

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
ПиИТ

наименование кафедры, отвечающей за реализацию дисциплины



проф. Махортов С.Д.

подпись, расшифровка подписи

05.03.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.05 Современные САD-системы, их кастомизация

Код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:

09.04.02 Информационные системы и технологии

2. Профиль подготовки/специализация: Цифровые технологии в жизненном цикле изделий

3. Квалификация выпускника: Магистр

4. Форма обучения: заочная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: Программирования и информационных технологий

6. Составители программы: Чижов М.И., доктор технических наук
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

7. Рекомендована: НМС факультета компьютерных наук протокол № 5 от 05.03.2024 г.

(наименование рекомендующей структуры, дата, номер протокола,

отметки о продлении вносятся вручную)

8. Учебный год: 2025/2026

Семестр(ы): 3,4

9. Цели и задачи учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является: ознакомление студентов с основами систем автоматизированного проектирования, их инсталляцией на ПК, изучение основ проектирования, моделирования деталей и сборок, кастомизации систем, организации проектных работ и т.д. в современных системах автоматизированного проектирования

Задачи учебной дисциплины: изучение основных положений цифрового 3D моделирования, приобретение знаний по инсталляции систем автоматизированного проектирования, методам и способам моделирования, освоение методик работы в основных типах САПР, освоение методик кастомизации систем

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: Дисциплина относится к обязательным профессиональным модулям, часть, формируемая участниками образовательных отношений блока 1.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код и название компетенции	Код и название индикатора компетенции	Знания, умения, навыки
ПК-2 Проведение исследований на всех этапах жизненного цикла программных средств	ПК-2.1 Знает инструменты и методы моделирования бизнес-процессов, современные подходы и стандарты автоматизации организации, отраслевую документацию, основы реинжиниринга бизнес-процессов организации ПК-2.2 Умеет проводить анализ данных, вести регламентную документацию, прототипировать инструменты проектирования бизнес-процессов	Знать: Основные инструменты CAD систем, методы моделирования 2-х, 3-х мерных объектов в ПО САПР, основы реинжиниринга объектов Уметь: Инсталлировать, настраивать и применять стандартные инструменты CAD – систем, создавать сложные объекты и документацию, анализировать и применять оптимальные инструменты моделирования 3-х мерных объектов Владеть: Навыками работы в основных CAD - системах Методами создания объектов в CAD - системах
ПК-3 Проектирование структуры кода и алгоритмов	ПК-3.1 Знает методы исследования предметной области, математические модели описания предметной области, методы оптимизации прикладных задач,	Знать: Основные языки программирования для кастомизации CAD - систем Принципы алгоритмизации и структуры данных, применяемые в ПО САПР. Особенности создания интерфейсов пользователя при кастомизации CAD - систем Уметь: Реализовывать алгоритмы создания объектов при кастомизации CAD - систем Писать чистый, поддерживаемый код с соблюдением

	<p>современные методики тестирования ИС, методики описания и моделирования бизнес-процессов, средства моделирования бизнес-процессов</p> <p>ПК-3.2 Умеет тестировать результаты прототипирования</p>	<p>стандартов и документацией</p> <p>Интегрировать готовые библиотеки в ПО САПР</p> <p>Владеть:</p> <p>Навыками отладки и тестирования кода создаваемых приложений</p>
<p>ПК-6</p> <p>Способен определять качество проводимых исследований, обрабатывать, интерпретировать и оформлять результаты проведенных исследований и представлять результаты профессиональному сообществу</p>	<p>ПК-6.1 Умеет обрабатывать данные проводимых исследований с использованием современных методов анализа информации и информационных технологий</p>	<p>Знать:</p> <p>Методы обработки данных при кастомизации CAD - систем</p> <p>Уметь:</p> <p>Применять современные информационные технологии при кастомизации CAD - систем</p> <p>Владеть:</p> <p>Навыками представления результатов исследований и создания приложений при кастомизации CAD - систем</p>

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 4/144.

Форма промежуточной аттестации экзамен, кр.

