

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана факультета информационных
технологий и компьютерной безопасности
/А.В. Бредихин/

2024 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Основы технологии машиностроения (на примере
аэрокосмической отрасли)»

Направление подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль Жизненный цикл изделий в едином информационном
пространстве цифрового производства

Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года / 2 года и 4 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2024

Автор программы _____ М.И. Чижов

И.о. заведующего кафедрой
Компьютерных
интеллектуальных
технологий проектирования _____ М.И. Чижов

Руководитель ОПОП _____ М.И. Чижов

Воронеж 2024

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

изучение особенностей конструкции самолетных деталей, сборок и агрегатов, основ технологии их изготовления и сборки в условиях цифрового производства, получение навыков разработки технологических процессов по безбумажной технологии и работы в современных программных продуктах.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- приобретение знаний по конструкции самолета, основным принципам и особенностям цифрового моделирования деталей и узлов самолетов;
- ознакомление с процессом разработки технологических процессов в условиях цифрового проектирования и производства;
- изучение методов разработки сборочных технологических процессов в среде Cortona3D.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Основы технологии машиностроения (на примере аэрокосмической отрасли)» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Основы технологии машиностроения (на примере аэрокосмической отрасли)» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - Способен формализовать задачи по разработке модулей компонентов программных средств поддержки жизненного цикла изделия

ПК-5 - Способен разрабатывать и использовать техническую документацию на высоком уровне в соответствии со спецификой образовательной программы

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции |
|-------------|--|
| ПК-1 | знать этапы разработки и цифрового моделирования технологических процессов |
| | уметь моделировать интерактивные технологические сборочные процессы |
| | владеть методиками моделирования цифровых интерактивных технологических процессов |
| ПК-5 | знать основные принципы разработки документации технологических процессов и их состав |
| | уметь создавать интерактивную документацию технологических процессов изготовления и сборки объектов машиностроения |
| | владеть навыками и методологией создания интерактивной технологической документации в |

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Основы технологии машиностроения (на примере аэрокосмической отрасли)» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

| Виды учебной работы | Всего часов | Семестры |
|---|-------------|----------|
| | | 1 |
| Аудиторные занятия (всего) | 72 | 72 |
| В том числе: | | |
| Лекции | 36 | 36 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 36 | 36 |
| Самостоятельная работа | 72 | 72 |
| Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой | + | + |
| Общая трудоемкость: академические часы | 144 | 144 |
| зач.ед. | 4 | 4 |

заочная форма обучения

| Виды учебной работы | Всего часов | Семестры |
|---|-------------|----------|
| | | 2 |
| Аудиторные занятия (всего) | 12 | 12 |
| В том числе: | | |
| Лекции | 4 | 4 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 8 | 8 |
| Самостоятельная работа | 128 | 128 |
| Часы на контроль | 4 | 4 |
| Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой | + | + |
| Общая трудоемкость: академические часы | 144 | 144 |
| зач.ед. | 4 | 4 |

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

| № п/п | Наименование темы | Содержание раздела | Лекц | Лаб. зан. | СРС | Всего, час |
|-------|---|--|------|-----------|-----|------------|
| 1 | Введение в предмет. Основные понятия о конструкции планера самолета | Введение в предмет. Основные понятия о конструкции планера самолета | 6 | 6 | 12 | 24 |
| 2 | Основные понятия о технологии | Технологический процесс как объект проектирования. Операции, переходы. | 6 | 6 | 12 | 24 |

| | | | | | | |
|--------------|--|---|-----------|-----------|-----------|------------|
| | производства планера самолета | | | | | |
| 3 | Современные информационные технологии в разработке и моделировании технологических процессов | Интерфейс Вертикаль. Создание процедур, шагов, групп действий. | 6 | 6 | 12 | 24 |
| 4 | Моделирования и визуализации сборочных технологических процессов | Подготовка данных для моделирования технологических процессов. Особенности моделирования и визуализации сборочных технологических процессов | 6 | 6 | 12 | 24 |
| 5 | Разработка интерактивных сборочных технологических процессов | Особенности разработки интерактивных технологических процессов. Учет и использование сборочных приспособлений и инструмента | 6 | 6 | 12 | 24 |
| 6 | Создание технологической документации | Создание и публикация интерактивных сборочных технологических процессов | 6 | 6 | 12 | 24 |
| Итого | | | 36 | 36 | 72 | 144 |

