3, ПК-3.3
Курсовая работа	36				36	ОМкр	ПК-2.3, ПК-3.3
Экзамен	36				36	ОМ 2	ПК-2.3, ПК-3.3
Итого за 8 семестр	144	24	0	24	96		
ИТОГО	360	58	16	42	244		

3.3. Содержание дисциплины

Раздел 1. Концепция, общие понятия и определения САПР.

Тема 1.1. Состав и структура САПР, классификация САПР.

Тема 1.2. Основные виды САПР. Роль проектировщика в САПР.

Раздел 2. Блочно-иерархический подход к проектированию.

Тема 2.1. Формализация процессов проектирования. Математические модели объектов проектирования, общая методика их получения. Способы

представления геометрической информации на ЭВМ.

Раздел 3. Оптимальное проектирование инновационного транспорта.

Тема 3.1. Методы решения задач оптимизации. Параметрическая и структурная оптимизация. Задачи анализа и синтеза. Использование эвристических методов.

Раздел 4. Операционные системы САПР, общие сведения о файловой структуре.

Тема 4.1. Пакеты прикладных программ для решения задач проектирования и организации работы с ними. Особенности организации предметных САПР.

Раздел 5. Организация банков данных.

Тема 5.1. Базы данных. Системы управления базами данных. Информационно-поисковое обеспечение САПР коллективного пользования.

Раздел 6. Лингвистическое обеспечение САПР

Тема 6.1. Классификация языков. Языковые процессоры. Языки программирования и проектирования. Языки машинной графики.

Раздел 7. Существующие пакеты прикладных программ для автоматизации проектирования предприятий.

Тема 7.1. Общая схема проектирования. Задачи, решаемые в рамках пакета, методы решения, возможности, предоставленные проектировщикам.

Раздел 8. Существующие САПР агрегатов.

Тема 8.1. Технический состав системы, алгоритмическое и программное обеспечение, средства общения пользователя с системой.

Раздел 9. Анализ САПР ведущих зарубежных автомобильных фирм.

Тема 9.1. Возможности системы, получаемые результаты, экономическая эффективность применения.

3.4. Тематический план практических занятий

Практическое занятие 1. Основы моделирования в NX. Модуль CAD.

Практическое занятие 2. Работа с объектами свободной формы в NX. (Создание и редактирование NURBS-геометрии).

Практическое занятие 3. Студия промышленного дизайна NX.

Практическое занятие 4. Оформление чертежей в NX.

Практическое занятие 5. Особенности работы с большими сборками в NX.

Практическое занятие 6. Динамический анализ модели (NX Motion Simulation).

Практическое занятие 7. Создание и управление ассоциативными связями, используя модуль NX/WAVE.

Практическое занятие 8. Работа с модулями создания трубопроводов и электропроводки в NX.

Практическое занятие 9. Проектирование изделий из листового металла в NX.

Практическое занятие 10. Teamcenter. Управление данными об изделии.

Практическое занятие 11. Teamcenter. Администрирование приложений и

модели данных.

Практическое занятие 12. Teamcenter. Администрирование модели данных.

Практическое занятие 13. Программирование для Teamcenter.

Практическое занятие 14-15. Приложение Teamcenter Manufacturing.

Практическое занятие 16-17. Приложение Teamcenter Scheduler.

Практическое занятие 18-19. Приложение Teamcenter Simulation.

Практическое занятие 20. Teamcenter. Рабочие процессы и разграничение доступа.

Практическое занятие 21. Teamcenter. Управление требованиями.

3.5. Тематический план лабораторных работ

Лабораторная работа 1. Основы моделирования в NX. Модуль CAD. Работа с системами координат. Работа с твердотельной геометрией. Типовые элементы формы. Операции над твердыми телами. Работа с эскизами (Sketch). Операции над ребрами и гранями. Построение тел заметания. Использование навигатора части для просмотра и редактирования геометрии. Работа с выражениями. Введение в поверхности свободной формы (NURBS-геометрия).

