

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Минцаев Магомед Шавалович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 23.11.2023 00:09:00  
Уникальный программный ключ:  
236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**имени академика М.Д. Миллионщикова**

**«УТВЕРЖДАЮ»**

**Первый проректор**

**И.Г. Гайрабеков**



**«02» сентября 2021 г.**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**дисциплины**

**«Системы автоматизированного проектирования технических процессов  
(САПР ТП)»**

**Направление подготовки**

**15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**

**Профиль**

**«Автоматизация технологических процессов и производств»**

**Квалификация**

**Бакалавр**

**Грозный – 2021**

## **1 Цели и задачи дисциплины**

Целью и задачей дисциплины «Системы автоматизированного проектирования технических процессов (САПР ТП)» является подготовка высококвалифицированного специалиста к профессиональной деятельности по направлению 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, включающей совокупность средств, приёмов, способов и методов человеческой деятельности, направленной на формирование интеллектуальных и специальных умений, подготовку к самостоятельной работе студента в нестандартных условиях рынка, создание конкурентно-способной продукции машиностроения. Данная дисциплина обеспечивает изучение студентами способов создания трехмерных моделей деталей, сборок, чертежей и возможностей использования трехмерного моделирования в практической деятельности. Обучение созданию моделей ведется с помощью программы SolidWorks, широко используемой во всем мире.

## **2 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «САПР ТП» относится к вариативной части профессионального цикла ОП ВО по направлению 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Курс базируется на знаниях и умениях, приобретенных при изучении студентами следующих дисциплин:

- Информатика;
- Компьютерная графика;
- Взаимозаменяемость, стандартизация и техническое измерение.

Освоение данной дисциплины необходимо при изучении дисциплин:

- Проектирование выпускной квалификационной работы.

### **2.1 Актуальность учебной дисциплины**

Программа SolidWorks—это система автоматизированного проектирования, использующая графический интерфейс пользователя MicrosoftWindows.

Программа SolidWorks позволяет быстро и точно проектировать модели на основе трехмерных объектов, из которых можно создавать трехмерные сборки, двухмерные чертежи объектов и трехмерных сборок.

Программа позволяет проектировщикам быстро:

- отображать свои идеи в эскизе; экспериментировать с элементами и размерами деталей и сборок;
- создавать трехмерные модели деталей из листа;
- проектировать литейные формы;
- производить измерение и определение массовых характеристик тел;
- создавать и использовать поверхности для создания и манипулирования элементами;
- создавать фотореалистичные модели в системе PhotoWorks;
- выполнять анимацию моделей в системе SolidWorksAnimator;
- выполнять прочностные расчеты в системе CosmosWorksExpres.

Знания, полученные в курсе изучения программы SolidWorks, помогают студентам представить в пространстве конфигурацию сложных деталей, получить пространственное изображение линий взаимного пересечения поверхностей.

### **3 Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате освоения дисциплины «САПР ТП» обучающийся должен обладать следующими:

#### **общекультурными компетенциями (ОК):**

- способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-4);
- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-5);

#### **общепрофессиональными компетенциями (ОПК):**

- способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда (ОПК-1);
- способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-3);

- способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения (ОПК-4);
- способностью участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью (ОПК-5).

**Профессиональными компетенциями (ПК):**

- способностью участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем (ПК-7);
- способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами (ПК-19);

**В результате освоения дисциплины студент должен:**

**знать:**

- Основные понятия и определения, связанные с общими вопросами САПР;
- Классификацию систем автоматизированного проектирования;
- Состав, структуру систем автоматизированного проектирования;
- Современные САД-системы, их возможности при проектировании приборов;
- Основные понятия твердотельного моделирования. Команды 3Dмоделирования, создание 3D-моделей. Параметризацию в САД-системах;

**уметь:**

- Использовать системы автоматизированного проектирования на всех этапах проектирования.

- Создавать чертежи деталей и сборочные чертежи, сборочные параметрические чертежи.
- Создавать библиотеки стандартных параметрических элементов.
- Создавать спецификации по сборочному чертежу.
- Создавать 3D модели, параметрические 3D-модели деталей.
- Создавать 3D-сборки, параметрические 3D-сборки.
- Создавать чертежи деталей и сборочные чертежи на основе 3D-моделей
- Рассчитывать массу, моменты инерции, координаты центров масс по чертежу и 3D-модели.
- Использовать специализированные модули изучаемой САПР для проведения прочностных расчетов проектируемых конструкций.

**владеть:**

- современными информационными и информационно-коммуникационными технологиями и инструментальными средствами для решения задач проектирования;
- навыками работы в поиске, обработке, анализе большого объема новой информации и представления ее в качестве отчетов и презентаций;
- методиками расчета и проектирования;
- опытом работы в коллективе для решения глобальных проблем.