Примерные темы курсовых работ:

- 1.Цифровой макет динамометра с разработкой параметрических моделей средствами API NX
- 2.Цифровой макет приспособления для обработки поверхностей тора с разработкой параметрических моделей средствами API NX
- 3.Цифровой макет шпинделя привода натяжного устройства с разработкой параметрических моделей средствами API NX
- 4.Цифровой макет гидравлического ограничителя подъема на 5 с разработкой параметрических моделей средствами API NX т
- 5.Цифровой макет тормозного устройства обмоточной машины с разработкой параметрических моделей средствами API NX
- 6.Цифровой макет прибора для проверки натяжения тросов с разработкой параметрических моделей средствами API NX
- 8.Цифровой макет электромагнитного держателя с разработкой параметрических моделей средствами API NX
- 8.Цифровой макет насоса густой смазки с разработкой параметрических моделей средствами API NX
- 9.Цифровой макет редуктора давления воздуха с разработкой параметрических моделей средствами API NX
- 10.Цифровой макет штампа для гибки шплинтов с разработкой параметрических моделей средствами API NX
- 11.Цифровой макет штампа для изготовления фанерных решеток с разработкой параметрических моделей средствами API NX
- 12.Цифровой макет приспособления для центрирования труб с разработкой параметрических моделей средствами API NX
- 13.Цифровой макет плавающей оправки с разработкой параметрических моделей средствами API NX
- 14.Цифровой макет лубрикатора с разработкой параметрических моделей средствами API NX
15. Цифровой макет кислородного редуктора с разработкой параметрических моделей средствами API NX

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы		Трудоемкость		
		Всего	По семестрам	
			Сессия 1	Сессия 2
Аудиторные занятия		20	14	6
в том числе:	лекции	8	6	2
	практические	-		
	лабораторные	12	8	4
Самостоятельная работа		115	58	5
Курсовая работа				
Промежуточная аттестация				
Часы на контроль		9	-	9
Всего		144	72	72

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК *
1. Лекции			
1.1	Введение. Системы автоматизированного проектирования в России и за рубежом Классификация САПР. Функциональность систем.	Общие понятия о виртуальном проектировании и производстве. Системы автоматизированного проектирования в России и за рубежом. Общие характеристики. Программные характеристики. Технические характеристики. Эргономические характеристики. Функциональность систем	1. А.В. Бредихин, В.В. Ветохин, М.И. Чижов Технологии информационного сопровождения жизненного цикла изделия для конструкторско-технологической подготовки производства Воронеж 2022 2. Чижов М.И., Бредихин А.В., Ветохин В.В. Подготовка производства: автоматизированное проектирования и средства поддержки жизненного цикла изделия. / - М.И,Чижов Воронеж: Диамат, 2022. – А.В. Бредихин, В.В.Ветохин, 167 с.
1.2	Средства двумерного моделирования. Средства трехмерного моделирования. Моделирование сборок в САПР. Обмен данными в САПР.	Геометрические примитивы. Ввод геометрических объектов. Простановка размеров. Слои. Привязки. Выделение объектов. Редактирование. Получение замкнутого эскиза. Основы 3D-моделирования. Возможности трехмерных систем. Каркасное моделирование. Поверхностное моделирование. Твердотельное моделирование. Моделирование и дизайн изделий. Сборки «снизу». Применение, особенности. Сборки «сверху». Применение, особенности. Форматы обмена. Импорт и экспорт файлов.	
1.3	Система трехмерного твердотельного моделирования SIEMENS NX.	Особенности интерфейса SIEMENS NX. Общие принципы моделирования деталей. Эскизы и операции. Создание твердых тел методом вращения и вытягивания. Понятие твердых и листовых тел. Булевы операции. Другие методы создания твердых тел и поверхностей. Заметание. Заметание вдоль направляющей Построение элементов по сечениям Конструктивные элементы. Скругление. Скругление граней. Фаска. Параметры сечения. Сборки «снизу вверх». Позиционирование деталей в сборке. Сопряжения. Сборки «сверху вниз». Режим WAVE. Особенности создания и передачи геометрии.	Чижов М.И., Бредихин А.В., Ветохин В.В. Подготовка производства: автоматизированное проектирования и средства поддержки жизненного цикла изделия. / - М.И,Чижов Воронеж: Диамат, 2022. –А.В. Бредихин, В.В.Ветохин, 167 с.
1.4	Кастомизация CAD-систем на примере Open API Siemens NX	Подготовка среды разработки программных модулей NX на базе библиотек Open API. Установка и настройка среды разработки. Шаблон внутренних прикладных модулей NX. Моделирование объектов и действий над ними функциями Open UG NX. Создание 3-х мерных примитивов. Использование кинематических операций. Булевы операции.	Сергеев, А.И. Разработка прикладных модулей для системы автоматизированного проектирования «Siemens NX»: учебное пособие / А.И. Сергеев ; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург : ОГУ. – 2021. – 137. –137 с.
1.5	Разработка интерфейса пользователя	Общие сведения об инструменте - «Разработчик пользовательского интерфейса» Построение трехмерной модели по заданным размерам	Сергеев, А.И. Разработка прикладных модулей для системы автоматизированного проектирования «Siemens NX»: учебное пособие / А.И. Сергеев ; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург : ОГУ. – 2021. – 137. –137 с.
2. Лабораторные занятия			
2.1	Введение. Системы автоматизированного проектирования в России	-	1. Чижов М.И., Бредихин А.В., Ветохин В.В. Подготовка производства: автоматизированное проектирования и