Лабораторная работа 2. Оформление чертежей в NX. Создание и изменение чертежей. Создание и изменение различных видов, разрезов, сечений. Создание и редактирование различных чертежных символов, размеров, надписей. Изменение границ видов. Создание ассоциативных надписей, наследование информации из других приложений. Особенности работы со сборками при оформлении чертежей.

Лабораторная работа 3. Проектирование изделий из листового металла в NX. Назначение модуля «NX Sheet Metal», идеология работы. Настройки модуля «NX Sheet Metal», параметры элементов построения. Построения листового тела в «NX Sheet Metal» и операции с ним: базовые элементы, различные типы фланцев, преобразование в модели в «листовое тело», сгиб, получение развертки, переход в различные состояниягиба, разделка углов, разрез ребра, ступенька, вырез на литовом теле, подштамповка.

Лабораторная работа 4. Teamcenter. Управление данными об изделии. Совместная работа с данными об изделии (сPDM). Обзор интерфейсов полного и тонкого клиента. Выполнение стандартных задач в интерфейсе полного клиента. Методы навигации для поиска, просмотра и создания отчетов об изделии. Создание изделий и наполнение их данными. Разграничение доступа к данным. Просмотр, создание и редактирование структуры изделия.

3.6. Курсовая работа

Построения трехмерных моделей деталей инновационного транспорта в среде NX.

Построения трехмерных моделей деталей тягового электропривода инновационного транспорта в среде NX.

Построения трехмерных моделей деталей механической передачи инновационного транспорта в среде NX.

Построения трехмерных моделей деталей системы вентиляции инновационного транспорта в среде NX.

Построения трехмерных моделей деталей системы кондиционирования инновационного транспорта в среде NX.

Построения трехмерных моделей деталей трубопроводной системы инновационного транспорта в среде NX.

Построения трехмерных моделей деталей силового электрооборудования инновационного транспорта в среде NX.

Построения трехмерных моделей деталей системы аварийного питания инновационного транспорта в среде NX.

Построения трехмерных моделей деталей системы освещения инновационного транспорта в среде NX.

Построения трехмерных моделей деталей системы бортовой навигации инновационного транспорта в среде NX.

Построения трехмерных моделей деталей системы рулевого управления инновационного транспорта в среде NX.

Построения трехмерных моделей деталей тормозной системы инновационного транспорта в среде NX.

Построения трехмерных моделей деталей системы индикации водителя инновационного транспорта в среде NX.

Построения трехмерных моделей деталей системы технического зрения инновационного транспорта в среде NX.

4. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено		не зачтено	
	ПК-2.1	<p>знать:</p> <p>Методы сбора и анализа данных для проектирования из различных источников информации, варианты технических</p>	<p>Знает с требуемой степенью полноты и точности методы сбора и анализа данных для проектирования</p>	<p>Знает с незначительными ошибками и пробелами методы сбора и анализа данных для</p>	<p>Слабо (частично) знает методы сбора и анализа данных для проектирования из</p>	<p>Уровень знания ниже минимального требования, допускает грубые ошибки</p>

ПК-2		решений профессиональных задач	я из различных источников информации, варианты технических решений профессиональных задач	проектированы и я из различных источников информации, варианты технических решений профессиональных задач	различных источников информации, варианты технических решений профессиональных задач			
		уметь:						
		Выполнять сбор и анализ данных для проектирования, составлять конкурентные варианты технических решений	Умеет выполнять сбор и анализ данных для проектирования, составлять конкурентные варианты технических решений	Умеет с незначительными затруднениями выполнять сбор и анализ данных для проектирования, составлять конкурентные варианты технических решений	Слабо (частично) умеет выполнять сбор и анализ данных для проектирования, составлять конкурентные варианты технических решений	Не умеет выполнять сбор и анализ данных для проектирования, составлять конкурентные варианты технических решений		
		владеть:						
		Навыками выполнять сбор и анализ данных для проектирования, составлять конкурентные варианты технических решений	Свободно владеет навыками выполнять сбор и анализ данных для проектирования, составлять конкурентные варианты технических решений	Владеет с небольшими затруднениями и навыками выполнять сбор и анализ данных для проектирования, составлять конкурентные варианты технических решений	Слабо (частично) владеет навыками выполнять сбор и анализ данных для проектирования, составлять конкурентные варианты технических решений	Не владеет навыками выполнять сбор и анализ данных для проектирования, составлять конкурентные варианты технических решений		
		ПК-2.3	знать:					
			Критерии отбора и методы структурирования информации при проектировании и электромобильного и беспилотного транспорта;	Хорошо знает критерии отбора и методы структурирования информации при проектировании и электромобильного и беспилотного транспорта	Знает критерии отбора и методы структурирования информации при проектировании и электромобильного и беспилотного транспорта	Плохо знает критерии отбора и методы структурирования информации при проектировании и электромобильного и беспилотного транспорта	Не знает критерии отбора и методы структурирования информации при проектировании и электромобильного и беспилотного транспорта	
			уметь:					
		Выполнять	Свободно	Умеет	Слабо	Не умеет		

