

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

\_\_\_\_\_ Левихин А.А.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Направление/специальность подготовки \_\_\_\_\_ 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей

Специализация/профиль/программа подготовки \_\_\_\_\_ Проектирование авиационных двигателей и энергетических установок

Уровень высшего образования \_\_\_\_\_ Специалитет

Форма обучения \_\_\_\_\_ Очная

Факультет \_\_\_\_\_ А Ракетно-космической техники

Выпускающая кафедра \_\_\_\_\_ А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Кафедра-разработчик рабочей программы \_\_\_\_\_ А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
4	7	3	108	34	0	0	34	74	0	0	74	диф. зач.
4	8	3	108	34	0	0	34	74	0	0	74	диф. зач.
ВСЕГО		6	216	68	0	0	68	148	0	0	148	

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)**

**24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей**

год набора группы: 2025

Программу составил:

Кафедра А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ  
АППАРАТОВ \_\_\_\_\_

Едигарев Андрей Дмитриевич, старший преподаватель

Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы **А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ**

Заведующий кафедрой Левихин А.А., к.т.н., доц. \_\_\_\_\_

Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры

**А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ**

Заведующий кафедрой Левихин А.А., к.т.н., доц. \_\_\_\_\_

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

### **Разделы рабочей программы**

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### **Приложения к рабочей программе дисциплины**

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПСК-1.1 — Способен разрабатывать конструкторскую документацию на детали и узлы двигателей и стенового оборудования

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ПСК-1.1**

#### *знания:*

Передовые направления развития техники и технологии проектирования и создания двигателей

Знать современные методы автоматизированного проектирования;

#### *умения:*

Умение формировать объем конструкторской документации в зависимости от стадии разработки изделия;

#### *навыки:*

Определяет структуру КД

Разрабатывает конструкторскую, эксплуатационную и ремонтную документацию

Выполняет увязку деталей и сборочных единиц

Разрабатывает и выпускает рабочие чертежи сборочных единиц, деталей и систем (схем) простой и средней сложности

Параметрическое твердотельное 3D-моделирование и создание сборок

Разработка конструкторской 2D-документации, ассоциативно связанной с 3D-моделями в соответствии с требованиями ЕСКД

Создание групповых конструкторских документов

Создание и редактирование инженерной информации в 3D-моделях с возможностью ее передачи в ассоциативно связанные 2D-документы

Управление конфигурацией изделия

Навыки трансляции данных из/в разные CAD системы

Моделирование поверхностей с историей построения в соответствии с требованиями ЕСКД

Параметрическое 3D-моделирование деталей из листового металла, включая проектирование листовых деталей, которые изготавливаются штамповкой, вытяжкой и формовкой, с возможностью создания разверток и выполнения анализа листовых деталей

Управление параметризацией объектов

Проектирование «сверху-вниз» (с возможностью ассоциативного копирования геометрических объектов и числовых параметров и управления ассоциативными связями)

Управление видами и проекциями

Оформление конструкторской документации (размеры, технические требования, допуски).

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению 24.05.02 *Проектирование авиационных и ракетных двигателей*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ПРОЕКТИРОВАНИЕ И КОНСТРУИРОВАНИЕ КАМЕР СГОРАНИЯ ГАЗОТУРБИННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ, РАСЧЕТ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ АГРЕГАТОВ ВРД**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-3 — Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью
- ПСК-1.1 — Способен разрабатывать конструкторскую документацию на детали и узлы двигателей и стендового оборудования

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч.

