

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Саровский физико-технический институт -**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего  
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
(СарФТИ НИЯУ МИФИ)

**ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**Кафедра «Технологии специального машиностроения»**

**УТВЕРЖДАЮ**

**Декан ФТФ, член корр. РАН, д.ф-м.н.**

\_\_\_\_\_ **А.К. Чернышев**

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ **2023 г.**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Основы сквозного проектирования в машиностроении**

наименование дисциплины

|  |   |
|--|---|
| Направление подготовки (специальность) | 15.03.05 Конструкторско-технологическое<br>обеспечение машиностроительных производств |
| Наименование образовательной программы | Технология машиностроения   |
| Квалификация (степень) выпускника      | бакалавр  |
| Форма обучения                         | очная   |

Программа одобрена на заседании кафедры

Зав. кафедрой ТСМ

д.т.н., профессор

\_\_\_\_\_ протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 2023 г.

\_\_\_\_\_ В.Н. Халдеев

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.

г. Саров, 2023 г.

Программа переутверждена на 202\_\_\_\_/202\_\_\_\_ учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФТФ, ФИТЭ на 202\_\_\_\_/202\_\_\_\_ учебный год.

Заведующий кафедрой ТСМ, д.т.н., профессор

В.Н. Халдеев

Программа переутверждена на 202\_\_\_\_/202\_\_\_\_ учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФТФ, ФИТЭ на 202\_\_\_\_/202\_\_\_\_ учебный год.

Заведующий кафедрой ТСМ, д.т.н., профессор

В.Н. Халдеев

Программа переутверждена на 202\_\_\_\_/202\_\_\_\_ учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФТФ, ФИТЭ на 202\_\_\_\_/202\_\_\_\_ учебный год.

Заведующий кафедрой ТСМ, д.т.н., профессор

В.Н. Халдеев

Программа переутверждена на 202\_\_\_\_/202\_\_\_\_ учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФТФ, ФИТЭ на 202\_\_\_\_/202\_\_\_\_ учебный год.

Заведующий кафедрой ТСМ, д.т.н., профессор

В.Н. Халдеев

| <b>Семестр</b> | <b>В форме<br/>практической<br/>подготовки</b> | <b>Трудоемкость,<br/>кред.</b> | <b>Общий объем<br/>курса, час.</b> | <b>Лекции, час.</b> | <b>Практич.<br/>занятия, час.</b> | <b>Лаборат. работы,<br/>час.</b> | <b>СРС, час.</b> | <b>КР/ КП</b> | <b>Форма(ы)<br/>контроля,<br/>экс./зач./ЗсО/</b> | <b>Интерактивные<br/>часы</b> |
|----------------|--|--------------------------------|------------------------------------|---------------------|-----------------------------------|----------------------------------|------------------|---------------|--|-------------------------------|
| <b>7</b>       | 32   | 2                              | 72                                 | 16                  | -                                 | 32                               | 24               | -             | Зач  | 32                            |
| <b>ИТОГО</b>   | <b>32</b>                                      | <b>2</b>                       | <b>72</b>                          | <b>16</b>           | <b>-</b>                          | <b>32</b>                        | <b>24</b>        | <b>-</b>      | <b>-</b>   | <b>32</b>                     |

## **АННОТАЦИЯ**

Дисциплина «Основы сквозного проектирования в машиностроении» является основной дисциплиной необходимой для подготовки инженеров-технологов в области технологии специального машиностроения ядерно-оружейного комплекса (ЯОК). Это обосновано тем, что на данный момент все предприятия корпорации стремятся к более эффективному и экономически выгодному циклу изготовления всех видов изделий.

### **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью дисциплины «Основы сквозного проектирования в машиностроении» является формирование у студентов умений применять ранее полученные знания в области сквозного проектирования

### **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО**

Дисциплина «Основы сквозного проектирования в машиностроении» основывается на совокупности знаний, приобретенных при изучении системы автоматизированного проектирования(САПР) процесса изготовления изделия на основе комплекса решений компании АСКОН такие как: Компас, Вертикаль, Лоцман: PLM и ГеММа-3D. Ее изучение необходимо для формирования у студентов целостного восприятия дисциплин специальности и взаимосвязей производственного процесса на машиностроительных предприятиях.

