

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)



Проректор
по образовательной деятельности
А.А.Панфилов

2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«КОМПЬЮТЕРНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ОБОРУДОВАНИЕМ»
(наименование дисциплины)

Направление подготовки 28.03.02 Наноинженерия

Профиль/программа подготовки Инженерные нанотехнологии в машиностроении

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРП, час.	СР, час.	Форма промежуточной аттестации (экзамен/зачет/зачет с оценкой)
7	3 / 108	18	18	-	9	63	Зачет
Итого	3 / 108	18	18	-	9	63	Зачет

Владимир 2019

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Компьютерное управление технологическим оборудованием» направлено на достижение следующих целей ОПОП 28.03.02 «Наноинженерия»:

Код цели	Формулировка цели
Ц1	Подготовка выпускников к <i>научно-исследовательской и инновационной деятельности</i> в области нанотехнологий и нанодиагностики, в том числе междисциплинарных областях, связанных с выбором необходимых методов исследования, модифицирования существующих и разработки новых технологий исходя из задач конкретного исследования.
Ц2	Подготовка выпускников к <i>проектно-конструкторской и проектно-технологической деятельности</i> , включающей в себя участие в составе коллектива исполнителей в проведении расчетных и проектных работ при разработке процессов нанотехнологий
Ц3	Подготовка выпускников к <i>владению информационными технологиями</i> , учитывающими современные информационные технологии и программные средства в работах по разработке, производству и контролю качества нанообъектов и изделий на их основе;
Ц4	Подготовка выпускников к эффективному использованию и <i>интеграции знаний в области фундаментальных наук</i> для решения исследовательских и прикладных задач применительно к профессиональной деятельности.
Ц5	Подготовка выпускников к <i>самообучению</i> и освоению новых профессиональных знаний и умений, непрерывному профессиональному <i>самосовершенствованию</i> .

Цель освоения дисциплины «Компьютерное управление технологическим оборудованием» состоит в формировании теоретических знаний основ компьютерных технологий, как инструмента для решения инженерных задач в машиностроении; освоении специализированных пакетов прикладных программ и получение опыта работы с современными программными средствами, позволяющими создавать объекты машиностроения, а также развитию способностей к самостоятельному использованию полученных знаний в научно-исследовательской и производственно-технологической деятельности.

Задачи:

- изучить теоретические основы компьютерных технологий, применяемых в машиностроении;
- освоить специализированные пакеты прикладных программ, используемых в машиностроении;
- приобрести навыки работы с инструментальными средствами составления технической и технологической документации, оформления результатов с использованием средств вычислительной техники и офисных технологий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Компьютерное управление технологическим оборудованием» относится к дисциплинам по выбору части дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений Б1.В.ДВ.08.02.

Пререквизиты дисциплины: Математика, Информатика, Начертательная геометрия, Инженерная графика.

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) дисциплинами и обеспечивающими (последующими) дисциплинами

Наименование обеспечивающих (предыдущих) дисциплин и обеспечивающих (последующих) дисциплин	Разделы данной дисциплины, которые необходимы для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин								
	3 семестр								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Предшествующие дисциплины									
1. Математика.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2. Информатика.	+	+	+				+	+	+
3. Начертательная геометрия.							+	+	+
4. Инженерная графика.							+	+	+
Последующие дисциплины									
1. САПР в машиностроении.							+	+	+
2. САПР технологических процессов.							+	+	+
3. Основы программирования станков с ЧПУ.							+	+	+
4. Научно-исследовательская работа.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5. Выпускная квалификационная работа.	+	+	+	+	+	+	+	+	+

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

После изучения данной дисциплины студент приобретает знания, умения и опыт, соответствующие результатам ОПОП направления 28.03.02:

Р2, Р6 (расшифровка результатов обучения приводится в ОПОП направления 28.03.02).