	и за рубежом Классификация САПР. Функциональность систем.		средства поддержки жизненного цикла изделия. / - М.И.Чижов Воронеж: Диамат, 2022. –А.В. Бредихин, В.В.Ветохин, 167 с. 2.Сергеев, А.И. Разработка прикладных модулей для системы автоматизированного проектирования «Siemens NX»: учебное пособие / А.И. Сергеев ; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург : ОГУ. – 2021. – 137. –137 с.
2.2	Средства двумерного моделирования. Средства трехмерного моделирования. Моделирование сборок в САПР. Обмен данными в САПР..	Двухмерные построения, создание эскизов. Ограничения, размеры в эскизах Виды 3-х мерных моделей. Способы созданий 3-х мерных моделей. Виды сборок. Использование экспорта-импорта объектов в САПР	
2.3	Система трехмерного твердотельного моделирования SIEMENS NX.	Интерфейс NX. Трехмерное твердотельное моделирование в SIEMENS NX Моделирование деталей. Реинжиниринг; Моделирование сборочных единиц «снизу вверх»; Моделирование сборочных единиц «сверху вниз»	
2.4	Кастомизация CAD-систем на примере Open API Siemens NX.	Создание примитивов средствами Open API Использование кинематических операций. Булевы операции.	
2.5	Разработка интерфейса пользователя	Разработка пользовательского интерфейса для динамических библиотек 3-х мерных объектов	
3. Практические занятия			
-	-	-	

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1.	Введение. Системы автоматизированного проектирования в России и за рубежом Классификация САПР. Функциональность систем	1	-	-	4	5
2.	Средства двумерного моделирования. Средства трехмерного моделирования. Моделирование сборок в САПР. Обмен данными в САПР.	1	-	2	20	23
3.	Система трехмерного твердотельного моделирования SIEMENS NX.	4	-	6	34	44
4.	Кастомизация CAD-систем на примере Open API Siemens NX.	1	-	3	47	51
5.	Разработка интерфейса пользователя	1	-	1	10	12
	Итого:	8	-	12	115	135

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При использовании дистанционных образовательных технологий и электронного обучения выполнять все указания преподавателей по работе на LMS-платформе, своевременно подключаться к

online-занятиям, соблюдать рекомендации по организации самостоятельной работы. Курс предусматривает выполнение лабораторных работ, направленных на практическое освоение САД-систем и их кастомизацию.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1.	<i>Технологии информационного сопровождения жизненного цикла изделия для конструкторско - технологической подготовки производства. / - Бредихин А.В., Ветохин В.В., Чижов М.И. Воронеж: Диамат, 2022. – 90 с.,</i>
2.	<i>Подготовка производства: автоматизированное проектирования и средства поддержки жизненного цикла изделия. / - М.И.Чижов, А.В. Бредихин, В.В.Ветохин. Воронеж: Диамат, 2022. – 167 с.</i>

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3.	<i>Сергеев, А.И. Разработка прикладных модулей для системы автоматизированного проектирования «Siemens NX»: учебное пособие / А.И. Сергеев; Оренбургский гос. ун -т. – Оренбург: ОГУ. – 2021. – 137. –137 с.</i>

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)*:

№ п/п	Ресурс
4.	www.lib.vsu.ru – ЗНБ ВГУ
5.	https://edu.ascon.ru/

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1.	https://sdo.ascon.ru/

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

Дисциплина реализуется с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Для организации занятий рекомендованы Интернет-ресурсы, приведенные в п.15в.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины: Лекционная аудитория, оборудованная мультимедийным проектором. Компьютерные классы факультета для проведения лабораторных занятий. Образовательный портал «Электронный университет ВГУ» <https://edu.vsu.ru>.

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций.