#### 4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

| Вид учебной работы                                 | Всего часов/ зач. ед.        |            | Семестры   |            |            |            |           |
|--|------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|
|  |                              |            | ОФО        |            | ЗФО        |            |           |
|  | ОФО                          | ЗФО        | 2          | 3          | 3          | 4          |           |
|  |                              |            | ОФО        | ОФО        | ЗФО        | ЗФО        |           |
| <b>Контактная работа (всего)</b>                   | <b>82</b>                    | <b>32</b>  | <b>48</b>  | <b>34</b>  | <b>16</b>  | <b>16</b>  |           |
| В том числе:                                       |                              |            |            |            |            |            |           |
| Лекции   | 16                           | 16         | 16         |            | 8          | 8          |           |
| Практические занятия<br>Практическая подготовка    | 66                           | 16         | 32         | 34         | 8          | 8          |           |
| Лабораторные занятия                               |                              |            |            |            |            |            |           |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>              | <b>98</b>                    | <b>158</b> | <b>60</b>  | <b>38</b>  | <b>92</b>  | <b>66</b>  |           |
| В том числе:                                       |                              |            |            |            |            |            |           |
| Курсовая работа (проект)                           |                              |            |            |            |            |            |           |
| Расчетно-графические работы                        |                              |            |            |            |            |            |           |
| ИТР  |                              |            |            |            |            |            |           |
| Рефераты   |                              |            |            |            |            |            |           |
| Доклады  |                              |            |            |            |            |            |           |
| Презентации  |                              |            |            |            |            |            |           |
| <i>И (или) другие виды самостоятельной работы:</i> |                              |            |            |            |            |            |           |
| Подготовка к лабораторным работам                  | 32                           | 60         | 32         |            | 60         |            |           |
| Подготовка к практическим занятиям                 |                              | 34         |            |            |            | 34         |           |
| Подготовка к зачету                                | 28                           | 32         | 28         |            | 32         |            |           |
| Подготовка к экзамену                              | 38                           | 32         |            | 38         |            | 32         |           |
| <b>Вид отчетности</b>                              |                              |            | <b>зач</b> | <b>экз</b> | <b>зач</b> | <b>экз</b> |           |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>               | <b>ВСЕГО в часах</b>         | <b>180</b> | <b>180</b> | <b>108</b> | <b>72</b>  | <b>108</b> | <b>72</b> |
|  | <b>ВСЕГО в зач. единицах</b> | <b>5</b>   | <b>5</b>   | <b>3</b>   | <b>2</b>   | <b>3</b>   | <b>2</b>  |

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

| №<br>п/п | Наименование раздела<br>дисциплины по семестрам  | Часы<br>лекционных<br>занятий |          | Часы<br>практических<br>(семинарских)<br>занятий |          | Всего часов |     |
|----------|--|-------------------------------|----------|--|----------|-------------|-----|
|          |  | ОФО                           | ЗФО      | ОФО  | ЗФО      | ОФО         | ЗФО |
|          |  | Семестр                       |          | Семестр  |          |             |     |
|          |  | 2                             | 3        | 2  | 3        |             |     |
| 1.       | Понятия и САПР. SolidWorks<br>интерфейс и начало работы  | 2                             | 2        | 2  | 2        | 4           | 4   |
| 2.       | Работа с эскизами  | 2                             |          | 4  |          | 6           |     |
| 3.       | Работа с эскизами  | 2                             | 2        | 4  | 2        | 6           | 4   |
| 4.       | Основы создания твёрдотельных<br>деталей   | 2                             |          | 4  |          | 6           |     |
| 5.       | Основы создания твёрдотельных<br>деталей   | 2                             | 2        | 4  | 2        | 6           | 4   |
| 6.       | Создание отверстий под крепёж,<br>вырезов, фасок и скруглений  | 2                             |          | 4  |          | 6           |     |
| 7.       | Создание отверстий под крепёж,<br>вырезов, фасок и скруглений  | 2                             | 2        | 4  | 2        | 6           | 4   |
| 8.       | Массивы и зеркальное отражение   |                               |          | 4  |          | 8           |     |
| 9.       | Массивы и зеркальное отражение   | 2                             |          | 2  |          |             |     |
| ИТОГО    |  | 16                            | 8        | 32   | 8        | 48          | 16  |
|          |  | <b>3</b>                      | <b>4</b> | <b>3</b>   | <b>4</b> |             |     |
| 10.      | Назначение материала. Массовые<br>характеристики<br>Особенности создания и<br>редактирования сложных деталей |                               | 2        | 4  | 2        | 4           | 4   |
| 11.      | Основы создания чертежей   |                               |          | 4  |          | 4           |     |
| 12.      | Основы создания сборок   |                               | 2        | 4  | 2        | 4           | 4   |
| 13.      | Импортирование/Экспортирование<br>данных. Инструменты прямого<br>редактирования                              |                               |          | 4  |          | 4           |     |
| 14.      | Связанные значения и уравнения   |                               | 2        | 4  | 2        | 4           | 4   |
| 15.      | Конфигурации (Исполнения)  |                               |          | 4  |          | 6           |     |
| 16.      | Инструменты Xperts   |                               |          | 2  |          |             |     |

|     |   |  |   |    |   |    |    |
|-----|---|--|---|----|---|----|----|
| 17. | Расширенные возможности сборок                                |  |   | 2  |   | 2  |    |
| 18. | Исследование интерференций и определение конфликтов в сборках |  |   | 2  |   | 2  |    |
| 19. | Создание документов SolidWorks eDrawing                       |  | 2 | 2  | 2 | 2  | 4  |
| 20. | Многотельные детали   |  |   | 2  |   | 2  |    |
|     | ИТОГО   |  | 8 | 34 | 8 | 34 | 16 |