#### 3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме		Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %
				ВСЕГО	Практические занятия		ПСК-1.1
4	7	Раздел 1. Знакомство с САПР NX 12. Изучение основных интерфейсов, приложений, ролей, панели инструментов и главного меню.	28	8	8	20	15
4	7	Раздел 2. Создание сборочной единицы в САПР NX, структура сборочной единицы, создание сопряжений компонентов сборки. Освоение принципов создания сборочных единиц, создание структуры и сопряжения компонентов сборочной единицы, управление отображением сборки. Создание сборочного чертежа и спецификации.	25	8	8	17	15
4	7	Раздел 3. Внесение изменений в конструкторскую документацию. Модификации изделий. Проведение изменений в конструкторской документации. ГОСТ 2.503.	25	8	8	17	15
4	7	Раздел 4. Работа с поверхностями сложной формы и листовым металлом. Освоение принципов моделирования поверхностей сложной формы, работа с поверхностями. освоение приложения "Листовой металл".	30	10	10	20	15
Всего за 7 семестр			108	34	34	74	60
4	8	Раздел 5. Введение. Виды и комплектность конструкторских документов. ГОСТ 2.102-2013.	22	8	8	14	10
4	8	Раздел 6. Разработка 3Д-моделей деталей и сборочной единицы узла ГТД. Изучение компоновочной схемы узла ГТД, разработка деталей и сборочных единиц узла ГТД сложной формы, освоение принципа проектирования "сверху-вниз".	29	9	9	20	10
4	8	Раздел 7. Разработка сборочного чертежа, спецификации и чертежа на детали узла ГТД. Работа комплектом КД на узел сложной формы, изучение обязательных пунктов технических требований в сборочном чертеже и чертеже детали из высоколегированных сталей, алюминиевых и титановых сплавов.	29	9	9	20	10
4	8	Раздел 8. Экспорт и импорт данных в системах автоматизированного проектирования. Стандарты обмена данными. STEP, IGES. Импорт твердотельной геометрии.	28	8	8	20	10
Всего за 8 семестр			108	34	34	74	40
Всего по дисциплине			216	68	68	148	100

#### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Знакомство с САПР NX 12.	Создание 3Д-модели и чертежа в САПР NX, освоение работы с эскизом	8
2	Раздел 2. Создание сборочной единицы в САПР NX, структура сборочной единицы, создание сопряжений компонентов сборки.	Создание сборочной единицы с развитой структурой и кинематикой, создание различных отображений сборки. Формирование сборочного чертежа и спецификации	8
3	Раздел 3. Внесение изменений в конструкторскую документацию. Модификации изделий.	Выпуск извещения об изменении конструкторской документации, правила оформления извещений, журнал регистрации изменений.	8
4	Раздел 4. Работа с поверхностями сложной формы и листовым металлом.	Создание рабочих поверхностей лопаток ГТД, создание листовых жаровых труб ГТД	10
Всего за 7 семестр			34
5	Раздел 5. Введение.	Работа с ГОСТ регламентирующими комплектность конструкторской документации	8
6	Раздел 6. Разработка 3Д-моделей деталей и сборочной единицы узла ГТД.	Создание деталей и сборочной единицы узла ГТД сложной формы	9
7	Раздел 7. Разработка сборочного чертежа, спецификации и чертежа на детали узла ГТД.	Разработка сборочного чертежа, спецификации и чертежей деталей узла ГТД сложной формы	9
8	Раздел 8. Экспорт и импорт данных в системах автоматизированного проектирования.	Импорт твердотельной геометрии в CAD/CAE системах	8
Всего за 8 семестр			34