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Введение. Системы автоматизированного проектирования в России и за рубежом Классификация САПР. Функциональность систем	ПК-2, ПК-3, ПК-6	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1, ПК-6.1	<i>Перечень вопросов</i>
2.	Средства двумерного моделирования. Средства трехмерного	ПК-2, ПК-3, ПК-6	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1, ПК-6.1	<i>Практическое задание</i>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
	моделирования. Моделирование сборок в САПР. Обмен данными в САПР.			
3.	Система трехмерного твердотельного моделирования SIEMENS NX	ПК-2, ПК-3, ПК-6	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1, ПК-6.1	<i>Тестовые задания</i>
4.	Кастомизация CAD-систем на примере Open API Siemens NX	ПК-2, ПК-3, ПК-6	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1, ПК-6.1	<i>Тестовые задания</i>
5.	Разработка интерфейса пользователя	ПК-2, ПК-3, ПК-6	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1, ПК-6.1	<i>Тестовые задания</i>
Промежуточная аттестация форма контроля – экзамен, курсовая работа				<i>Перечень вопросов Курсовая работа</i>

20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1 Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

- Тестовые задания
- Контрольные вопросы

Примеры контрольных вопросов:

1. Этапы развития САПР.
- 2 Средства двумерного моделирования.
- 3.Средства трехмерного моделирования
- 4.Особенности и свойства каркасных моделей.
- 5.Особенности и свойства поверхностных моделей.
- 6.Особенности и свойства твердотельных моделей.
- 7.Классификация САПР.
- 8.Особенности интерфейса NX
- 9.NX Синхронная технология.
- 10.NX Функциональность, приемы работы.
- 11.NX Эскизы.
- 12.NX Ограничения. Образмеривание.
- 13.NX Кинематические операции.
- 14.NX Сборки снизу, приемы работы.
- 15.NX Использование существующей геометрии.
- 16Особенности технологии WAVE.
- 17.NX Сборки сверху.
- 18.Обмен данными в САПР.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется, если правильные ответы даны более 85 % ответов
- оценка «хорошо» выставляется, если правильные ответы даны более 75 % ответов
- оценка «удовлетворительно» выставляется, если правильные ответы даны более 65 % ответов
- оценка «неудовлетворительно» если правильные ответы даны менее 50 % ответов.

Для оценивания результатов лабораторных работ используются следующие показатели:

- умение реализовывать требуемые алгоритмы,
- умение пояснить принципы функционирования программы

- обоснованность выбора технологий

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
<i>Программа разработана, выполняет поставленную задачу. Продемонстрировано умение реализовывать различные алгоритмы обработки</i>	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично</i>
<i>При решении задач допущены несущественные ошибки, при этом продемонстрированы навыки работы с языком программирования</i>	<i>Базовый уровень</i>	<i>Хорошо</i>
<i>Обучающийся демонстрирует частичные знания языка программирования, допускает существенные ошибки в решении задач</i>	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Удовлетворительно</i>
<i>Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки, не умеет решать поставленные задачи</i>	<i>–</i>	<i>Неудовлетворительно</i>

20.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

20.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

- Этапы развития САПР:
 - + частичный перенос на компьютеры чертежных работ, системы двумерного черчения, системы параллельной инженерии
 - + САПР двумерного проектирования, САПР объемного моделирования
 - + Легкие САПР, средние САПР, тяжелые САПР
- Основным недостатком систем ...моделирования является неоднозначность построенных моделей:
 - + каркасного
 - твердотельного
 - немногообразного
- Системы геометрического моделирования, математическое описание которых позволяет формировать траектории движения инструмента станка с ЧПУ (выберите три правильных ответа)
 - + каркасные
 - + поверхностные
 - + твердотельные
 - + немногообразные
- Геометрические примитивы на плоскости
 - синусоида, трапеция, гипербола, парабола
 - + точка, отрезок, окружность, прямоугольник, эллипс
 - прямая, параллелограмм, эвольвента
- «Связи» в NX используются для:
 - + позиционирования примитивов относительно друг друга в эскизе
 - позиционирования деталей в сборке
 - + позиционирования примитивов относительно друг друга в 3d эскизе
- «Геометрические ограничения» в NX используются для:
 - + позиционирования примитивов относительно друг друга в эскизе
 - позиционирования деталей в сборке
 - позиционирования примитивов относительно друг друга в 3d эскизе
- «Проецирование в эскиз» в NX:
 - создает новые примитивы
 - редактирует существующий эскиз
 - + позволяет использовать существующую геометрию
- «Кривая проекции» в NX:
 - создает новые примитивы
 - редактирует существующий эскиз
 - + позволяет использовать существующую геометрию