### 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Ожидается, что в результате освоения дисциплины студент приобретет следующие компетенции:

#### Общепрофессиональные компетенции (ОПК)

| Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикатора достижения компетенции  |
|---|---|
| <b>ОПК-6</b> Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности. | З-ОПК-6 Знать принципы работы современных информационных технологий и способы их использования для решения задач профессиональной деятельности.<br>У-ОПК-6 Уметь выбирать современные информационные технологии и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.<br>В-ОПК-6 Владеть навыками работы с современными информационными технологиями и способами их использования для решения задач профессиональной деятельности. |
| <b>ОПК-10</b> Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.  | З-ОПК-10 Знать принципы и основы разработки алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения.<br>У-ОПК-10 Уметь разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.<br>В-ОПК-10 Владеть навыками разработки алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения.   |

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ\*

| № п/п       | Наименование раздела<br>/темы дисциплины                                    | № недели | Виды учебной работы |                                |             |     |                                 |                                      |
|-------------|---|----------|---------------------|--------------------------------|-------------|-----|---------------------------------|--------------------------------------|
|             |   |          | Лекции              | Практ.<br>занятия/<br>семинары | Лаб. работы | СРС | Текущий<br>контроль<br>(форма)* | Максимальный<br>балл<br>(см. п. 5.3) |
|             |   |          | 16                  | 0                              | 32          | 24  |                                 |                                      |
| Семестр № 7 |   |          |                     |                                |             |     |                                 |                                      |
| 1           | Введение. Общие<br>понятия о<br>проектировании                              | 1        | 2                   |                                |             | 4   |                                 |                                      |
| 2           | Виды обеспечений.<br>Принципы построения<br>САПР. Принципы<br>деления САПР. | 2        |                     |                                | 4           |     | РГР                             | 5                                    |
| 3           | Подходы к<br>конструированию.<br>Системный подход в<br>проектировании       | 3        | 2                   |                                |             | 4   |                                 |                                      |
| 4           | Информационное<br>обеспечение   | 4        | 2                   |                                |             | 4   |                                 |                                      |
| 5           | Техническое<br>обеспечение САПР   | 5        |                     |                                | 4           |     | РГР                             | 5                                    |
| 6           | CAD/CAE/CAM<br>системы.   | 6        |                     |                                | 4           |     | РГР                             | 5                                    |
| 7           | Назначение и область<br>применения<br>ЛОЦМАН:PLM                            | 7        | 2                   |                                |             | 4   |                                 |                                      |
| 8           | Управления данными<br>ЛОЦМАН:PLM  | 8        |                     |                                | 4           |     | РГР                             | 5                                    |
| 9           | Графические редакторы<br>САПР.  | 9        | 2                   |                                |             | 4   |                                 |                                      |