#### 3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

--	--	--	--

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Знакомство с САПР NX 12.	Разработка 3Д-моделей деталей и чертежей на детали	20
2	Раздел 2. Создание сборочной единицы в САПР NX, структура сборочной единицы, создание сопряжений компонентов сборки.	Создание сборочной единицы по индивидуальному заданию с сопряжениями, разработка сборочного чертежа и спецификации	17
3	Раздел 3. Внесение изменений в конструкторскую документацию. Модификации изделий.	Формирование извещения об изменении конструкторской документации на ранее разработанные документы	17
4	Раздел 4. Работа с поверхностями сложной формы и листовым металлом.	Создание 3Д-модели рабочей лопатки турбины/компрессора либо 3Д-модели детали жаровой трубы ГТД	20
<b>Всего за 7 семестр</b>			74
5	Раздел 5. Введение.	Разработка ведомостей, спецификаций, ремонтных чертежей деталей и узлов газотурбинной техники в САПР NX	14
6	Раздел 6. Разработка 3Д-моделей деталей и сборочной единицы узла ГТД.	Создание деталей и сборочной единицы узла ГТД сложной формы	20
7	Раздел 7. Разработка сборочного чертежа, спецификации и чертежа на детали узла ГТД.	Разработка сборочного чертежа, спецификации и чертежей деталей узла ГТД сложной формы	20
8	Раздел 8. Экспорт и импорт данных в системах автоматизированного проектирования.	Упрощение геометрии для создания расчетных сеток	10
9		Экспорт модели из NX в ANSYS	10
<b>Всего за 8 семестр</b>			74

#### 4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
7	КПос	КПос	КПос	КПос, ИПЗ	КПос	ДР	КПос	КПос, ИПЗ	КПос	ДР	КПос	КПос, ИПЗ	КПос	КПос	КПос	ДР	КПос, ИПЗ, диф. зач.
8	КПос	КПос	КПос	КПос	КПос, ИПЗ	ДР	КПос	КПос	КПос	ДР	КПос, ИПЗ	КПос	КПос	КПос	КПос, ИПЗ	ДР	КПос, диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- КПос – контроль посещаемости;
- ИПЗ – индивидуальное практическое задание;
- диф. зач. – дифференцированный зачет;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- контроль посещаемости;
- индивидуальное практическое задание.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. . Виды и комплектность конструкторских документов. М.: Стандартиформ, 2014, эл. рес.
2. . Правила внесения изменений. М.: Стандартиформ, 2014, эл. рес.
3. А. В. Приёмывшев, В. Н. Крутов, В. А. Треяль. . Компьютерная графика в САПР. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
4. В. И. Погорелов. . Система и её жизненный цикл: введение в CALS-технологии. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010, эл. рес.
5. С. Н. Абросимов. Основы машинной графики САПР изделий машиностроения. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2002, 105 экз.
6. С. Н. Абросимов. . Основы машинной графики САПР изделий машиностроения. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2002, эл. рес.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

### 5.3. Периодические издания:

не требуются.

### 5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. [https://vk.com/doc15383382\\_118349955?hash=bvgHWqiZpFLiPQZQWNhZ9UfVX5A5HZfZgjVkozcoIe7P](https://vk.com/doc15383382_118349955?hash=bvgHWqiZpFLiPQZQWNhZ9UfVX5A5HZfZgjVkozcoIe7P) — *Prakticheskoe\_Ispolzovanie\_NX\_book.pdf*;
2. <https://e.lanbook.com/book/239870> — ЭБС Лань;
3. <https://e.lanbook.com/book/1321> — ЭБС Лань;
4. [chrome-extension://efaidnbmnnnnibpcjpcglclefindmkaj/https://psv4.userapi.com/s/v1/d/SFQeiE-Gp8IsfSvAyiYRBYLUD9dgNS\\_npUNVYK3ckIykD1J97APEN-Nec8BuPXzfLlkY2R-Q3bcq8ol2JbwbPZ-Y12AS2x3qB1Szx2y8Uis4WbmkNK\\_2Mw/Aviatsionny\\_dvukhkonturny\\_TRD\\_AL-31F\\_Atlas\\_detaley\\_i\\_uzlov\\_2008.pdf](chrome-extension://efaidnbmnnnnibpcjpcglclefindmkaj/https://psv4.userapi.com/s/v1/d/SFQeiE-Gp8IsfSvAyiYRBYLUD9dgNS_npUNVYK3ckIykD1J97APEN-Nec8BuPXzfLlkY2R-Q3bcq8ol2JbwbPZ-Y12AS2x3qB1Szx2y8Uis4WbmkNK_2Mw/Aviatsionny_dvukhkonturny_TRD_AL-31F_Atlas_detaley_i_uzlov_2008.pdf).

### Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;  
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

### Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. [http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=457](http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457) - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

### 5.5. Программное обеспечение:

1. Siemens NX;
2. ANSYS 2020 R2.

### 5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.



## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Практические занятия:**

1. Проектор;
2. Интерактивная доска;
3. Siemens NX;
4. ANSYS 2020 R2.

### **6.2. Прочее:**

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

### Аннотация рабочей программы

Дисциплина **СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей*. Дисциплина реализуется на факультете А Ракетно-космической техники БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПСК-1.1 Способен разрабатывать конструкторскую документацию на детали и узлы двигателей и стендового оборудования.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с работой в системах автоматизированного проектирования деталей и узлов агрегатов общего и энергетического машиностроения.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- контроль посещаемости;
- индивидуальное практическое задание.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **6 з.е., 216 ч.** Программой дисциплины предусмотрены практические занятия (**68 ч.**), самостоятельная работа студента (**148 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 216 ч., из них 68 ч. аудиторных занятий, и 148 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
<b>Раздел 1. Знакомство с САПР NX 12.</b>		
Разработка 3Д-моделей деталей и чертежей на детали	С. Н. Абросимов. Основы машинной графики САПР изделий машиностроения: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2002 (1) А. В. Приёмывшев, В. Н. Крутов, В. А. Треяль. . Компьютерная графика в САПР: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (1)	20
Итого по разделу 1		20
<b>Раздел 2. Создание сборочной единицы в САПР NX, структура сборочной единицы, создание сопряжений компонентов сборки.</b>		
Создание сборочной единицы по индивидуальному заданию с сопряжениями, разработка сборочного чертежа и спецификации	С. Н. Абросимов. Основы машинной графики САПР изделий машиностроения: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2002 (2) А. В. Приёмывшев, В. Н. Крутов, В. А. Треяль. . Компьютерная графика в САПР: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (2)	17
Итого по разделу 2		17
<b>Раздел 3. Внесение изменений в конструкторскую документацию. Модификации изделий.</b>		
Формирование извещения об изменении конструкторской документации на ранее разработанные документы	. Правила внесения изменений: М.: Стандартиформ, 2014 (1)	17
Итого по разделу 3		17
<b>Раздел 4. Работа с поверхностями сложной формы и листовым металлом.</b>		
Создание 3Д-модели рабочей лопатки турбины/компрессора либо 3Д-модели детали жаровой трубы ГТД	С. Н. Абросимов. . Основы машинной графики САПР изделий машиностроения: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2002 (3,5) А. В. Приёмывшев, В. Н. Крутов, В. А. Треяль. . Компьютерная графика в САПР: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (3)	20
Итого по разделу 4		20
<b>Раздел 5. Введение.</b>		
Разработка ведомостей, спецификаций, ремонтных чертежей деталей и узлов газотурбинной техники в САПР NX	. Виды и комплектность конструкторских документов: М.: Стандартиформ, 2014 (1)	14
Итого по разделу 5		14
<b>Раздел 6. Разработка 3Д-моделей деталей и сборочной единицы узла ГТД.</b>		
Создание деталей и сборочной единицы узла ГТД сложной формы	С. Н. Абросимов. . Основы машинной графики САПР изделий машиностроения: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2002 (2) А. В. Приёмывшев, В. Н. Крутов, В. А. Треяль. . Компьютерная графика в САПР: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (2)	20

Итого по разделу 6		20
Раздел 7. Разработка сборочного чертежа, спецификации и чертежа на детали узла ГТД.		
Разработка сборочного чертежа, спецификации и чертежей деталей узла ГТД сложной формы	С. Н. Абросимов. . Основы машинной графики САПР изделий машиностроения: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2002 (5) А. В. Приёмшев, В. Н. Крутов, В. А. Треяль. . Компьютерная графика в САПР: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (5)	20
Итого по разделу 7		20
Раздел 8. Экспорт и импорт данных в системах автоматизированного проектирования.		
Упрощение геометрии для создания расчетных сеток	В. И. Погорелов. . Система и её жизненный цикл: введение в CALS-технологии: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (2)	10
Экспорт модели из NX в ANSYS		10
Итого по разделу 8		20

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- контроль посещаемости;
- индивидуальное практическое задание;
- дифференцированный зачет;
- дифференцированный зачет.