- 9 Какие инструменты необходимо использовать при создании оптимального эскиза в NX, показанного на рис.1:
- инструменты простого эскиза
 - инструменты редактирования примитивов
 - простановку размеров
 - геометрические ограничения
 - + все указанные инструменты



Рис. 1

- 10 Какие инструменты не используются при создании оптимального эскиза в CAD, показанного на рис.2:
- инструменты эскиза
 - инструменты редактирования примитивов
 - инструменты «Умный размер»
 - + геометрические ограничения
 - «связи»
 - все указанные инструменты

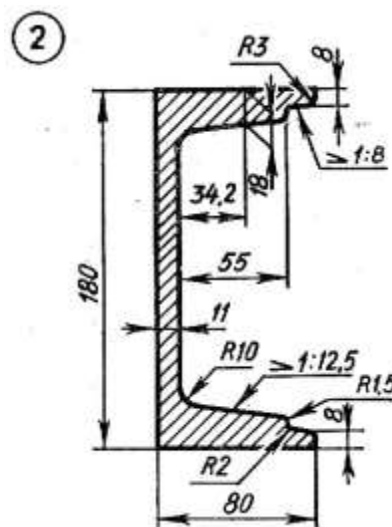


Рис.2

- 11 Функции моделирования, создающие объемные тела путем перемещения поверхности (выберите два правильных ответа)
- создания примитивов
 - булевских операций
 - + заметания
 - + скиннинга
 - скругления
 - объектно-ориентированного моделирования
- 12 Функции моделирования, предназначенные главным образом для изменения существующей формы (выберите два правильных ответа)
- создания примитивов
 - + поднятия
 - заметания
 - скиннинга
 - + скругления
 - объектно-ориентированного моделирования
- 13 Функция ...позволяет выбирать и создавать простейшие объекты, заранее определенные авторами системы моделирования
- + создания примитивов
 - поднятия
 - заметания
 - скиннинга
 - скругления
 - объектно-ориентированного моделирования
- 14 Функция комбинирования примитивов

- создания примитивов
 - + булевские операции
 - заметания
 - скиннинга
 - скругления
 - объектно-ориентированного моделирования
- 15 Большинство систем твердотельного моделирования поддерживаются следующие (выберите три правильных ответа)
- булевские операции
 - + объединение
 - отрицание
 - + пересечение
 - + разность
- 16 Функция формирует тело трансляцией или вращением замкнутой плоской фигуры
- создания примитивов
 - поднятия
 - + заметания
 - скиннинга
 - скругления
 - объектно-ориентированного моделирования
- 17 Функция ... формирует замкнутый объем, натягивая поверхность на заданные плоские поперечные сечения тела
- создания примитивов
 - поднятия
 - заметания
 - + скиннинга
 - скругления
 - объектно-ориентированного моделирования
- 18 ... — перемещение всей грани объемного тела или ее части в заданном направлении с одновременным удлинением тела в этом направлении
- создание примитивов
 - + поднятие
 - заметание
 - скиннинг
 - скругление
 - объектно-ориентированное моделирование
- 19 Математическое описание объекта, созданного в системе ... моделирования содержит сведения, по которым система может определить, где находится какая-либо точка внутри объема, снаружи него или на его границе
- каркасного
 - поверхностного
 - + твердотельного
 - + немногобразного
- 20 В системе NX файл сборок имеет расширение:
- DWG
 - CDW
 - + PRT
 - ASM
 - DRW
 - SEC

- 21 Как можно получить в NX твердое тело на рис.3?
 - вытягиванием
 + вытягиванием до поверхности
 + заменой граней
 + обрезкой тела

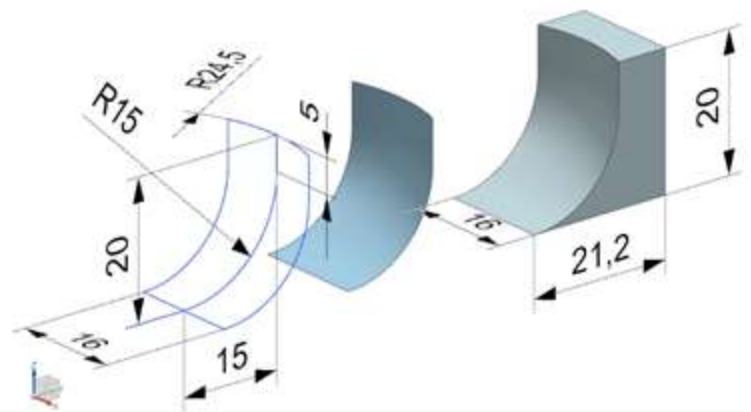


Рис.3

- 22 Для построения поверхности, представленной на рисунке 4, в NX используются инструменты:
 - поверхность
 + по границам
 - по сечениям
 - по сетке кривых