		сбор и анализ проектной информации с применением цифровых технологий при проектировании и электромобильного и беспилотного транспорта	умеет выполнять сбор и анализ проектной информации с применением цифровых технологий при проектировании и электромобильного и беспилотного транспорта	выполнять сбор и анализ проектной информации с применением цифровых технологий при проектировании и электромобильного и беспилотного транспорта	выполняет сбор и анализ проектной информации с применением цифровых технологий при проектировании и электромобильного и беспилотного транспорта	выполняет сбор и анализ проектной информации с применением цифровых технологий при проектировании и электромобильного и беспилотного транспорта
		владеть:				
		Навыками сбора и анализа проектной информации с применением цифровых технологий при проектировании и электромобильного и беспилотного транспорта	В совершенстве владеет навыками сбора и анализа проектной информации с применением цифровых технологий при проектировании и электромобильного и беспилотного транспорта	Владеет навыками сбора и анализа проектной информации с применением цифровых технологий при проектировании и электромобильного и беспилотного транспорта	Недостаточно владеет навыками сбора и анализа проектной информации с применением цифровых технологий при проектировании и электромобильного и беспилотного транспорта	Не владеет навыками сбора и анализа проектной информации с применением цифровых технологий при проектировании и электромобильного и беспилотного транспорта

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины.

Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре разработчика.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Учебно-методическое обеспечение

5.1.1. Основная литература

1. Основы автоматизированного проектирования : учебное пособие для вузов / А. Н. Болдин, А. Н. Задиранов. - 2-е изд., стер. - М. : МГИУ, 2009. - 104 с. - ISBN 978-5-2760-1661-0. - Текст : непосредственный.

2. Основы автоматизированного проектирования : учебник для вузов / Е. М. Кудрявцев. - 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2013. - 304 с. - (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-7695-9760-2. - Текст : непосредственный.

5.1.2. Дополнительная литература

1. Интегрированные CAD- и САМ-системы в машиностроении : методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Интегрированные CAD/CAM системы в машиностроении» / сост. : А. А. Бойков, А. И. Лапочкин ; ред. Е. П. Милосердов. - Иваново : ИГЭУ, 2019. - 31 с. - URL: <https://elib.ispu.ru/node/4540>. - Текст : электронный.

2. Системы автоматизированного проектирования продукции машиностроительных производств : практикум / В. Н. Копосов ; науч. ред. Н. Л. Павлюкова. - Иваново : ИГЭУ, 2020. - 85 с. - URL: <https://elib.ispu.ru/node/8285>. - Текст : электронный.