### Критерии оценивания

#### Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

#### Контроль посещаемости

Оценивается посещаемость практических занятий и работа на них.

#### Индивидуальное практическое задание

Оценивается качество и срок выполненных индивидуальных практических заданий

#### Дифференцированный зачет

Дифференцированный зачет проводится в форме устных ответов на вопросы.

Оценка выставляется по результатам ответов на 2 вопроса:

«зачтено-отлично» - полный ответ на 2 вопроса и возможные дополнительные вопросы;  
«зачтено-хорошо» - незначительные замечания на ответы по 2 основным вопросам и неполные ответы на дополнительные вопросы;  
«зачтено-удовлетворительно» - неполные ответы на 2 вопроса, отсутствие ответов на отдельные дополнительные вопросы;  
«не зачтено» - неполный ответ на один вопрос, отсутствие ответа на второй и дополнительные вопросы.  
Перечень вопросов для дифференцированного зачета представлен в УМК дисциплины.

#### Дифференцированный зачет

Дифференцированный зачет проводится в форме устных ответов на вопросы.

Оценка выставляется по результатам ответов на 2 вопроса:

«зачтено-отлично» - полный ответ на 2 вопроса и возможные дополнительные вопросы;  
«зачтено-хорошо» - незначительные замечания на ответы по 2 основным вопросам и неполные ответы на дополнительные вопросы;  
«зачтено-удовлетворительно» - неполные ответы на 2 вопроса, отсутствие ответов на отдельные дополнительные вопросы;  
«не зачтено» - неполный ответ на один вопрос, отсутствие ответа на второй и дополнительные вопросы.  
Перечень вопросов для дифференцированного зачета представлен в УМК дисциплины.

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме		Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Практические занятия		ПСК-1.1	
4	7	Раздел 1. Знакомство с САПР NX 12.	28	8	8	20	15	Контроль посещаемости, Индивидуальное практическое задание
4	7	Раздел 2. Создание сборочной единицы в САПР NX, структура сборочной единицы, создание сопряжений компонентов сборки.	25	8	8	17	15	Контроль посещаемости, Индивидуальное практическое задание
4	7	Раздел 3. Внесение изменений в конструкторскую документацию. Модификации изделий.	25	8	8	17	15	Индивидуальное практическое задание, Контроль посещаемости
4	7	Раздел 4. Работа с поверхностями сложной формы и листовым металлом.	30	10	10	20	15	Контроль посещаемости, Индивидуальное практическое задание
Всего за 7 семестр			108	34	34	74	60	
4	8	Раздел 5. Введение.	22	8	8	14	10	Контроль посещаемости
4	8	Раздел 6. Разработка 3Д-моделей деталей и сборочной единицы узла ГТД.	29	9	9	20	10	Индивидуальное практическое задание, Контроль посещаемости
4	8	Раздел 7. Разработка сборочного чертежа, спецификации и чертежа на детали узла ГТД.	29	9	9	20	10	Контроль посещаемости, Индивидуальное практическое задание
4	8	Раздел 8. Экспорт и импорт данных в системах автоматизированного проектирования.	28	8	8	20	10	Контроль посещаемости, Индивидуальное практическое задание
Всего за 8 семестр			108	34	34	74	40	
Всего по дисциплине			216	68	68	148	100	

## Оценочные материалы по дисциплине СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

### ПСК-1.1 - Способен разрабатывать конструкторскую документацию на детали и узлы двигателей и стендового оборудования

№ 1 Прочитайте текст и установите соответствие

Установите соответствие наименования структурного элемента Siemens NX и ее описания