## 5.2 Лекционные занятия

Таблица 3

| № п/п                                  | Наименование раздела дисциплины                                    | Содержание раздела  |
|--|--|---|
| <b>Модуль 1. Основы проектирования</b> |  |   |
| 1.                                     | Понятия о САПР. Основы проектирования<br>Интерфейс и начало работы | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Запуск программы. Создание новых документов, открытие и сохранение</li> <li>• Основные принципы</li> <li>• Меню программы, Диспетчер команд</li> <li>• Дерево конструирования, Менеджер свойств, Строка состояния, Панель задач</li> <li>• Графическая область, Инструменты управления видами и отображения модели</li> <li>• Настройки программы и свойства документа</li> <li>• Настройки интерфейса</li> <li>• Помощник копирования настроек</li> </ul>   |
| 2.                                     | Работа с эскизами  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Основные понятия</li> <li>• Режим редактирования эскиза. Способы включения режима редактирования эскизов, способы завершения режима редактирования эскизов</li> <li>• Панель инструментов эскиза</li> <li>• Объекты эскиза</li> <li>• Наложение геометрических взаимосвязей в эскизе</li> <li>• Наложение взаимосвязей размерами в эскизе</li> <li>• Состояния эскиза</li> <li>• Инструменты эскиза: зеркальное отображение, динамическое зеркальное отражение, смещение объектов, отсечь</li> <li>• Создание скруглений и фасок</li> <li>• Линейный и круговой массивы</li> <li>• Настройки эскиза</li> </ul> |



|    |   |   |
|----|---|---|
| 3. | Основы создания твёрдотельных деталей   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Использование эскиза для создание твёрдых тел.</li> <li>Требования к эскизу</li> <li>• Элемент Вытянутая бобышка. Начальные и граничные условия, настройки элемента</li> <li>• Элемент Повернутая бобышка. Начальные и граничные условия, настройки элемента</li> <li>• Элемент По Траектории. Правила создания и настройка элемента</li> <li>• Элемент По Сечениям. Правила создания и настройка элемента</li> <li>• Элемент Ребро. Настройки элемента</li> <li>• Справочная геометрия</li> </ul>   |
| 4. | Создание отверстий под крепёж, вырезов, фасок и скруглений  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Инструменты создания отверстий: простое, под крепёж. Начальные и граничные условия, настройки элемента</li> <li>• Элемент Оболочка. Настройки элемента</li> <li>• Вытянутый вырез. Начальные и граничные условия, настройки элемента</li> <li>• Повернутый вырез. Начальные и граничные условия, настройки элемента</li> <li>• Вырез По Траектории. Правила создания и настройка элемента</li> <li>• Вырез По Сечениям. Правила создания и настройка элемента</li> <li>• Скругление с постоянным радиусом</li> <li>• Полное скругление</li> <li>• Фаска</li> </ul> |
| 5. | Массивы и зеркальное отражение  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Линейный массив</li> <li>• Круговой массив</li> <li>• Массив управляемый кривой</li> <li>• Массив управляемый эскизом</li> <li>• Массив Образец заполнения</li> <li>• Массив, управляемый размером</li> <li>• Зеркальное отражение элементов</li> </ul>  |
| 6. | Назначение материала. Массовые характеристики Особенности создания и редактирования сложных деталей | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Назначение материала детали</li> <li>• Отображение массовых характеристик</li> <li>• Особенности создания эскизов</li> <li>• Отношение Родитель/потомок</li> <li>• Диагностика и исправление ошибок в детали. Диалоговое окно «Что неверно»</li> <li>• Редактирование, удаление и перегруппировка элементов в дереве конструирования</li> <li>• Полоса отката</li> </ul>   |

|  |   |  |
|--|---|--|
| 7.                                       | Основы создания чертежей  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Создание документа чертежа. Выбор формата листа</li> <li>• Создание и управление видами</li> <li>• Добавление размеров</li> <li>• Добавление примечаний</li> </ul>  |
| 8.                                       | Основы создания сборок  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Моделирование «Снизу вверх»</li> <li>• Вставка компонентов в сборку</li> <li>• Работа с инструментами местоположения, ориентации компонента</li> <li>• Сопряжения. Создание и управление</li> </ul>   |
| <b>Модуль 2. Расширенные возможности</b> |   |  |
| 9.                                       | Импортирование/Экспортирование данных. Инструменты прямого редактирования | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обмен данными с другими программными продуктами</li> <li>• Экспорт документов</li> <li>• Импорт документов</li> <li>• Программа FeatureWorks</li> <li>• Диагностика импортирования</li> <li>• Удалить, переместить и вращать грань</li> <li>• Массив граней</li> </ul>  |
| 10.                                      | Связанные значения и уравнения  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Погашенные элементы</li> <li>• Связанные значения</li> <li>• Глобальные переменные. Связывание значений с помощью глобальных переменных</li> <li>• Использование интерфейса уравнений</li> <li>• Создание и редактирование уравнений</li> <li>• Настройка и удаление уравнений</li> </ul>   |
| 11.                                      | Конфигурации (Исполнения)   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Методы создания конфигураций в деталях и сборках</li> <li>• Создание конфигураций вручную</li> <li>• Создание Таблицы параметров</li> <li>• Управление конфигурациями</li> <li>• Публикатор конфигураций (ConfigurationPublisher)</li> <li>• Управление отображением сборки. Состояния отображения</li> <li>• Сравнение состояний отображения и конфигураций в сборках</li> </ul> |
| 12.                                      | Инструменты Xperts  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обзор инструментов Xperts</li> <li>• FeatureXpert</li> <li>• DraftXpert</li> <li>• FilletXpert</li> <li>• SketchXpert</li> </ul>  |

