

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

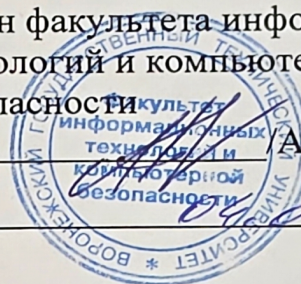


А.И. Колосов/

2025 г.

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета информационных
технологий и компьютерной
безопасности



А.В. Бредихин/

2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Цифровое проектирование и моделирование в станкостроении»

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль Программное обеспечение автоматизированных систем

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2022

Автор программы

А.В. Бредихин

**И.о. заведующего кафедрой
Компьютерных интеллектуальных
технологий проектирования**

А.В. Бредихин

Руководитель ОПОП

А.А. Филимонова

Воронеж 2025

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Формирование знаний и навыков в области применения цифровых технологий в станкостроении, применении инновационных решений в станкостроении

1.2. Задачи освоения дисциплины

- развитие практических навыков работы с современным программным обеспечением для проектирования, моделирования и автоматизации;
- изучение принципов работы САПР и PLM систем и их интеграции в производство;
- изучение методов и алгоритмов реализации компонентов САПР.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Цифровое проектирование и моделирование в станкостроении» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Цифровое проектирование и моделирование в станкостроении» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - Способен применять методы моделирования в профессиональной деятельности

ПК-4 - Способен разрабатывать и использовать техническую документацию в соответствии со спецификой образовательной программы

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	Знать основы работы с CAD/PLM системами
	Уметь создавать 3D-модели станков и их компонентов; разрабатывать компоненты специализированных САПР
	Владеть навыками проведения виртуальных испытаний
ПК-4	Знать особенности внедрения CAD/PLM систем
	Уметь подготавливать техническое задание на разработку и внедрение компонентов CAD/PLM систем
	Владеть навыками разработки программной документации на компоненты САПР

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Цифровое проектирование и моделирование в станкостроении» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего	Семестры
---------------------	-------	----------

	часов	7
Аудиторные занятия (всего)	54	54
В том числе:		
Лекции	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
Самостоятельная работа	90	90
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
		9
Аудиторные занятия (всего)	20	20
В том числе:		
Лекции	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа	120	120
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	Современные CAD/CAM/CAE/PLM системы	Известные САПР и PLM системы. Функциональные возможности. Особенности внедрения. КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН. КОМПАС 3D.	6	16	30	52
2	Разработка продуктов на базе геометрических ядер.	Архитектурные паттерны САПР. Загрузка моделей в систему. Анализ известных форматов данных: BREP, DXF, IGES, STEP, STEP214, STL, JT. Открытые геометрические ядра и коммерческие продукты. Модули ядра C3D, Open Cascade. Работа с API.	6	8	30	44
3	Автоматизация подготовки управляющих программ	Типы и классификация систем программного управления станочным оборудованием. Архитектура систем автоматического программирования. Системы симуляции работы оборудования	6	8	30	44
Итого			18	36	90	144

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
-------	-------------------	--------------------	------	-----------	-----	------------

1	Современные CAD/CAM/CAE/PLM системы	Известные САПР и PLM системы. Функциональные возможности. Особенности внедрения. КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН. КОМПАС 3D.	2	4	40	46
2	Разработка продуктов на базе геометрических ядер.	Архитектурные паттерны САПР. Загрузка моделей в систему. Анализ известных форматов данных: BREP, DXF, IGES, STEP, STEP214, STL, JT. Открытые геометрические ядра и коммерческие продукты. Модули ядра C3D, Open Cascade. Работа с API.	2	4	40	46
3	Автоматизация подготовки управляющих программ	Типы и классификация систем программного управления станочным оборудованием. Архитектура систем автоматического программирования. Системы симуляции работы оборудования	-	2	40	42
Итого			4	16	120	140

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Анализ существующей производственной ячейки
2. Проектирование ИТ-архитектуры производственной ячейки
3. Проектирование сварочных работ в системе КОМПАС 3D
4. Проектирование сварочного оборудования в системе КОМПАС 3D
5. Программное взаимодействие с графическими форматами на примере STL
6. Программное взаимодействие с геометрическим ядром C3D
7. Автоматизированная подготовка управляющих программ для сварочного оборудования
8. Визуализация производственных процессов