заочная форма обучения

| № п/п | Наименование темы | Содержание раздела | Лекц | Лаб. зан. | СРС | Всего, час |
|--------------|--|---|----------|-----------|------------|------------|
| 1 | Введение в предмет. Основные понятия о конструкции планера самолета | Введение в предмет. Основные понятия о конструкции планера самолета | 2 | 2 | 20 | 24 |
| 2 | Основные понятия о технологии производства планера самолета | Технологический процесс как объект проектирования. Операции, переходы. | 2 | 2 | 20 | 24 |
| 3 | Современные информационные технологии в разработке и моделировании технологических процессов | Интерфейс Вертикаль. Создание процедур, шагов, групп действий. | - | 2 | 22 | 24 |
| 4 | Моделирования и визуализации сборочных технологических процессов | Подготовка данных для моделирования технологических процессов. Особенности моделирования и визуализации сборочных технологических процессов среде | - | 2 | 22 | 24 |
| 5 | Разработка интерактивных сборочных технологических процессов | Особенности разработки интерактивных технологических процессов в среде. Учет и использование сборочных приспособлений и инструмента | - | - | 22 | 22 |
| 6 | Создание технологической документации | Создание и публикация интерактивных сборочных технологических процессов | - | - | 22 | 22 |
| Итого | | | 4 | 8 | 128 | 140 |

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Моделирование тонкостенных деталей в NX. Формат Jt.
2. Создание контрольных структур сборочной единицы. Проектирование сборочной единицы. Использование ссылочной геометрии.
3. Интерфейс Вертикаль. Создание процедур, шагов, групп действий. Публикация интерактивных сборочных ТП.

4. Разработка и визуализация сборочного технологического процесса в Вертикаль

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции | Критерии оценивания | Аттестован | Не аттестован |
|-------------|--|--|---|---|
| ПК-1 | знать этапы разработки и цифрового моделирования технологических процессов | Опрос | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
| | уметь моделировать интерактивные технологические сборочные процессы | Решение стандартных практических задач | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
| | владеть методиками моделирования цифровых интерактивных технологических процессов | Решение прикладных задач в конкретной предметной области | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
| ПК-5 | знать основные принципы разработки документации технологических процессов и их состав | Опрос | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
| | уметь создавать интерактивную документацию технологических процессов изготовления и сборки объектов машиностроения | Решение стандартных практических задач | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |

| | | | | |
|--|---|--|---|---|
| | владеть навыками и методологией создания интерактивной технологической документации в цифровом производстве | Решение прикладных задач в конкретной предметной области | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
|--|---|--|---|---|

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 1 семестре для очной формы обучения, 2 семестре для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции | Критерии оценивания | Отлично | Хорошо | Удовл. | Неудовл. |
|-------------|--|--|--|---|--|-------------------------------|
| ПК-1 | знать этапы разработки и цифрового моделирования технологических процессов | Опрос | Ответ на 90-100% вопросов | Ответ на 80-90% вопросов | Ответ на 70-80% вопросов | Ответ на 70% вопросов и менее |
| | уметь моделировать интерактивные технологические сборочные процессы | Решение стандартных практических задач | Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы | Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены |
| | владеть методиками моделирования цифровых интерактивных технологических процессов | Решение прикладных задач в конкретной предметной области | Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы | Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены |
| ПК-5 | знать основные принципы разработки документации технологических процессов и их состав | Опрос | Ответ на 90-100% вопросов | Ответ на 80-90% вопросов | Ответ на 70-80% вопросов | Ответ на 70% вопросов и менее |
| | уметь создавать интерактивную документацию технологических процессов изготовления и сборки объектов машиностроения | Решение стандартных практических задач | Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы | Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены |
| | владеть | Решение | Задачи | Продемонстрирован | Продемонстрирован | Задачи не |

| | | | | | |
|---|--|---|--|---|--------|
| навыками и методологией создания интерактивной технологической документации в цифровом производстве | прикладных задач в конкретной предметной области | решены в полном объеме и получены верные ответы | ирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах | ирован верный ход решения в большинстве задач | решены |
|---|--|---|--|---|--------|

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

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. ИС федерального значения предназначены для:
 - а) автоматизации различных технологических процессов;
 - б) информационного обслуживания аппарата административного управления;
 - в) информационного обслуживания специалистов местного самоуправления;
 - г) всё вышеперечисленное верно.
2. ИС управления технологическими процессами предназначены для:
 - а) автоматизации различных технологических процессов;
 - б) информационного обслуживания аппарата административного управления;
 - в) информационного обслуживания специалистов местного самоуправления;
 - г) всё вышеперечисленное верно.
3. По степени централизации технологического процесса ИТ делятся на:
 - а) централизованные, децентрализованные и комбинированные технологии;
 - б) линейные и нелинейные технологии;
 - в) компьютерные и бумажные технологии;
 - г) комбинированные и иерархические технологии.
4. По степени охвата автоматизированной информационной технологией задач управления выделяют:
 - а) автоматизированную обработку информации на базе использования средств вычислительной техники;
 - б) автоматизацию функций управления;
 - в) информационную технологию поддержки принятия решений;
 - г) всё вышеперечисленное верно.
5. Выбор стратегии организации автоматизированной информационной технологии определяется следующими факторами:
 - а) областью функционирования предприятия или организации;
 - б) типом предприятия или организации;
 - в) принятой моделью управления организацией;
 - г) всё вышеперечисленное верно.