|     |   |   |
|-----|---|---|
| 13. | Расширенные возможности сборок                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Подвижные и неподвижные узлы в сборках</li> <li>• Массивы / Зеркальное отображение компонентов в сборке</li> <li>• Инструменты сборки</li> <li>• Динамическое движение сборки</li> </ul>   |
| 14. | Исследование интерференций и определение конфликтов в сборках | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Инструмент исследования интерференций</li> <li>• Инструмент определения конфликтов</li> <li>• Оценка производительности</li> <li>• Инструмент MateXpert</li> <li>• Проверка зазора, выравнивание отверстий</li> <li>• Инструмент Визуализация сборки</li> </ul>  |
| 15. | Создание документов SolidWorks eDrawing                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Назначение программы SolidWorkseDrawings</li> <li>• Способы создания документов eDrawings</li> <li>• Конфигурации в документах eDrawings</li> <li>• Инструменты программы eDrawings</li> </ul>   |
| 16. | Многотельные детали   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Определение многотельной детали</li> <li>• Способы создания многотельного объекта</li> <li>• Способ добавления тела</li> <li>• Удалить тело</li> <li>• Переместить/копировать тела, массив тел</li> <li>• Инструмент Скомбинировать тела</li> <li>• Инструмент Отступ</li> <li>• Инструмент Разделить. Сохранение твердых тел, как отдельных деталей. Создание сборки</li> </ul> |

### 5.3. Лабораторные занятия

Таблица 4

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ |
|-------|---------------------------------|---------------------------------|
| 1.    |                                 |                                 |
| 2.    |                                 |                                 |

## 5.4. Практические (семинарские) занятия

Таблица 5

| №<br>п/п                               | Наименование раздела<br>дисциплины     | Содержание раздела  |
|--|--|---|
| <b>Модуль 1. Основы проектирования</b> |  |   |
| 1.                                     | Интерфейс и начало работы в SolidWorks | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Запуск программы. Создание новых документов, открытие и сохранение</li> <li>• Основные принципы</li> <li>• Меню программы, Диспетчер команд</li> <li>• Дерево конструирования, Менеджер свойств, Строка состояния, Панель задач</li> <li>• Графическая область, Инструменты управления видами и отображения модели</li> <li>• Настройки программы и свойства документа</li> <li>• Настройки интерфейса</li> <li>• Помощник копирования настроек</li> </ul>   |
| 2.                                     | Работа с эскизами                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Основные понятия</li> <li>• Режим редактирования эскиза. Способы включения режима редактирования эскизов, способы завершения режима редактирования эскизов</li> <li>• Панель инструментов эскиза</li> <li>• Объекты эскиза</li> <li>• Наложение геометрических взаимосвязей в эскизе</li> <li>• Наложение взаимосвязей размерами в эскизе</li> <li>• Состояния эскиза</li> <li>• Инструменты эскиза: зеркальное отображение, динамическое зеркальное отражение, смещение объектов, отсечь</li> <li>• Создание скруглений и фасок</li> <li>• Линейный и круговой массивы</li> <li>• Настройки эскиза</li> </ul> |
| 3.                                     | Основы создания твёрдотельных деталей  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Использование эскиза для создание твёрдых тел. Требования к эскизу</li> <li>• Элемент Вытянутая бобышка. Начальные и граничные условия, настройки элемента</li> <li>• Элемент Повернутая бобышка. Начальные и граничные условия, настройки элемента</li> <li>• Элемент По Траектории. Правила создания и настройка элемента</li> <li>• Элемент По Сечениям. Правила создания и настройка элемента</li> <li>• Элемент Ребро. Настройки элемента</li> <li>• Справочная геометрия</li> </ul>  |

|  |   |   |
|--|---|---|
| 4.                                       | Создание отверстий под крепёж, вырезов, фасок и скруглений  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Инструменты создания отверстий: простое, под крепёж. Начальные и граничные условия, настройки элемента</li> <li>• Элемент Оболочка. Настройки элемента</li> <li>• Вытянутый вырез. Начальные и граничные условия, настройки элемента</li> <li>• Повернутый вырез. Начальные и граничные условия, настройки элемента</li> <li>• Вырез По Траектории. Правила создания и настройка элемента</li> <li>• Вырез По Сечениям. Правила создания и настройка элемента</li> <li>• Скругление с постоянным радиусом</li> <li>• Полное скругление</li> <li>• Фаска</li> </ul> |
| 5.                                       | Массивы и зеркальное отражение  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Линейный массив</li> <li>• Круговой массив</li> <li>• Массив управляемый кривой</li> <li>• Массив управляемый эскизом</li> <li>• Массив Образец заполнения</li> <li>• Массив, управляемый размером</li> <li>• Зеркальное отражение элементов</li> </ul>  |
| 6.                                       | Назначение материала. Массовые характеристики Особенности создания и редактирования сложных деталей | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Назначение материала детали</li> <li>• Отображение массовых характеристик</li> <li>• Особенности создания эскизов</li> <li>• Отношение Родитель/потомок</li> <li>• Диагностика и исправление ошибок в детали. Диалоговое окно «Что неверно»</li> <li>• Редактирование, удаление и перегруппировка элементов в дереве конструирования</li> <li>• Полоса отката</li> </ul>   |
| 7.                                       | Основы создания чертежей  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Создание документа чертежа. Выбор формата листа</li> <li>• Создание и управление видами</li> <li>• Добавление размеров</li> <li>• Добавление примечаний</li> </ul>   |
| 8.                                       | Основы создания сборок  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Моделирование «Снизу вверх»</li> <li>• Вставка компонентов в сборку</li> <li>• Работа с инструментами местоположения, ориентации компонента</li> <li>• Сопряжения. Создание и управление</li> </ul>  |
| <b>Модуль 2. Расширенные возможности</b> |   |   |