5.2. Информационное обеспечение

5.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	<i>Курс Moodle</i>	http://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=2662

5.2.2. Профессиональные базы данных / Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru	http://elibrary.ru
2	Университетская информационная система Россия	uisrussia.msu.ru	uisrussia.msu.ru
3	Европейское патентное ведомство	ep.espacenet.com	ep.espacenet.com
4	Патентная база USPTO	patft.uspto.gov	patft.uspto.gov

5.2.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	MATLAB Academic new Product From 10 to 24 Group Licenses (per License)	Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений.	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2013.39442 Неискл. право.
2	Simulink Academic new Product From 10 to 24 Group Licenses (per License)	Графическая среда имитационного моделирования	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2013.39442 Неискл. право.
3	Windows 7 Профессиональная (Starter)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл.
4	Office Standard 2007 Russian OLP NL AcademicEdition+	Пакет программных продуктов содержащий в себе необходимые офисные программы	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №21/2010 от 04.05.2010 Неискл.
5	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
6	Adobe Acrobat	Пакет программ для создания и просмотра файлов формата PDF	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
7	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн- взаимодействия преподавателя и студента	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование вида учебной работы	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
Лекции	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия
Практические занятия	Учебные аудитории для проведения практических и лабораторных занятий	<p>Б-111 Интерактивная мультимедийная доска; Проектор и мультимедийный экран; Учебный стенд «Станция медленной зарядки для электромобилей»; Учебный стенд «Станция быстрой зарядки (60 кВт) для электромобилей»; Учебный стенд «Мобильная станция зарядки для электромобилей»; Учебный стенд «Макет транспортной платформы на электрической тяги «Конкордия»; Учебный стенд «Электромобиль KIA RAY EV на тормозном стенде»; Учебный стенд «Тренажер диагностики электромобиля с функцией ввода неисправностей»; Учебные плакаты по тематике «Зарядные станции для электромобилей».</p> <p>Б-118 Проектор и мультимедийный экран; Учебные стенды по направлениям: Стенд "сенсоры и датчики для беспилотного транспорта (датчики технологических параметров (температура, давление, освещенность и др.), дальномеры, инерциальные системы навигации и др.); Стенд управления исполнительными механизмами беспилотного транспорта (тяговый электропривод, рулевая и тормозная системы и др.); Стенд машинного зрения и распознавания образов (лидары, радары, камеры, мишени, и др.); Стенд глубокого машинного обучения (нейронные сети, искусственный интеллект и др.); Стенд управления движением транспортных средств в условиях города (программируемые транспортные средства, миниатюрная модель города).</p> <p>Б-119 В состав опытно-конструкторской лаборатории входят рабочие места и оборудование для следующих задач: инженерное проектирование, аддитивное производство, механическая обработка, механическая сборка, отладка и испытания и др.</p> <p>Б-108 Проектор и мультимедийный экран; доска аудиторная, стол с наглядными пособиями, стенды с асинхронными двигателями (6шт.), стенд с трансформатором (2шт.), стенд НТЦ-23 многофункциональный, стенд НТЦ-03 (2шт.), выпрямитель ВУ-110/24</p>
Лабораторные работы	Учебные аудитории для проведения практических и лабораторных работ	<p>Компьютерный класс с выходом в Интернет Б-112, Б-110</p> <p>Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), лицензионное программное обеспечение</p> <p>Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а</p> <p>Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение</p> <p>Б-111 Интерактивная мультимедийная доска; Проектор и мультимедийный экран; Учебный стенд</p>