6. Техническое обеспечение (ТО) представляет собой:

а) комплекс технических средств (технические средства сбора, регистрации, передачи, обработки, отображения, тиражирования информации, оргтехника и др.), обеспечивающих работу ИТ;

б) совокупность программ, реализующих функции и задачи ИС и обеспечивающих устойчивую работу комплексов технических средств;

в) совокупность математических методов, моделей и алгоритмов обработки информации, используемых при решении функциональных задач и в процессе автоматизации проектировочных работ;

г) комплекс документов, составленный в процессе проектирования ИС, утверждённый и положенный в основу эксплуатации.

7. Математическое обеспечение включает:

а) интегрированную обработку информации за счёт информационной, технической и программной совместимости различных технических устройств;

б) обеспечение пользователей связью через терминальные устройства с распределённой базой данных;

в) высокую надёжность и защиту информации от несанкционированного доступа;

г) всё вышеперечисленное верно.

8. Характерными чертами современных компьютеров являются:

а) высокая производительность;

б) разнообразие форм обрабатываемых данных — двоичных, десятичных, символьных, при большом диапазоне их изменения и высокой точности представления;

в) обширная номенклатура выполняемых операций, как арифметических, логических, так и специальных;

г) всё вышеперечисленное верно.

9. Проблемно-ориентированные вычислительные средства служат для решения более узкого круга задач, связанных, как правило, с:

а) управлением технологическими процессами;

б) информационным обслуживанием аппарата административного управления;

в) информационным обслуживанием специалистов местного самоуправления;

г) всё вышеперечисленное верно.

10. Факторы, влияющие на выбор автоматизированной информационной технологии, включают:

а) область функционирования предприятия или организации;

б) тип предприятия или организации;

в) принятую модель управления организацией;

г) всё вышеперечисленное верно.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Как расшифровывается аббревиатура САПР?

- а) система автоматизированного проектирования
- б) система автоматизированного производства
- в) системный анализ производства
- г) система автоматизированного промышленного проектирования

2. Что такое CAD?

а) автоматизированная система, либо модуль автоматизированной системы, предназначенный для подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ

б) система технической подготовки производства, предназначенная для изготовления сложнопрофильных деталей и сокращения цикла их производства

в) компьютерное обеспечение, предназначенное для решения конструкторских задач и оформления конструкторской документации

г) автоматизированная система, либо модуль автоматизированной системы, предназначенный для подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ

3. Что такое САМ?

а) компьютерное обеспечение, предназначенное для инженерных расчётов

б) технологические САПР, облегчавшие подготовку технологической документации и управляющих программ для станков с ЧПУ

в) компьютерное обеспечение, предназначенное для решения конструкторских задач и оформления конструкторской документации

г) автоматизированные системы инженерных расчётов

4. Что такое САЕ?

а) компьютерное обеспечение, предназначенное для инженерных расчётов

б) система управления проектными данными

в) компьютерное обеспечение, предназначенное для решения конструкторских задач и оформления конструкторской документации

г) технологические САПР, облегчавшие подготовку технологической документации и управляющих программ для станков с ЧПУ

5. Что такое PDM?

а) система технической подготовки производства, предназначенная для изготовления сложнопрофильных деталей и сокращения цикла их производства

б) компьютерное обеспечение, предназначенное для инженерных расчётов

в) система управления проектными данными

6. Что такое CALS-технологии?

а) комплексная автоматизация предприятия

б) непрерывность поставок продукции и поддержание её жизненного цикла

в) автоматизация отдельных задач производства

7. Выберите верный вариант ответа. САМ — это:

а) автоматизированная система, либо модуль автоматизированной системы, предназначенный для подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ

б) система технической подготовки производства, предназначенная для изготовления сложнопрофильных деталей и сокращения цикла их производства

в) компьютерное обеспечение, предназначенное для решения конструкторских задач и оформления конструкторской документации

г) автоматизированные системы инженерных расчётов

8. Что такое САЕ?