|     |  |  |
|-----|--|--|
| 9.  | Импортирование/Экспортирование данных.<br>Инструменты прямого редактирования | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обмен данными с другими программными продуктами</li> <li>• Экспорт документов</li> <li>• Импорт документов</li> <li>• Программа FeatureWorks</li> <li>• Диагностика импортирования</li> <li>• Удалить, переместить и вращать грань</li> <li>• Массив граней</li> </ul>  |
| 10. | Связанные значения и уравнения   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Погашенные элементы</li> <li>• Связанные значения</li> <li>• Глобальные переменные. Связывание значений с помощью глобальных переменных</li> <li>• Использование интерфейса уравнений</li> <li>• Создание и редактирование уравнений</li> <li>• Настройка и удаление уравнений</li> </ul>   |
| 11. | Конфигурации (Исполнения)  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Методы создания конфигураций в деталях и сборках</li> <li>• Создание конфигураций вручную</li> <li>• Создание Таблицы параметров</li> <li>• Управление конфигурациями</li> <li>• Публикатор конфигураций (ConfigurationPublisher)</li> <li>• Управление отображением сборки. Состояния отображения</li> <li>• Сравнение состояний отображения и конфигураций в сборках</li> </ul> |
| 12. | Инструменты Xperts   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обзор инструментов Xperts</li> <li>• FeatureXpert</li> <li>• DraftXpert</li> <li>• FilletXpert</li> <li>• SketchXpert</li> </ul>  |
| 13. | Расширенные возможности сборок   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Подвижные и неподвижные узлы в сборках</li> <li>• Массивы / Зеркальное отображение компонентов в сборке</li> <li>• Инструменты сборки</li> <li>• Динамическое движение сборки</li> </ul>  |
| 14. | Исследование интерференций и определение конфликтов в сборках                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Инструмент исследования интерференций</li> <li>• Инструмент определения конфликтов</li> <li>• Оценка производительности</li> <li>• Инструмент MateXpert</li> <li>• Проверка зазора, выравнивание отверстий</li> <li>• Инструмент Визуализация сборки</li> </ul>   |
| 15. | Создание документов SolidWorkseDrawing                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Назначение программы SolidWorkseDrawings</li> <li>• Способы создания документов eDrawings</li> <li>• Конфигурации в документах eDrawings</li> <li>• Инструменты программы eDrawings</li> </ul>  |

|     |                     |   |
|-----|---------------------|---|
| 16. | Многотельные детали | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Определение многотельной детали</li> <li>• Способы создания многотельного объекта</li> <li>• Способ добавления тела</li> <li>• Удалить тело</li> <li>• Переместить/копировать тела, массив тел</li> <li>• Инструмент Скомбинировать тела</li> <li>• Инструмент Отступ</li> <li>• Инструмент Разделить. Сохранение твердых тел, как отдельных деталей. Создание сборки</li> </ul> |
|-----|---------------------|---|

## 6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

| № п.п. | Наименование тем самостоятельной работы                                       | Наименование оценочного средства |
|--------|---|----------------------------------|
| 1      | Требования к техническому обеспечению САПР                                    | Доклад                           |
| 2      | Дерево конструирования, Менеджер свойств, Строка состояния, Панель задач      | Доклад                           |
| 3      | Настройки программы и свойства документа                                      | Доклад                           |
| 4      | Наложение геометрических взаимосвязей в эскизе                                | Доклад                           |
| 5      | Настройки эскиза  | Доклад                           |
| 6      | Использование эскиза для создание твёрдых тел. Требования к эскизу            | Доклад                           |
| 7      | Справочная геометрия  | Доклад                           |
| 8      | Массив управляемый кривой   | Доклад                           |
| 9      | Массив управляемый эскизом  | Доклад                           |
| 10     | Массив, управляемый размером  | Доклад                           |
| 11     | Назначение материала детали   | Доклад                           |
| 12     | Отношение Родитель/потомок  | Доклад                           |
| 13     | Редактирование, удаление и перегруппировка элементов в дереве конструирования | Доклад                           |
| 14     | Создание документа чертежа. Выбор формата листа                               | Доклад                           |
| 15     | Моделирование «Снизу вверх»   | Доклад                           |
| 16     | Вставка компонентов в сборку. Работа с инструментами местоположения           | Доклад                           |
| 17     | Сопряжения. Создание и управление   | Доклад                           |

|    |  |        |
|----|--|--------|
| 18 | Обмен данными с другими программными продуктами                            | Доклад |
| 19 | Экспорт документов.Импорт документов                                       | Доклад |
| 20 | Глобальные переменные. Связывание значений с помощью глобальных переменных | Доклад |
| 21 | Создание и редактирование уравнений<br>Настройка и удаление уравнений      | Доклад |

## 6.1 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

### а) основная литература

1. Несмелова С.В. Основы автоматизированного проектирования: учебно-методическое пособие / Несмелова С.В.. — Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2020. — 32с. — ISBN 978-5-7422-6925-0. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/99825.html>
2. Куликов А.И. Алгоритмические основы современной компьютерной графики: учебное пособие / Куликов А.И., ОвчинниковаТ.Э.. — Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 230с.—ISBN978-5-4497-0859-5. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/101990.html>

### б) дополнительная литература

1. Основы проектирования в SOLIDWORKS 2016 / Дмитрий Зиновьев – 1-е изд. 2017[https://mirlib.ru/knigi/design\\_grafika/363168-osnovy-proektirovaniya-v-solidworks-2016.html](https://mirlib.ru/knigi/design_grafika/363168-osnovy-proektirovaniya-v-solidworks-2016.html)