	лабораторных занятий Б-111, Б-118, Б-119	<p>«Станция медленной зарядки для электромобилей»; Учебный стенд «Станция быстрой зарядки (60 кВт) для электромобилей»; Учебный стенд «Мобильная станция зарядки для электромобилей»; Учебный стенд «Макет транспортной платформы на электрической тяги «Конкордия»; Учебный стенд «Электромобиль KIA RAY EV на тормозном стенде»; Учебный стенд «Тренажер диагностики электромобиля с функцией ввода неисправностей»; Учебные плакаты по тематике «Зарядные станции для электромобилей».</p> <p>Б-118 Проектор и мультимедийный экран; Учебные стенды по направлениям: Стенд "сенсоры и датчики для беспилотного транспорта (датчики технологических параметров (температура, давление, освещенность и др.), дальномеры, инерциальные системы навигации и др.); Стенд управления исполнительными механизмами беспилотного транспорта (тяговый электропривод, рулевая и тормозная системы и др.); Стенд машинного зрения и распознавания образов (лидары, радары, камеры, мишени, и др.);</p> <p>Стенд глубокого машинного обучения (нейронные сети, искусственный интеллект и др.); Стенд управления движением транспортных средств в условиях города (программируемые транспортные средства, миниатюрная модель города).</p> <p>Б-119 В состав опытно-конструкторской лаборатории входят рабочие места и оборудование для следующих задач: инженерное проектирование, аддитивное производство, механическая обработка, механическая сборка, отладка и испытания и др.</p> <p>Б-108 Проектор и мультимедийный экран; доска аудиторная, стол с наглядными пособиями, стенды с асинхронными двигателями (бшт.), стенд с трансформатором (2шт.), стенд НТЦ-23 многофункциональный, стенд НТЦ-03 (2шт.), выпрямитель ВУ-110/24</p>
	Компьютерный класс с выходом в Интернет Б-112, Б-110	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), лицензионное программное обеспечение
	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокamеры, программное обеспечение
Самостоятельная работа	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокamеры, программное обеспечение
	Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, экран, мультимедийный проектор, программное обеспечение
	Учебная аудитория для выполнения курсовой работы Б-111, Б-118, Б-119	Б-111 Интерактивная мультимедийная доска; Проектор и мультимедийный экран; Учебный стенд «Станция медленной зарядки для электромобилей»; Учебный стенд «Станция быстрой зарядки (60 кВт) для электромобилей»; Учебный стенд «Мобильная станция зарядки для электромобилей»; Учебный стенд «Макет транспортной платформы на электрической тяги «Конкордия»; Учебный стенд «Электромобиль

		<p>KIA RAY EV на тормозном стенде»; Учебный стенд «Тренажер диагностики электромотобилля с функцией ввода неисправностей»; Учебные плакаты по тематике «Зарядные станции для электромотобилей».</p> <p>Б-118 Проектор и мультимедийный экран; Учебные стенды по направлениям: Стенд "сенсоры и датчики для беспилотного транспорта (датчики технологических параметров (температура, давление, освещенность и др.), дальномеры, инерциальные системы навигации и др.); Стенд управления исполнительными механизмами беспилотного транспорта (тяговый электропривод, рулевая и тормозная системы и др.); Стенд машинного зрения и распознавания образов (лидары, радары, камеры, мишени, и др.);</p> <p>Стенд глубокого машинного обучения (нейронные сети, искусственный интеллект и др.); Стенд управления движением транспортных средств в условиях города (программируемые транспортные средства, миниатюрная модель города).</p> <p>Б-119 В состав опытно-конструкторской лаборатории входят рабочие места и оборудование для следующих задач: инженерное проектирование, аддитивное производство, механическая обработка, механическая сборка, отладка и испытания и др.</p> <p>Б-108 Проектор и мультимедийный экран; доска аудиторная, стол с наглядными пособиями, стенды с асинхронными двигателями (6шт.), стенд с трансформатором (2шт.), стенд НТЦ-23 многофункциональный, стенд НТЦ-03 (2шт.), выпрямитель ВУ-110/24</p>
--	--	---

7. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета www/kgeu.ru. Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);

- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

8. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися.

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);

- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);

- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

Гражданское и патриотическое воспитание:

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

Духовно-нравственное воспитание:

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

Культурно-просветительское воспитание:

- формирование эстетической картины мира;

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- повышение познавательной активности обучающихся.

Научно-образовательное воспитание:

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- формирование умения получать знания;

- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

Вносимые изменения и утверждения на новый учебный год

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. реализующей дисциплину	«Согласовано» председатель УМК института (факультета), в состав которого входит выпускающая
1	2	3	4	5	6
1					
2					
3					

*Приложение к рабочей
программе дисциплины*



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по дисциплине**

Б1.В.ДЭ.02.05.06 Автоматизированное проектирование инновационного
транспорта

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность(и) * Электромобильный и беспилотный транспорт
(профиль(и))

Квалификация Бакалавр

г. Казань, 2023

Семестр 8 (Курсовая работа)