1. Навигатор сборки	А. Содержит информацию о последовательности операций создания ДСЕ
2. Навигатор модели	Б. Содержит информацию о примененных в сборке сопряжениях и их взаимосвязях
3. Навигатор сопряжений	В. Позволяет выбрать вид операции при создании модели
	Г. Содержит информацию о структуре сборки

№ 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

В чем отличия метода проектирования «сверху-вниз» от «снизу-вверх»

№ 3 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Почему дерево построения 3D-модели детали, изготавливаемой методами механической обработки, должно иметь последовательность операций, соответствующую последовательности при изготовлении данной детали

№ 4 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Что такое эскиз в Siemens NX?

1. Сочетание данных кривых и выделенных ребер, расположенных на различных плоскостях.
2. 3D набор линий и дуг.
3. Именованный набор 2D кривых и точек на определенной плоскости или траектории.
4. Кривые, импортированные из другой графической системы

№ 5 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Какое из утверждений верно?

1. При создании эскиза необходимо пользоваться автоматическими размерами и оставлять эскиз ограниченным автоматическими размерами
2. Эскиз должен быть полностью определен
3. Использование размеров в эскизе более приоритетно перед использованием ограничений эскиза
4. Существует лимит по количеству ограничений и размеров в эскизе

№ 6 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Если при создании операции «Вытягивание» выбрать одну линию и не применять смещение, то при этом будет создано

1. Тело
2. Поверхность
3. Плоскость
4. Операция «Вытягивание» при выборе одной линии невозможна

№ 7 Прочитайте текст и установите последовательность

Установите последовательность разделов спецификации в соответствии с ЕСКД

1. Детали

2. Сборочные единицы
3. Материалы
4. Прочие изделия
5. Комплексы
6. Комплекты
7. Документация
8. Стандартные изделия

№ 8 Прочитайте текст и установите последовательность

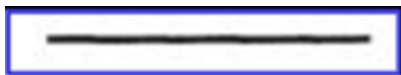
Установите последовательность выпуска конструкторской документации:

1. Утверждение комплекта КД
2. Подписание КД разработчиком и прохождение окончательного нормоконтроля и
3. Согласование КД с технологическими службами предприятия
4. Разработка комплекта КД
5. Определение маршрута по цехам для изготовления («расцеховка»)
6. Проведение первичного нормоконтроля
7. Согласование комплекта КД у проверяющего и руководителя подразделения разработчика
8. Сдача комплекта КД в архив

№ 9 Прочитайте текст и установите соответствие

Перед вами начертания различных типов линий в соответствии с ЕСКД. Установите соответствие представленных линий и их наименований

1.



А. Сплошная толстая основная

2.



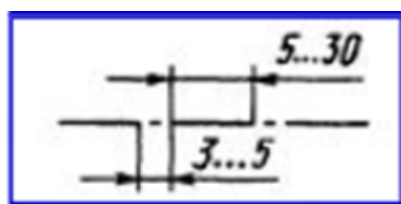
Б. Сплошная тонкая

3.



В. Сплошная волнистая

4.



Г. Штрихпунктирная тонкая

Д. Сплошная кривая

Е. Пунктирная тонкая



№ 10 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Навигатор детали содержит информацию о:

1. Порядке построения трехмерной модели
2. Структуре сборочной единицы
3. Постановке задач для проведения инженерного анализа
4. Применяемых для построения детали операциях

№ 11 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

К геометрическим моделям, используемым в CAD-системах, относят?

1. Реберные;
2. Поверхностные;
3. Узловые;
4. Твёрдотельные

№ 12 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Выберите верное утверждение

1. Сборочный чертеж должен отражать последовательность сборочных операций
2. В сборочном чертеже допускается пересечение выносных и размерных линий
3. Сборочный чертеж может содержать требования по механической обработке
4. Допускается выполнение спецификации сборочного чертежа на самом сборочном чертеже