## 7. Оценочные средства

### Вопросы текущего контроля:

1. Запуск программы. Создание новых документов, открытие и сохранение
2. Основные принципы
3. Меню программы, Диспетчер команд
4. Дерево конструирования, Менеджер свойств, Строка состояния, Панель задач
5. Графическая область, Инструменты управления видами и отображения модели
6. Настройки программы и свойства документа



7. Настройки интерфейса
8. Помощник копирования настроек
9. Основные понятия
10. Режим редактирования эскиза. Способы включения режима редактирования эскизов, способы завершения режима редактирования эскизов
11. Панель инструментов эскиза
12. Объекты эскиза
13. Наложение геометрических взаимосвязей в эскизе
14. Наложение взаимосвязей размерами в эскизе
15. Состояния эскиза
16. Инструменты эскиза: зеркальное отображение, динамическое зеркальное отражение, смещение объектов, отсечь
17. Создание скруглений и фасок
18. Линейный и круговой массивы
19. Настройки эскиза
20. Использование эскиза для создание твёрдых тел. Требования к эскизу
21. Элемент Вытянутая бобышка. Начальные и граничные условия, настройки элемента
22. Элемент Повернутая бобышка. Начальные и граничные условия, настройки элемента
23. Элемент По Траектории. Правила создания и настройка элемента
24. Элемент По Сечениям. Правила создания и настройка элемента
25. Элемент Ребро. Настройки элемента
26. Справочная геометрия
27. Инструменты создания отверстий: простое, под крепеж. Начальные и граничные условия, настройки элемента
28. Элемент Оболочка. Настройки элемента
29. Вытянутый вырез. Начальные и граничные условия, настройки элемента
30. Повернутый вырез. Начальные и граничные условия, настройки элемента
31. Вырез По Траектории. Правила создания и настройка элемента
32. Вырез По Сечениям. Правила создания и настройка элемента
33. Скругление с постоянным радиусом
34. Полное скругление
35. Фаска
36. Линейный массив
37. Круговой массив
38. Массив управляемый кривой
39. Массив управляемый эскизом
40. Массив Образец заполнения
41. Массив, управляемый размером
42. Зеркальное отражение элементов
43. Назначение материала детали
44. Отображение массовых характеристик
45. Особенности создания эскизов
46. Отношение Родитель/потомок

47. Диагностика и исправление ошибок в детали. Диалоговое окно «Что неверно»
48. Редактирование, удаление и перегруппировка элементов в дереве конструирования
49. Полоса отката
50. Создание документа чертежа. Выбор формата листа
51. Создание и управление видами
52. Добавление размеров
53. Добавление примечаний
54. Моделирование «Снизу вверх»
55. Вставка компонентов в сборку
56. Работа с инструментами местоположения, ориентации компонента
57. Сопряжения. Создание и управление
58. Обмен данными с другими программными продуктами
59. Экспорт документов
60. Импорт документов
61. Программа FeatureWorks
62. Диагностика импортирования
63. Удалить, переместить и вращать грань
64. Массив граней
65. Погашенные элементы
66. Связанные значения
67. Глобальные переменные. Связывание значений с помощью глобальных переменных
68. Использование интерфейса уравнений
69. Создание и редактирование уравнений
70. Настройка и удаление уравнений
71. Методы создания конфигураций в деталях и сборках
72. Создание конфигураций вручную
73. Создание Таблицы параметров
74. Управление конфигурациями
75. Публикатор конфигураций (ConfigurationPublisher)
76. Управление отображением сборки. Состояния отображения
77. Сравнение состояний отображения и конфигураций в сборках
78. Обзор инструментов Xperts
79. FeatureXpert
80. DraftXpert
81. FilletXpert
82. SketchXpert
83. Подвижные и неподвижные узлы в сборках
84. Массивы / Зеркальное отображение компонентов в сборке
85. Инструменты сборки
86. Динамическое движение сборки
87. Инструмент исследования интерференций
88. Инструмент определения конфликтов
89. Оценка производительности

90. Инструмент MateXpert
91. Проверка зазора, выравнивание отверстий
92. Инструмент Визуализация сборки
93. Назначение программы SolidWorkseDrawings
94. Способы создания документов eDrawings
95. Конфигурации в документах eDrawings
96. Инструменты программы eDrawings
97. Определение многотельной детали
98. Способы создания многотельного объекта
99. Способ добавления тела
100. Удалить тело
101. Переместить/копировать тела, массив тел
102. Инструмент Скомбинировать тела
103. Инструмент Отступ
104. Инструмент Разделить. Сохранение твердых тел, как отдельных деталей.
105. Создание сборки

#### **Вопросы к аттестации :**

### **II семестр**

#### **I рубежная аттестация**

1. Запуск программы. Создание новых документов, открытие и сохранение
2. Основные принципы
3. Меню программы, Диспетчер команд
4. Дерево конструирования, Менеджер свойств, Строка состояния, Панель задач
5. Графическая область, Инструменты управления видами и отображения модели
6. Настройки программы и свойства документа
7. Настройки интерфейса
8. Помощник копирования настроек
9. Основные понятия
10. Режим редактирования эскиза. Способы включения режима редактирования эскизов, способы завершения режима редактирования эскизов
11. Панель инструментов эскиза
12. Объекты эскиза
13. Наложение геометрических взаимосвязей в эскизе
14. Наложение взаимосвязей размерами в эскизе
15. Состояния эскиза
16. Инструменты эскиза: зеркальное отображение, динамическое зеркальное отражение, смещение объектов, отсечь
17. Создание скруглений и фасок
18. Линейный и круговой массивы
19. Настройки эскиза
20. Использование эскиза для создания твёрдых тел. Требования к эскизу