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 основы работы с CAD/PLM системами	Выполнение лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	Уметь создавать 3D-модели станков и их компонентов; разрабатывать компоненты специализированных САПР	Выполнение лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками проведения виртуальных испытаний	Выполнение и защита лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-4	Знать особенности внедрения CAD/PLM систем	Выполнение лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь подготавливать техническое задание на разработку и внедрение компонентов CAD/PLM систем	Выполнение лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками разработки программной документации на компоненты САПР	Выполнение и защита лабораторных работ	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 7 семестре для очной формы обучения, 9 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 основы работы с CAD/PLM системами	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь создавать 3D-модели станков и их компонентов; разрабатывать компоненты специализированных САПР	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 навыками проведения виртуальных испытаний	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

			ответы	во всех задачах		
ПК-4	Знать особенности внедрения CAD/PLM систем	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь подготавливать техническое задание на разработку и внедрение компонентов CAD/PLM систем	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 навыками разработки программной документации на компоненты САПР	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

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. 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

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Какой из следующих процессов обычно выполняется на этапе тестирования?

а) Сбор требований

б) Написание документации

в) Исправление ошибок

г) Разработка интерфейса

2. Что такое архитектура автоматизированной системы?

а) Набор программных кодов

б) Структура и организация компонентов системы

в) Процесс тестирования системы

г) Методология разработки

3. Какой из следующих уровней архитектуры автоматизированной системы отвечает за взаимодействие с пользователем?

а) Уровень данных

б) Уровень приложений

в) Уровень представления

г) Уровень инфраструктуры

4. Какой из следующих компонентов не является частью архитектуры автоматизированной системы?

а) Сервер

б) База данных

в) Операционная система

г) Пользовательский интерфейс

5. Какой из следующих методов используется для документирования архитектуры автоматизированной системы?

а) UML (Unified Modeling Language)

б) HTML (Hypertext Markup Language)

в) SQL (Structured Query Language)

г) CSS (Cascading Style Sheets)

6. Какой из следующих документов обычно создается на этапе

проектирования?

- а) Техническое задание
- б) Код программы
- в) Отчет о тестировании
- г) Руководство пользователя

7. Что такое архитектурный паттерн?

- а) Шаблон для написания кода
- б) Общая схема решения распространенной проблемы в архитектуре программного обеспечения
- в) Метод тестирования программного обеспечения
- г) Инструмент для управления проектами

8. Какой паттерн позволяет создавать объекты без указания конкретного класса создаваемого объекта?

- а) Builder
- б) Factory Method
- в) Prototype
- г) Adapter

9. Какой из следующих паттернов используется для обеспечения единственного экземпляра класса?

- а) Observer
- б) Singleton
- в) Strategy
- г) Composite

10. Какой паттерн позволяет объектам взаимодействовать друг с другом, не зная о конкретных классах друг друга?

- а) Mediator
- б) Command
- в) Visitor
- г) Decorator

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Применяются ли в методах моделирования геометрических ядер логические типы данных:

- а) да
- б) нет

2. Какой тип данных используется для задания размеров в моделях:

- а) float
- б) int
- в) double
- д) задается строкой

3. Для покраски элементов модели используются:

- а) предопределенные цвета
- б) задаются по схеме RGB
- в) возможны оба варианта

4. Подключение функционала геометрического ядра производится директивой предпроцессора

- а) `#define`
- б) `#include`
- в) `#pragma`

5. Аббревиатура API в геометрическом ядре означает:

- а) набор методов и классов геометрического ядра
- б) использования только команд для графического вывода моделей
- в) поддержки методов операционной системы

6. Указатель на отдельные объекты в геометрическом ядре определяется словом:

- а) `handle`
- б) `pointer`
- в) `void_ptr`

7. Проектный файл приложения содержит:

- а) пути к заголовочным файлам геометрического ядра
- б) пути к библиотечным файлам геометрического ядра
- в) все ответы правильные

8. Интегрированная среда разработки содержит:

- а) средства отладки
- б) средства авто дополнения кода
- в) средства анализа памяти
- г) все ответы правильные

9. Можно ли в структурах хранить несколько моделей:

- а) да
- б) нет

10. Что необходимо сделать в первую очередь после включения станка?