Наименование раздела	Формы и вид контроля	Рейтинговые показатели					
		I текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК1	II текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК2	Итого	Промежуточная аттестация
Раздел 1. «Работа с объектами свободной формы в NX. (Создание и редактирование NURBS-геометрии)»	ТК1	30	0-20			30-50	30-50
Выполнение индивидуальных заданий		30					
Раздел 2. «Динамический анализ модели (NX Motion Simulation)»	ТК2			25	0-25	25-50	25-50
Выполнение индивидуальных заданий				25			
Промежуточная аттестация (КП)	ОМ						0-45
Пояснительная записка							0-15
Защита КПр							0-30

2. Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
	ПК-2.1	<p>знать:</p> <p>Методы сбора и анализа данных для проектирования из различных источников информации, варианты технических</p>	<p>Знает с требуемой степенью полноты и точности методы сбора и анализа данных для проектирования</p>	<p>Знает с незначительными ошибками и отдельными пробелами методы сбора и анализа данных для</p>	<p>Слабо (частично) знает методы анализа данных для проектирования из</p>	<p>Уровень знания ниже минимального требования, допускает грубые ошибки</p>

ПК-2		решений профессиональных задач	я из различных источников информации, варианты технических решений профессиональных задач	проектированы и я из различных источников информации, варианты технических решений профессиональных задач	различных источников информации, варианты технических решений профессиональных задач		
		уметь:					
		Выполнять сбор и анализ данных для проектирования, составлять конкурентные варианты технических решений	Умеет выполнять сбор и анализ данных для проектирования, составлять конкурентные варианты технических решений	Умеет с незначительными затруднениями выполнять сбор и анализ данных для проектирования, составлять конкурентные варианты технических решений	Слабо (частично) умеет выполнять сбор и анализ данных для проектирования, составлять конкурентные варианты технических решений	Не умеет выполнять сбор и анализ данных для проектирования, составлять конкурентные варианты технических решений	
		владеть:					
		Навыками выполнять сбор и анализ данных для проектирования, составлять конкурентные варианты технических решений	Свободно владеет навыками выполнять сбор и анализ данных для проектирования, составлять конкурентные варианты технических решений	Владеет с небольшими затруднениями и навыками выполнять сбор и анализ данных для проектирования, составлять конкурентные варианты технических решений	Слабо (частично) владеет навыками выполнять сбор и анализ данных для проектирования, составлять конкурентные варианты технических решений	Не владеет навыками выполнять сбор и анализ данных для проектирования, составлять конкурентные варианты технических решений	
		знать:					
		Критерии отбора и методы структурирования информации при проектировании и электромобильного и беспилотного транспорта;	Хорошо знает критерии отбора и методы структурирования информации при проектировании и электромобильного и беспилотного транспорта	Знает критерии отбора и методы структурирования информации при проектировании и электромобильного и беспилотного транспорта	Плохо знает критерии отбора и методы структурирования информации при проектировании и электромобильного и беспилотного транспорта	Не знает критерии отбора и методы структурирования информации при проектировании и электромобильного и беспилотного транспорта	
		уметь:					
		Выполнять	Свободно	Умеет	Слабо	Не умеет	

ПК-2.3

		сбор и анализ проектной информации с применением цифровых технологий при проектировании и электромобильного и беспилотного транспорта	умеет выполнять сбор и анализ проектной информации с применением цифровых технологий при проектировании и электромобильного и беспилотного транспорта	выполнять сбор и анализ проектной информации с применением цифровых технологий при проектировании и электромобильного и беспилотного транспорта	выполняет сбор и анализ проектной информации с применением цифровых технологий при проектировании и электромобильного и беспилотного транспорта	выполняет сбор и анализ проектной информации с применением цифровых технологий при проектировании и электромобильного и беспилотного транспорта
		владеть:				
		Навыками сбора и анализа проектной информации с применением цифровых технологий при проектировании и электромобильного и беспилотного транспорта	В совершенстве владеет навыками сбора и анализа проектной информации с применением цифровых технологий при проектировании и электромобильного и беспилотного транспорта	Владеет навыками сбора и анализа проектной информации с применением цифровых технологий при проектировании и электромобильного и беспилотного транспорта	Недостаточно владеет навыками сбора и анализа проектной информации с применением цифровых технологий при проектировании и электромобильного и беспилотного транспорта	Не владеет навыками сбора и анализа проектной информации с применением цифровых технологий при проектировании и электромобильного и беспилотного транспорта