21. Элемент Вытянутая бобышка. Начальные и граничные условия, настройки элемента
22. Элемент Повернутая бобышка. Начальные и граничные условия, настройки элемента
23. Элемент По Траектории. Правила создания и настройка элемента
24. Элемент По Сечениям. Правила создания и настройка элемента
25. Элемент Ребро. Настройки элемента
26. Справочная геометрия
27. Инструменты создания отверстий: простое, под крепеж. Начальные и граничные условия, настройки элемента
28. Элемент Оболочка. Настройки элемента

**Образец билета на I рубежную аттестацию**  
**Билет № 1**

1. Запуск программы. Создание новых документов, открытие и сохранение
2. Объекты эскиза
3. Справочная геометрия

---

*подпись преподавателя*

**II рубежная аттестация**

1. Вытянутый вырез. Начальные и граничные условия, настройки элемента
2. Повернутый вырез. Начальные и граничные условия, настройки элемента
3. Вырез По Траектории. Правила создания и настройка элемента
4. Вырез По Сечениям. Правила создания и настройка элемента
5. Скругление с постоянным радиусом
6. Полное скругление
7. Фаска
8. Линейный массив
9. Круговой массив
10. Массив управляемый кривой
11. Массив управляемый эскизом
12. Массив Образец заполнения
13. Массив, управляемый размером
14. Зеркальное отражение элементов
15. Назначение материала детали
16. Отображение массовых характеристик
17. Особенности создания эскизов
18. Отношение Родитель/потомок

19. Диагностика и исправление ошибок в детали. Диалоговое окно «Что неверно»
20. Редактирование, удаление и перегруппировка элементов в дереве конструирования
21. Полоса отката
22. Создание документа чертежа. Выбор формата листа
23. Создание и управление видами
24. Добавление размеров
25. Добавление примечаний
26. Моделирование «Снизу вверх»
27. Вставка компонентов в сборку
28. Работа с инструментами местоположения, ориентации компонента
29. Сопряжения. Создание и управление
30. Обмен данными с другими программными продуктами
31. Экспорт документов
32. Импорт документов
33. Программа FeatureWorks
34. Диагностика импортирования
35. Удалить, переместить и вращать грань
36. Массив граней

Образец билета на II рубежную аттестацию

### Билет № 1

1. Вытянутый вырез. Начальные и граничные условия, настройки элемента
2. Круговой массив
3. Добавление размеров

---

*подпись преподавателя*

### Вопросы к зачету

1. Запуск программы. Создание новых документов, открытие и сохранение
2. Основные принципы
3. Меню программы, Диспетчер команд
4. Дерево конструирования, Менеджер свойств, Строка состояния, Панель задач
5. Графическая область, Инструменты управления видами и отображения модели
6. Настройки программы и свойства документа
7. Настройки интерфейса
8. Помощник копирования настроек
9. Основные понятия
10. Режим редактирования эскиза. Способы включения режима редактирования эскизов, способы завершения режима редактирования эскизов
11. Панель инструментов эскиза

12. Объекты эскиза
13. Наложение геометрических взаимосвязей в эскизе
14. Наложение взаимосвязей размерами в эскизе
15. Состояния эскиза
16. Инструменты эскиза: зеркальное отображение, динамическое зеркальное отражение, смещение объектов, отсечь
17. Создание скруглений и фасок
18. Линейный и круговой массивы
19. Настройки эскиза
20. Использование эскиза для создание твёрдых тел. Требования к эскизу
21. Элемент Вытянутая бобышка. Начальные и граничные условия, настройки элемента
22. Элемент Повернутая бобышка. Начальные и граничные условия, настройки элемента
23. Элемент По Траектории. Правила создания и настройка элемента
24. Элемент По Сечениям. Правила создания и настройка элемента
25. Элемент Ребро. Настройки элемента
26. Справочная геометрия
27. Инструменты создания отверстий: простое, под крепеж. Начальные и граничные условия, настройки элемента
28. Элемент Оболочка. Настройки элемента
29. Вытянутый вырез. Начальные и граничные условия, настройки элемента
30. Повернутый вырез. Начальные и граничные условия, настройки элемента
31. Вырез По Траектории. Правила создания и настройка элемента
32. Вырез По Сечениям. Правила создания и настройка элемента
33. Скругление с постоянным радиусом
34. Полное скругление
35. Фаска
36. Линейный массив
37. Круговой массив
38. Массив управляемый кривой
39. Массив управляемый эскизом
40. Массив Образец заполнения
41. Массив, управляемый размером
42. Зеркальное отражение элементов
43. Назначение материала детали
44. Отображение массовых характеристик
45. Особенности создания эскизов
46. Отношение Родитель/потомок
47. Диагностика и исправление ошибок в детали. Диалоговое окно «Что неверно»
48. Редактирование, удаление и перегруппировка элементов в дереве конструирования
49. Полоса отката
50. Создание документа чертежа. Выбор формата листа
51. Создание и управление видами

52. Добавление размеров
53. Добавление примечаний
54. Моделирование «Снизу вверх»
55. Вставка компонентов в сборку
56. Работа с инструментами местоположения, ориентации компонента
57. Сопряжения. Создание и управление
58. Обмен данными с другими программными продуктами
59. Экспорт документов
60. Импорт документов
61. Программа FeatureWorks
62. Диагностика импортирования
63. Удалить, переместить и вращать грань
64. Массив граней

**Образец билета на зачет**

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Институт энергетики**

**БИЛЕТ №1**

**Дисциплина: «САПР ТП»**

**Специальность: 15.03.04**

**Семестр: 2**

1. Структура САПР;
2. Основные функции САД-систем
3. Этапы проектирования автоматизированных систем