- 1) Переместить исполнительные органы в его нулевую точку для синхронизации с СЧПУ
- 2) Проверить хорошо ли закреплена заготовка
- 3) Выбрать инструмент для обработки

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Автоматизированная система
2. Классификация автоматизированных систем
3. Жизненный цикл автоматизированной системы
4. Техническое обеспечение автоматизированных систем
5. Программное обеспечение автоматизированных систем
6. Информационное обеспечение автоматизированных систем
7. Лингвистическое обеспечение автоматизированных систем
8. Математическое обеспечение автоматизированных систем
9. Организационное обеспечение автоматизированных систем
10. Эргономическое обеспечение автоматизированных систем
11. Методическое обеспечение автоматизированных систем
12. Правовое обеспечение автоматизированных систем
13. Системы автоматического программирования
14. Препроцессор
15. Процессор
16. Постпроцессор
17. Геометрическое ядро
18. Построение приложений на основе C3D
19. Классификация паттернов проектирования
20. Принципы применения паттернов
21. Антипаттерны проектирования
22. КОМПАС-3D. Основные возможности
23. Инструменты проектирования сварных соединений в КОМПАС-3D
24. Состав геометрической модели

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет с оценкой проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и практическое задание. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задание 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	Современные CAD/CAM/CAE/PLM системы	ПК-1, ПК-4	Тест, защита лабораторных работ
2	Разработка продуктов на базе геометрических ядер.	ПК-1, ПК-4	Тест, защита лабораторных работ
3	Автоматизация подготовки управляющих программ	ПК-1, ПК-4	Тест, 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. Орлова А.Ю. Архитектура информационных систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Орлова А.Ю., Сорокин А.А.— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015.— 113 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63073.html>.— ЭБС «IPRbooks»

2. Маглинец, Ю. А. Анализ требований к автоматизированным информационным системам : учебное пособие / Ю. А. Маглинец. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 191 с. — ISBN 978-5-4497-0301-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/89417.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Згуральская, Е. Н. Технологии программирования : учебное пособие / Е. Н. Згуральская. — Ульяновск : УлГТУ, 2020. — 71 с. — ISBN 978-5-9795-1995-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165011>. — Режим доступа: для

авториз. пользователей

4. Каменев, С. В. Основы геометрического моделирования изделий в КОМПАС-3D : учебное пособие / С. В. Каменев, К. В. Марусич. — Оренбург : ОГУ, 2024. — 182 с. — ISBN 978-5-7410-3306-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/503279>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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:

Лицензионное ПО:

- Microsoft Office Word 2013/2007
- Microsoft Office Excel 2013/2007
- Microsoft Office Power Point 2013/2007

Свободное программное обеспечение:

- MS Visual Studio Community Edition
- LibreOffice
- Open Cascade

Отечественное ПО:

- Комплекс решений АСКОН
- КОМПАС 3D
- Геометрическое ядро C3D

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети

«Интернет»:

- <http://www.edu.ru/>
- <https://github.com/>
- intuit.ru
- app.diagrams.net
- Образовательный портал ВГТУ

Информационные справочные системы:

- <http://window.edu.ru>
- <https://wiki.cchgeu.ru/>

Современные профессиональные базы данных:

- eLIBRARY.RU
- База ГОСТ docplan.ru
- scholar.google.com

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения лекционных занятий необходима аудитория, оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой — 202/2.

Для проведения лабораторных работ необходим компьютерный класс с

подключением к локальной сети вуза и Интернет — 202/2.

Аудитория расположена по адресу г. Воронеж, ул. Плехановская, д.11.

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

По дисциплине «Цифровое проектирование и моделирование в станкостроении» 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 усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - 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
----------	-----------------------------	----------------------------	--