Оценка **«отлично»** выставляется за выполнение расчетных работ в семестре; тестовых заданий; глубокое понимание технологических методов расчета норм расхода материалов, полные и содержательные ответы на вопросы билета (теоретическое и практическое задание);

Оценка **«хорошо»** выставляется за выполнение расчетных работ в семестре; тестовых заданий; понимание технологических методов расчета норм расхода материалов, ответы на вопросы билета (теоретическое или практическое задание);

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется за выполнение расчетных работ в семестре и тестовых заданий;

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется за слабое и неполное выполнение расчетных работ в семестре и тестовых заданий.

3. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Описание оценочного средства
Практическое задание (ПЗ)	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задание направлено на оценивание компетенций по дисциплине, содержит четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий	Комплект задач и заданий
Отчет по лабораторной работе (ОЛР)	Выполнение лабораторной работы, обработка результатов испытаний, измерений, эксперимента. Оформление отчета, защита результатов лабораторной работы по отчету	Перечень заданий и вопросов для защиты лабораторной работы, перечень требований к отчету
Курсовая работа (КР)	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся	Темы работ

4. Перечень контрольных заданий или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Пример задания

Для текущего контроля ТК1:

1. 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. Блочный-иерархический подход к проектированию.
7. Формализация процессов проектирования.
8. Математические модели объектов проектирования, общая методика их получения.
9. Способы представления геометрической информации на ЭВМ.

10. Оптимальное проектирование предприятий.
11. Методы решения задач оптимизации.
12. Параметрическая и структурная оптимизация.
13. Задачи анализа и синтеза.

Типовые задачи:

Изучить CAD/CAM/CAE-системы. Блочный-иерархический подход к проектированию. Математические модели объектов проектирования, общая методика их получения.

Изучить способы представления геометрической информации на ЭВМ. Математические модели объектов проектирования, общая методика их получения.

Для текущего контроля ТК2:

1. Использование эвристических методов.
2. Операционные системы САПР, общие сведения о файловой структуре.
3. Пакеты прикладных программ для решения задач проектирования и организации работы с ними.
4. Особенности организации предметных САПР.
5. Базы данных.
6. Системы управления базами данных.
7. Информационно-поисковое обеспечение САПР коллективного пользования.
8. В чем заключается лингвистическое обеспечение САПР?
9. Классификация языков.
10. Языковые процессоры.
11. Языки программирования и проектирования.
12. Языки машинной графики.

Типовые задачи:

Изучить методы решения задач оптимизации. Пакеты прикладных программ для решения задач проектирования и особенности организации работы с ними.

Изучить особенности организации предметных САПР. Классификация языков. Языковые процессоры. Языки программирования и проектирования. Языки машинной графики.

Для текущего контроля ТК3:

1. Общая схема проектирования.
2. Существующие пакеты прикладных программ для автоматизации проектирования предприятий.
3. Задачи, решаемые в рамках пакета, методы решения, возможности, предоставленные проектировщикам.
4. Применение САМ-систем при автоматизированном технологическом

проектировании.

5. Понятие САМ-системы.
6. Какая связь между САМ-системой и программы UNIGRAPHICS NX
7. Существующие САПР агрегатов.
8. Технический состав системы.
9. Алгоритмическое и программное обеспечение.
10. Средства общения пользователей с системой.

Типовые задачи:

Изучить существующие пакеты прикладных программ для автоматизации проектирования предприятий. Задачи, решаемые в рамках пакета, методы решения, возможности, предоставленные проектировщикам. Особенности применения САМ-систем при автоматизированном технологическом проектировании.