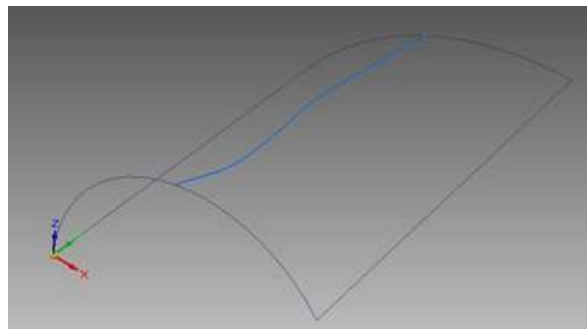


Рис. 4

- 23 Переменная UF_FEATURE_SIGN, установленная в значение UF_NULLSIGN означает операцию:
 - добавление
 - добавления
 + отсутствие операции

- 24 Функция UF_MODL_create_block1 создает:
 - деталь
 - сборку
 + параллелепипед

- 25 Для построения поверхности, представленной на рисунке 5, в NX используются инструменты:
 - поверхность
 - по границам
 - по сечениям
 + по сетке кривых

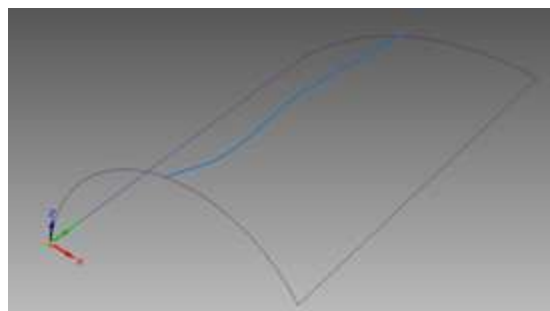


Рис. 5

26 С помощью какого инструмента в NX создано твердое тело на рис. 6?

- «Вытянуть грань»
- «Сместить грань»
- «Смещение симметричное»
- + «Смещение двухстороннее»

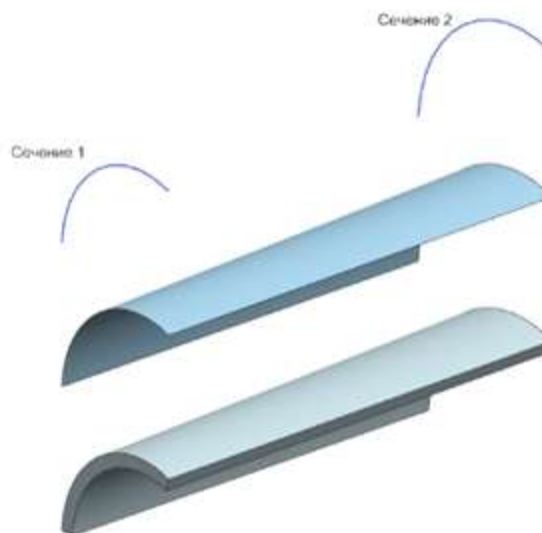


Рис.6

27 Функция построения цилиндра:
-UF_MODL_ask_body_features
+UF_MODL_create_cyl 11
-UF_CURVE_arc_p_t arc_coords,

28 Функция построения тела вращения:
- UF_FEATURE_SIGN
+ UF_MODL_create_revolved
- UF_UNSIGNED

30 Ручная настройка проекта разрабатываемого модуля NX.
- В каких каталогах находятся библиотеки функций для С и С++?
- Каким образом в NX запускаются библиотеки разработанные *.dll?
- Варианты точек входа во внутренних приложениях системы NX.

20.3 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: тестовые задания.

Описание критериев и шкалы оценивания результатов обучения при промежуточной аттестации.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе факультета компьютерных наук Воронежского государственного университета.

Текущая аттестация проводится в форме тестов по теоретической части курса, выполняемых в электронном виде в портале «Электронный университет ВГУ», и в форме решения практических задач, выполняемые в компьютерном классе (в лаборатории) факультета компьютерных наук. Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования и Положением о балльно-рейтинговой системе факультета компьютерных наук.

При оценивании используются количественные шкалы оценок.