| № п/п                    | Наименование раздела<br>/темы дисциплины   | № недели | Виды учебной работы |                                |             |     |                                 |                                      |
|--------------------------|--|----------|---------------------|--------------------------------|-------------|-----|---------------------------------|--------------------------------------|
|                          |  |          | Лекции              | Практ.<br>занятия/<br>семинары | Лаб. работы | СРС | Текущий<br>контроль<br>(форма)* | Максимальный<br>балл<br>(см. п. 5.3) |
|                          |  |          | 16                  | 0                              | 32          | 24  |                                 |                                      |
| 10                       | Обработка растровых<br>чертежей. Электронный<br>документооборот.   | 10       |                     |                                | 4           |     | РГР                             | 5                                    |
| 11                       | Трёхмерное<br>твердотельное<br>параметрическое<br>моделирование Компас<br>3D.                                | 11       |                     |                                | 4           |     | РГР                             | 5                                    |
| 12                       | Чертежный редактор<br>КОМПАС-ГРАФИК  | 12       |                     |                                | 4           |     | РГР                             | 5                                    |
| 13                       | САПТП Вертикаль  | 13       |                     |                                | 4           |     | РГР                             | 5                                    |
| 14                       | Управление ТПП в<br>Аскон  | 14       | 2                   |                                |             | 4   |                                 |                                      |
| 15                       | Система<br>геометрического<br>моделирования и<br>программирования<br>обработки для станков<br>с ЧПУ ГеММа-3D | 15       | 2                   |                                |             | 4   |                                 |                                      |
| 16                       | Пакеты прикладных<br>программ САПР.  | 16       | 2                   |                                |             | 4   | Тест                            | 5                                    |
| Промежуточная аттестация |  |          |                     |                                |             |     | 0                               | 0 - 50                               |
| Посещаемость             |  |          |                     |                                |             |     |                                 |                                      |
| Итого:                   |  |          |                     |                                |             |     |                                 | 100                                  |

\*Сокращение наименований форм текущего, рубежного и промежуточного контроля:

УО – устный опрос; Контр. – контрольная работа; Тест – тестирование (письменный опрос); ДЗ – домашнее задание; РГР – расчетно-графическая работа

Э/Зач/ЗсО – экзамен/зачет/зачет с оценкой и др.

## 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

### Лекционный курс

| № | Наименование раздела /темы дисциплины   | Содержание   |
|---|---|--|
| 1 | Введение. Общие понятия о проектировании  | САПР и его структура. Введение. Общие понятия о проектировании. Структура и основные принципы построения системы АКД. Структурная модель САПР. Подсистемы САПР.  |
| 2 | Подходы к конструированию. Системный подход в проектировании                                  | Подходы к конструированию. Организация процесса проектирования. Системный подход в проектировании. Пути сокращения сроков проектирования сложной технической системы   |
| 3 | Информационное обеспечение  | Техническое обеспечение САПР. Структура ТО САПР. Определение и назначение CAD/CAE/CAM систем. Распределение этих систем по этапам ТПП. Уровни CAD/CAE/CAM систем. Модульность CAD/CAE/CAM систем. Интеграция в CAD/CAE/CAM системах. |
| 4 | Назначение и область применения ЛОЦМАН:PLM  | Назначение и область применения ЛОЦМАН:PLM. Управление процессом разработки изделия ЛОЦМАН:PLM   |
| 5 | Графические редакторы САПР.   | Общая характеристика программного обеспечения САПР. Графические редакторы САПР. Проектирование в среде Компас-график. Интерфейс, сервис, типы документов.  |
| 6 | Управление ТПП в Аскон  | САПТП Вертикаль. Обработка растровых чертежей. Электронный документооборот   |
| 7 | Система геометрического моделирования и программирования обработки для станков с ЧПУ GeMMA-3D | Система геометрического моделирования GeMMA-3D. Программирование обработки детали для станков с ЧПУ GeMMA-3D   |
| 8 | Пакеты прикладных программ САПР.  | Машиностроительные и другие приложения к системам Компас 3D. Параметрические возможности графических редакторов  |

### Лабораторные занятия

|   | Наименование раздела /темы дисциплины                              | Содержание   |
|---|--|--|
| 1 | Виды обеспечений. Принципы построения САПР. Принципы деления САПР. | Определить набор необходимых атрибутов для проектной документации:<br>Тип Деталь<br>a. Атрибуты<br>b. Документы<br>c. Связи с типами;<br>Тип Сборочная единица<br>a. Атрибуты<br>b. Документы<br>c. Связи с другими типами |
| 2 | Техническое обеспечение САПР                                       | Графические редакторы САПР.  |
| 3 | CAD/CAE/CAM системы.   | Клиент   |