Для текущего контроля ТК4:

1. Возможности системы, получаемые результаты, экономическая эффективность применения.
2. Описание САПР ведущих зарубежных автомобильных фирм.
3. Работа с объектами свободной формы в NX. (Создание и редактирование NURBS-геометрии).
4. Оформление чертежей в NX.
5. Особенности работы с большими сборками в NX.
6. Динамический анализ модели (NX Motion Simulation).
7. Создание и управление ассоциативными связями, используя модуль NX/WAVE.
8. Работа с модулями создания трубопроводов и электропроводки в NX.
9. Проектирование изделий из листового металла в NX.

Для промежуточной аттестации:

Перечень теоретических вопросов (7 семестр):

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.

Примеры экзаменационных билетов:

Билет 1

1. Методы технологического проектирования.
2. Функции СУБД.

Перечень теоретических вопросов(8 семестр):

1. Функциональное моделирование.
2. Модели систем массового обслуживания.
3. Моделирование на макроуровне.
4. Моделирование на микроуровне.
5. Задачи и методы анализа при автоматизированном проектировании систем управления.
6. Требования к методам анализа.
7. Задачи синтеза систем управления.
8. Структурный синтез: особенности, подходы.
9. Требования к программному обеспечению.
10. Структура программного обеспечения.
11. Принципы и этапы разработки программного обеспечения.
12. Состав технического обеспечения.
13. Требования к техническому обеспечению.
14. Комплексование технических средств.
15. Teamcenter. Управление данными об изделии.
16. Teamcenter. Администрирование приложений и модели данных.
17. Teamcenter. Администрирование модели данных.
18. Программирование для Teamcenter.

19. Приложение Teamcenter Manufacturing.
20. Приложение Teamcenter Scheduler.
21. Приложение Teamcenter Simulation.
22. Teamcenter. Рабочие процессы и разграничение доступа.
23. Teamcenter. Управление требованиями.

Примеры экзаменационных билетов:

Билет 1

1. Задачи и методы анализа при автоматизированном проектировании систем управления.
2. Принципы и этапы разработки программного обеспечения.

Билет 2

1. Teamcenter. Управление данными об изделии.
2. Структурный синтез: особенности, подходы.

Темы на КР

1. Построения трехмерных моделей деталей инновационного транспорта в среде NX.
2. Построения трехмерных моделей деталей тягового электропривода инновационного транспорта в среде NX.
3. Построения трехмерных моделей деталей механической передачи инновационного транспорта в среде NX.
4. Построения трехмерных моделей деталей системы вентиляции инновационного транспорта в среде NX.
5. Построения трехмерных моделей деталей системы кондиционирования инновационного транспорта в среде NX.
6. Построения трехмерных моделей деталей трубопроводной системы инновационного транспорта в среде NX.
7. Построения трехмерных моделей деталей силового электрооборудования инновационного транспорта в среде NX.
8. Построения трехмерных моделей деталей системы аварийного питания инновационного транспорта в среде NX.
9. Построения трехмерных моделей деталей системы освещения инновационного транспорта в среде NX.
10. Построения трехмерных моделей деталей системы бортовой навигации инновационного транспорта в среде NX.
11. Построения трехмерных моделей деталей системы рулевого управления инновационного транспорта в среде NX.
12. Построения трехмерных моделей деталей тормозной системы инновационного транспорта в среде NX.

13. Построения трехмерных моделей деталей системы индикации водителя инновационного транспорта в среде NX.

14. Построения трехмерных моделей деталей системы технического зрения инновационного транспорта в среде NX.

15. Построения трехмерных моделей деталей системы вентиляции инновационного транспорта в среде NX.

16. Построения трехмерных моделей деталей системы кондиционирования инновационного транспорта в среде NX.

17. Построения трехмерных моделей деталей трубопроводной системы инновационного транспорта в среде NX.

18. Построения трехмерных моделей деталей силового электрооборудования инновационного транспорта в среде NX.

19. Построения трехмерных моделей деталей системы аварийного питания инновационного транспорта в среде NX.

20. Построения трехмерных моделей деталей системы освещения инновационного транспорта в среде NX.