**«УТВЕРЖДАЮ»**

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ *З. Л. Хакимов*

**Вопросы к аттестации :**

**Шсеместр**

**I рубежная аттестация**

1. Погашенные элементы
2. Связанные значения

3. Глобальные переменные. Связывание значений с помощью глобальных переменных
4. Использование интерфейса уравнений
5. Создание и редактирование уравнений
6. Настройка и удаление уравнений
7. Методы создания конфигураций в деталях и сборках
8. Создание конфигураций вручную
9. Создание Таблицы параметров
10. Управление конфигурациями
11. Публикатор конфигураций (ConfigurationPublisher)
12. Управление отображением сборки. Состояния отображения
13. Сравнение состояний отображения и конфигураций в сборках
14. Обзор инструментов Xperts
15. FeatureXpert
16. DraftXpert
17. FilletXpert
18. SketchXpert

Образец билета на I рубежную аттестацию

### Билет № 1

1. Погашенные элементы
2. Создание и редактирование уравнений
3. Обзор инструментов Xperts

---

*подпись преподавателя*

### II рубежная аттестация

1. Подвижные и неподвижные узлы в сборках
2. Массивы / Зеркальное отображение компонентов в сборке
3. Инструменты сборки
4. Динамическое движение сборки
5. Инструмент исследования интерференций
6. Инструмент определения конфликтов
7. Оценка производительности
8. Инструмент MateXpert
9. Проверка зазора, выравнивание отверстий
10. Инструмент Визуализация сборки
11. Назначение программы SolidWorkseDrawings



12. Способы создания документов eDrawings
13. Конфигурации в документах eDrawings
14. Инструменты программы eDrawings
15. Определение многотельной детали
16. Способы создания многотельного объекта
17. Способ добавления тела
18. Переместить/копировать тела, массив тел
19. Инструмент Скомбинировать тела
20. Инструмент Отступ
21. Инструмент Разделить. Сохранение твердых тел, как отдельных деталей.
22. Создание сборки

Образец билета на II рубежную аттестацию

### Билет № 1

1. Подвижные и неподвижные узлы в сборках
2. Инструмент Визуализация сборки
3. Способ добавления тела

---

*подпись преподавателя*

### Вопросы к экзамену

1. Погашенные элементы
2. Связанные значения
3. Глобальные переменные. Связывание значений с помощью глобальных переменных
4. Использование интерфейса уравнений
5. Создание и редактирование уравнений
6. Настройка и удаление уравнений
7. Методы создания конфигураций в деталях и сборках
8. Создание конфигураций вручную
9. Создание Таблицы параметров
10. Управление конфигурациями
11. Публикатор конфигураций (ConfigurationPublisher)
12. Управление отображением сборки. Состояния отображения
13. Сравнение состояний отображения и конфигураций в сборках
14. Обзор инструментов Xperts
15. FeatureXpert
16. DraftXpert
17. FilletXpert

18. SketchXpert
19. Подвижные и неподвижные узлы в сборках
20. Массивы / Зеркальное отображение компонентов в сборке
21. Инструменты сборки
22. Динамическое движение сборки
23. Инструмент исследования интерференций
24. Инструмент определения конфликтов
25. Оценка производительности
26. Инструмент MateXpert
27. Проверка зазора, выравнивание отверстий
28. Инструмент Визуализация сборки
29. Назначение программы SolidWorkseDrawings
30. Способы создания документов eDrawings
31. Конфигурации в документах eDrawings
32. Инструменты программы eDrawings
33. Определение многотельной детали
34. Способы создания многотельного объекта
35. Способ добавления тела
36. Удалить тело
37. Переместить/копировать тела, массив тел
38. Инструмент Скомбинировать тела
39. Инструмент Отступ
40. Инструмент Разделить. Сохранение твердых тел, как отдельных деталей.
41. Создание сборки

Образец экзаменационного билета

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
Институт энергетики

**БИЛЕТ №1**

**Дисциплина: «САПР ТП»**

**Специальность: 15.03.04**

**Семестр: 3**

1. Структура САПР;
2. Основные функции САД-систем
3. Этапы проектирования автоматизированных систем

«УТВЕРЖДАЮ»

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ З. Л. Хакимов

## 8. Учебно- методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) основная литература

1. Несмелова С.В. Основы автоматизированного проектирования: учебно-методическое пособие / Несмелова С.В.. — Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2020. — 32с. — ISBN 978-5-7422-6925-0. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/99825.html>
2. Куликов А.И. Алгоритмические основы современной компьютерной графики: учебное пособие / Куликов А.И., Овчинникова Т.Э.. — Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 230с.—ISBN978-5-4497-0859-5. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/101990.html>

### б) дополнительная литература

1. Основы проектирования в SOLIDWORKS 2016 / Дмитрий Зиновьев – 1-е изд. 2017 [https://mirlib.ru/knigi/design\\_grafika/363168-osnovy-proektirovaniya-v-solidworks-2016.html](https://mirlib.ru/knigi/design_grafika/363168-osnovy-proektirovaniya-v-solidworks-2016.html)

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Лабораторная аудитория с реальным оборудованием
2. Лекционные аудитории для проведения групповых занятий.

### Составитель:

Ст. преподаватель кафедры  
«Технологии машиностроения  
и транспортных процессов»



Н.Д. Айсунгуров

### СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой  
«Автоматизация технологических  
процессов и производств»



З.Л. Хакимов

Директор ДУМР



М.А.Магомаева