|   |   |  |
|---|---|--|
|   |   | 1)Создать проект<br>Создать состав проекта: ТЗ,<br>проектная документация (Сборочные единицы, Детали...) заказы.<br>2) Для деталей необходимо выбрать материал из справочника<br>3) Добавить в папку шаблонов:<br>Шаблон договора для заказа и форму бланка договора |
| 4 | Управления данными ЛОЦМАН:PLM                                     | В Лоцман - Администратор создать рабочую БД на основе шаблона<br>Машиностроение - Базовая (с данными преподавателя) Создать тип Проект<br>Создать документ Техническое задание<br>Создать тип «Заказ».<br>Создать тип «Контрагент».                                  |
| 5 | Обработка растровых чертежей. Электронный документооборот.        | Создание электронной структуры изделия в Лоцман:plm и существующих массивов чертежей и моделей, созданных в компас-3d.   |
| 6 | Трехмерное твердотельное параметрическое моделирование Компас 3D. | Работа с главным окном, окном документа, командами меню, ввод и редактирование геометрических объектов в чертежно-конструкторской системы КОМПАС 3D.   |
| 7 | Чертежный редактор КОМПАС-ГРАФИК                                  | Чертежный редактор КОМПАС-ГРАФИК.<br>Автоматизированное формирование спецификаций  |
| 8 | САПТП Вертикаль   | Управление ТПП в Аскон. САПТП Вертикаль. Особенности автоматизации подготовки и выпуска технологической документации   |

#### 4.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов

1. Денисова Н.А. Модуль 2: «Системы автоматизированного проектирования, инженерного анализа и подготовки производства изделий. Раздел «КОМПАС-3D: Разработка электронной структуры сборочной единицы в Лоцман:PLM»: методические рекомендации по выполнению выпускной квалификационной работы по программе дополнительного профессионального образования в области информационных технологий ЯОК.- Саров, СарФТИ НИЯУ МИФИ. – 2019, 40 с.
2. Коротаев Е.А. Модуль 2: «Системы автоматизированного проектирования, инженерного анализа и подготовки производства изделий». Раздел САПР ТП Вертикаль: Разработка технологического процесса изготовления изделия: методические рекомендации по выполнению выпускной квалификационной работы по программе дополнительного профессионального образования в области информационных технологий ЯОК.- Саров, СарФТИ НИЯУ МИФИ. – 2016, 28 с.
3. Оценочные материалы для демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс России по компетенции «Инженерный дизайн САД». – Утверждено Правлением Союза (Протокол №17 от 19.12.2017 г.). Одобрено Решением Экспертного совета при Союзе «Агентство

развития профессиональных сообществ и рабочих кадров «Молодые профессионалы (Ворлдскиллс Россия)» (Протокол № 43/12 от 15.12.2017 г.)

4. Серикова С.В. Модуль 2: «Системы автоматизированного проектирования, инженерного анализа и подготовки производства изделий». Раздел «ЛОЦМАН: Формирование электронной структуры изделия»: методические рекомендации по выполнению выпускной квалификационной работы по программе дополнительного профессионального образования в области информационных технологий ЯОК.- Саров, СарФТИ НИЯУ МИФИ. – 2015, 71 с.

## **5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

### **5.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине**

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

| №                | Темы занятий   | Компетенция | Индикаторы освоения              | Текущий контроль, неделя |
|------------------|--|-------------|----------------------------------|--------------------------|
| <b>Семестр 7</b> |  |             |                                  |                          |
| 1                | Виды обеспечений. Принципы построения САПР. Принципы деления САПР. | ОПК-6       | З-ОПК-6<br>У-ОПК-6<br>В-ОПК-6    | РГР-2                    |
| 2                | Техническое обеспечение САПР                                       | ОПК-10      | З-ОПК-10<br>У-ОПК-10<br>В-ОПК-10 | РГР-5                    |
| 3                | CAD/CAE/CAM системы.   |             |                                  | РГР-6                    |
| 4                | Управления данными ЛОЦМАН:PLM                                      |             |                                  | РГР-8                    |
| 5                | Обработка растровых чертежей. Электронный документооборот.         |             |                                  | РГР-10                   |
| 6                | Трёхмерное твердотельное параметрическое моделирование Компас 3D.  |             |                                  | РГР-11                   |
| 7                | Чертежный редактор КОМПАС-ГРАФИК                                   | ОПК-6       | З-ОПК-6<br>У-ОПК-6<br>В-ОПК-6    | РГР-12                   |
| 8                | САПТП Вертикаль  | ОПК-6       | З-ОПК-6                          | РГР-13                   |