а) компьютерное обеспечение, предназначенное для инженерных расчётов

б) система управления проектными данными

в) компьютерное обеспечение, предназначенное для решения конструкторских задач и оформления конструкторской документации

г) технологические САПР, облегчавшие подготовку технологической документации и управляющих программ для станков с ЧПУ

9. Что такое PDM?

а) система технической подготовки производства, предназначенная для изготовления сложнопрофильных деталей и сокращения цикла их производства

б) компьютерное обеспечение, предназначенное для инженерных расчётов

в) система управления проектными данными

10. Что такое CALS-технологии?

а) комплексная автоматизация предприятия

б) непрерывность поставок продукции и поддержание её жизненного цикла

в) автоматизация отдельных задач производства

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Разработка и визуализация технологического процесса сборки колонки зажимной

2. Разработка и визуализация технологического процесса сборки приспособления для фрезерования цилиндрических поверхностей

3. Разработка и визуализация технологического процесса сборки эжектора

4. Разработка и визуализация технологического процесса сборки рычажной системы

5. Разработка и визуализация технологического процесса сборки подшипника сдвоенного

6. Разработка и визуализация технологического процесса сборки насоса двухплунжерного

7. Разработка и визуализация технологического процесса сборки амортизатора

8. Разработка и визуализация технологического процесса сборки редуктора червячного фланцевого

9. Разработка и визуализация технологического процесса сборки подшипника консольного

10. Разработка и визуализация технологического процесса сборки муфты зубчатой

11. Разработка и визуализация технологического процесса сборки ролика поддерживающего

12. Разработка и визуализация технологического процесса сборки клапана специального

13. Разработка и визуализация технологического процесса сборки патрона двухкулачкового

14. Разработка и визуализация технологического процесса сборки редуктора цилиндрического горизонтального

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

1. Основные понятия технологии машиностроения

2. Основные понятия конструкции планера самолета

3. Технологический процесс как объект моделирования

4. Операции и переходы

5. Основные объекты интерфейса системы Вертикаль

6. Основные объекты системы Вертикаль

7. Подготовка данных для моделирования технологических процессов

8. Особенности моделирования сборочных технологических процессов

9. Особенности визуализации сборочных технологических процессов

10. Особенности разработки интерактивных технологических процессов

11. Учет и использование сборочных приспособлений и инструмента

12. Создание и публикация интерактивных сборочных технологических процессов

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет с оценкой проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Код контролируемой компетенции | Наименование оценочного средства |
|-------|--|--------------------------------|---|
| 1 | Введение в предмет. Основные понятия о конструкции планера самолета | ПК-1, ПК-5 | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ |
| 2 | Основные понятия о технологии производства планера самолета | ПК-1, ПК-5 | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ |
| 3 | Современные информационные технологии в разработке и моделировании технологических процессов | ПК-1, ПК-5 | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ |
| 4 | Моделирования и визуализации сборочных технологических процессов | ПК-1, ПК-5 | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ |
| 5 | Разработка интерактивных сборочных технологических процессов | ПК-1, ПК-5 | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ |
| 6 | Создание технологической документации | ПК-1, ПК-5 | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ |

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Чижов М.И., Мануковский А.Ю. САПР технологического оснащения: Учеб. Пособие. Воронеж, 2011. магн.
http://calsvstu.ru/images/files/pdf/saprto_up.pdf

3. Данилов Ю., Артамонов И. Практическое использование NX М., ДМК Пресс, 2011. 332 с. Электр.

4. Чижов М.И., Мануковский А.Ю. Методические указания по курсу «САПР технологического оснащения». Воронеж, 2011. магн.
http://calsvstu.ru/images/files/pdf/saprto_lr.pdf

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. <https://www.plm.automation.siemens.com/country/ru-ru/>

2. <http://calsvstu.ru/index.php/proekty/uchebnaya-literatura>

3. АСКОН Вертикаль

4. АСКОН Лоцман

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

1. Специализированная лекционная аудитория, оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой

2. Лаборатория компьютерного моделирования и дизайна, расположенная по адресу г. Воронеж, ул. Плехановская, д. 11

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Основы технологии машиностроения (на примере аэрокосмической отрасли)» читаются лекции, проводятся лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

| Вид учебных занятий | Деятельность студента |
|---------------------|--|
| Лекция | Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на |

| | |
|---------------------------------------|--|
| | практическом занятии. |
| Лабораторная работа | Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания. |
| Самостоятельная работа | Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации. |
| Подготовка к промежуточной аттестации | Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом с оценкой, зачетом с оценкой три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала. |

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

| № п/п | Перечень вносимых изменений | Дата внесения изменений | Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП |
|----------|-----------------------------|----------------------------|--|
|----------|-----------------------------|----------------------------|--|