|                                 |                                    |                 |   |              |
|---------------------------------|------------------------------------|-----------------|---|--------------|
| 9                               | Пакеты прикладных программ<br>САПР | ОПК-10          | У-ОПК-6<br>В-ОПК-6<br>З-ОПК-10<br>У-ОПК-10<br>В-ОПК-10            | Тест-16      |
| <b>Промежуточная аттестация</b> |                                    | ОПК-6<br>ОПК-10 | З-ОПК-6<br>У-ОПК-6<br>В-ОПК-6<br>З-ОПК-10<br>У-ОПК-10<br>В-ОПК-10 | <b>Зачет</b> |

**5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **5.2.1. Примерные вопросы к зачету**

1. Регистрация sql сервера
2. Создание базы данных
- 3.Регистрация пользователя
4. Журнал событий
5. Создание резервной копии
6. Восстановление из резервной копии
7. Лоцман конфигуратор
8. Интерфейс модуля
9. Метаданные системы
10. Атрибуты
- 11.Состояния
12. Типы связей
13. Типы объектов
14. Документы
15. Параметры отображения
16. Прочие настройки
17. Права доступа к метаданным
- 18.Добавление нового типа, документа, атрибута, связи
19. Лоцман дизайнер форм
20. Панель атрибутов
21. Редактор свойств
22. Конфигуратор карточек ввода атрибутов

23. Управление карточками
24. Лоцман клиент
25. Работа с информацией в режиме базы данных
26. Настройка интерфейса
27. Рекомендуемый порядок действий по созданию электронной структуры изделия в закладке лоцман:rlm существующих массивов чертежей и моделей, созданных в компас-3d
28. Назначение прав доступа
29. Блокировки объекта
30. Поиск объектов в базе данных
31. Выборки
32. Работа с извещениями
33. Создание извещения
34. Интеграция

#### 5.2.2. Примерные темы домашнего задания (СРС)

| Номер недели  | Номер темы | Задание для СРС  | Форма занятий для оценки и контроля* | Кол-во часов СРС* |
|---------------|------------|--|--------------------------------------|-------------------|
| 2             | 1          | Основные методы и операции формирования 2D-моделей в САПР (по указанию преподавателя).                               | ЛР                                   | 4                 |
| 3             | 4          | Основные методы и операции формирования 3D-моделей в САПР (по указанию преподавателя).                               | КСР                                  | 4                 |
| 5             | 7          | Основные методы и операции формирования конструкторской документации в современной САПР (по указанию преподавателя). | КСР                                  | 4                 |
| 7             | 10         | Назначение, структура и функциональные возможности интегрированной САПР (по указанию преподавателя).                 | КСР                                  | 4                 |
| 9             | 12         | Назначение, структура и функциональные возможности современных САД-систем (по указанию преподавателя).               | ЛР                                   | 4                 |
| 13            | 15         | Назначение, структура и функциональные возможности современных САЕ-систем (по указанию преподавателя).               | ЛР                                   | 4                 |
| <b>ИТОГО:</b> |            |  |                                      | <b>24</b>         |

\* КСР - контроль самостоятельной работы; ЛР - лабораторная работа

#### 5.2.4. Наименование оценочного средства

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

текущего контроля успеваемости

Основы сквозного проектирования в машиностроении

### ***Устный опрос***

*Методические пояснения.* Работа проводится во время проведения лекций. Вопросы задаются для закрепления полученных знаний в результате объяснения и совместного разбора примеров, а также изученных в процессе освоения других профильных дисциплин (таблица 1.1) Оценка ставится индивидуально.

#### *Шкала оценки.*

4 балла - высокая активность, в основном правильные ответы.

3 балла– средняя активность, половина ответов правильные.

2 балла – низкая активность, большая часть ответов не правильная

1балла – активность не проявляется, правильных ответов нет. Оценка ставится фактически, за присутствие на занятии и прослушивание правильных ответов студентов.

0 баллов ставится за отсутствие на занятии.

### ***Отчет по лабораторным работам***

*Методические пояснения.* Работа выполняется индивидуально по заданию преподавателя. У каждого студента должно быть свое рабочее место за компьютером с необходимым программным обеспечением. Отчет предоставляется в электронном виде. Оценка ставится индивидуально.

#### *Шкала оценки.*

4 балла - высокая активность, в основном правильные ответы.

3 балла– средняя активность, половина ответов правильные.

2 балла – низкая активность, большая часть ответов не правильная

1балла – активность не проявляется, правильных ответов нет. Оценка ставится фактически, за присутствие на занятии и прослушивание правильных ответов студентов.

0 баллов ставится за отсутствие на занятии.

### **Содержание отчета**

1. Цели и задачи работы
2. Краткое описание теоретической базы
3. Исходные данные
4. Алгоритм выполнения работы
5. Результаты
6. Вывод по результатам работы

### 5.3. Шкалы оценки образовательных достижений

Рейтинговая оценка знаний является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

| Сумма баллов | Оценка по 4-ех балльной шкале | Оценка ECTS | Требования к уровню освоению учебной дисциплины   |
|--------------|-------------------------------|-------------|---|
| 90-100       | 5 – «отлично»                 | A           | Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы. |
| 85-89        | 4 – «хорошо»                  | B           | Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.   |
| 75-84        |                               | C           |   |
| 70-74        |                               | D           |   |
| 65-69        | 3<br>«удовлетворительно»      | E           | Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.    |
| 60-64        |                               |             |   |
| Ниже 60      | 2<br>«неудовлетворительно»    | F           | Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут   |

|  |  |  |   |
|--|--|--|---|
|  |  |  | продолжить обучение без<br>дополнительных занятий по<br>соответствующей дисциплине. |
|--|--|--|---|

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

1. А.А. Чекмарев «Справочник по машиностроительному черчению» 2007г.
2. А.А. Чекмарев «Задачи и задания по инженерной графике», 2008г.
3. Б.Г.Миронов, Р.С. Миронова, Д.А.Пяткина, А.А.Пузина «Сборник заданий по инженерной графике с примерами выполнения чертежей на компьютере».2004г.
4. А.М. Бродский,Э.М. Фазулин, В.А. Халдинов «Инженерная графика» 2008г.
5. Азбука КОМПАС-3D V11 Руководство пользователя. Компания АСКОН, 2009г.
6. Руководство пользователя КОМПАС-3D V12. Компания АСКОН, 2010 г.

### **Дополнительная литература**

1. Ганин Н. Проектирование в системе КОМПАС-3D Учебный курс (+CD).-М.:ДМК Пресс; Питер, 2008.

### **Программное обеспечение и Интернет-ресурсы , Tutors Fails**

1. Ли К. Основы САПР (CAD/CAM/CAE).-СПб.: Питер, 2004.-560 с.: ил.
2. Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования: Учеб. для вузов. 2-е изд., перераб. и доп.-М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002.-336 с.: ил.- (Сер. Информатика в техническом университете)
3. Зильбербург Л.И., Молочник В.И., Яблочников Е.И. Реинжиниринг и автоматизация технологической подготовки производства в машиностроении. СПб: «Компьютербург», 2003.-152 с.; ил.
4. Гжиров Р.И., Серебрицкий П.П.. Программирование обработки на станках с ЧПУ: Справочник.– Л.: Машиностроение, 1990.-588 с.: ил.
5. Аверченков В.И. и др. САПР технологических процессов, приспособлений и режущих инструментов: Учеб. пособие для вузов / В.И. Аверченков, И.А. Каштальян, А.П. Пархутик.- Мн.: Выш. шк.,1993.-288 с.: ил.
6. ГеММа-3D. Краткое описание системы с примерами использования. Вводный курс.-г. Жуковский, 2002.-103 с.
7. ГеММа-3D. Руководство пользователя. - г. Жуковский, 2002.-347 с.

## **7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для преподавания дисциплины «Основы САПР в машиностроении» на кафедре созданы следующие условия:

✓ Современные информационные средства по 3D-моделированию

1. Азбука КОМПАС-3D V16 Руководство пользователя. Компания АСКОН, 2016 г.

2. Руководство пользователя КОМПАС-3D V16. Компания АСКОН, 2017 г.

✓ Лаборатория сквозного проектирования, 2012 г

- ПК - 10 шт., 2012 г

- Монитор (TV), 2012 г.

- Станок токарный с ЧПУ

- Станок фрезерный с ЧПУ

- Windows Server 2002 SP2 R2

- Лоцман (серверная и клиентская части), версия 16

- Windows7SP1

- ПО для работы с ЧПУ, 2011

- Компас 3D, версия 16

- ГеММа-3D, Версия 16

- Вертикаль, версия 16

- Microsoft Office, 2003

- WinRar

- AdobeReader

- Антивирусное ПО

✓ Локальная вычислительная сеть с выходом в Интернет (пропускная способность 10 Мбит/с)

## **8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Выбор образовательных технологий определяется достаточно малым количеством учебных часов, предоставляемых учебным планом, поэтому традиционная организация учебного процесса не сможет дать планируемую эффективность освоения студентами данной дисциплины.

Основные применяемые образовательные технологии позволяют реализовать принципы современного этапа модернизации профессионального образования:

1. Компетентностно-деятельностный подход, который предполагает освоение студентами необходимого объема информации в процессе активной деятельности и приобретение ими в



результате такой деятельности определенных компетенций, определяемых как готовность студента к их применению в процессе будущей профессиональной деятельности.

2. Использование самостоятельной работы студентов в области информационных технологий как основной формы организации образовательного процесса и определение ее как вида учебной деятельности, имеющий самостоятельный статус наравне с аудиторными часами;

3. Предварительное изучении базовых тем, сформированность у студента целей, задач и направления разделов самостоятельной работы;

4. Применение индивидуально-ориентированного подхода к организации контроля и осуществление его посредством выступлений с докладами, организации бесед и дискуссий, написаний эссе и пр.

5. Применение в образовательном процессе методов активизации образовательной деятельности, таких как:

- методы ИТ – изучение требуемого теоретического материала с применением компьютеров и доступом к Интернет-ресурсам.

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### *Методические указания к лабораторным работам*

Подготовка к лабораторным работам является разделом самостоятельной работы.

По окончании лекции студенты получают задание к практическому занятию. Преподаватель знакомит студентов с алгоритмом выполнения работы. Для подготовки задания можно использовать любые информационные источники и выбрать свой алгоритм выполнения работы. Активная подготовка к лабораторным работам отмечается в балльно-рейтинговой системе. После каждого практического занятия преподаватель рекомендует студентам для закрепления навыков, полученных на занятиях, повторить проделанную работу дома самостоятельно.

### *Методические указания по организации самостоятельной работы*

Самостоятельная работа студента является обязательной при освоении дисциплины и курируется преподавателем. Задания выдаются преподавателем на занятиях периодически в течение периода изучения дисциплины. Задания студенты выполняют в электронном виде, согласовывая с преподавателем версию программного продукта. Проверка заданий проводится преподавателем на компьютере.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО НИЯУ МИФИ к обязательному минимуму содержания основной образовательной программы по направлению 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

**Программу составил:** доцент кафедры Машиностроения, к.пед.н.

Н.А. Денисова

**Рецензент:** заведующий кафедрой ТСМ д.т.н., профессор

В.Н. Халдеев