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
1	2	3
<i>ПСК-2</i>	<i>частичный</i>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы построения различных тел; - способы наложения геометрических ограничений на объекты моделирования; - методы решения уравнений геометрических ограничений; - состав и применение геометрической модели; - принципы моделирования геометрических моделей; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - моделировать деталь в системе КОМПАС-3D с помощью операций «Выдавливание» и «Вращение»; - работать с массивами элементов модели и библиотеками в системе КОМПАС-3D; - моделировать пространственные кривые средствами системы КОМПАС-3D. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками моделирования детали в системе КОМПАС-3D с помощью кинематической операции и операции по сечениям; - методами поверхностного моделирования средствами системы КОМПАС-3D; - навыками моделирования листовых деталей в системе КОМПАС-3D.

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРП	СР		
1	Компьютерные технологии в научных исследованиях.	3	1-6	6	-	-	2.5	21	3 / 50	Рейтинг контроль № 1
1.1	Сбор и обработка научно-технической информации.	3	1-2	2	-	-	1.5	7	1 / 50	
1.2	Применение компьютерных технологий в научных исследованиях.	3	3-4	2	-	-	0.5	7	1 / 50	
1.3	Оформление результатов научных работ и общение с коллегами по научно-исследовательской работе.	3	5-6	2	-	-	0.5	7	1 / 50	
2	Компьютерные технологии в машиностроении.	3	7-12	6	18	-	2.5	21	12 / 50	Рейтинг контроль № 2
2.1	Создание и использование баз данных.	3	7-8	2	-	-	0.5	7	1 / 50	
2.2	Автоматизация инженерных расчетов.	3	9-10	2	18	-	1.5	7	10 / 50	
2.3	Инженерный анализ и автоматизация проектирования.	3	11-12	2	-	-	0.5	7	1 / 50	
3	Геометрическое моделирование средствами системы «КОМПАС-3D».	3	13-18	6	-	-	4	21	3 / 50	Рейтинг контроль № 3
3.1	Инструментарии	3	13	2	-	-	1	7	1 / 50	

	построения 3-х мерных твердых тел в КОМПАС-3D.									
3.2	Проектирование 3-х мерных сборок изделий в КОМПАС-3D.	3	15-16	2	-	-	1.5	7	1 / 50	
3.3	Работа с библиотеками в системе КОМПАС-3D.	3	17-18	2	-	-	1.5	7	1 / 50	
Наличие в дисциплине КП/КР		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Итого по дисциплине				18	18	-	9	63	18/50%	Зачет

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Раздел 1. Компьютерные технологии в научных исследованиях.

Тема 1.1. Сбор и обработка научно-технической информации.

Содержание темы: Internet. Основные сведения. Поиск научно-технической информации с использованием сервиса Science Direct. Основы поиска патентной информации с помощью сайта Роспатента.

Тема 1.2. Применение компьютерных технологий в научных исследованиях.

Содержание темы: Компьютерные технологии в теоретических исследованиях. Компьютерные технологии в экспериментальных исследованиях и моделировании. Основные этапы разработки математической модели. Обработка результатов исследований.

Тема 1.3. Оформление результатов научных работ и общение с коллегами по научно-исследовательской работе.

Содержание темы: Оформление результатов в текстовых и математических редакторах. Программа подготовки презентаций PowerPoint. Общение с коллегами по научно-исследовательской работе с использованием сервисов ReserchGate, Publon и Mendeley.

Раздел 2. Компьютерные технологии в машиностроении.

Тема 2.1. Создание и использование баз данных.

Содержание темы: Основы работы с СУБД Microsoft Access. Реализация ТехноПро на базе СУБД MS Access.

Тема 2.2. Автоматизация инженерных расчетов.

Содержание темы: Применение Mathcad для автоматизации инженерных расчетов. Интерфейс математической системы. Основные команды главного меню. Панель инструментов Standard и Math. Решение уравнений с одним неизвестным. Нахождение корней полинома. Численное решение уравнений. Построение графиков функций вида $y=f(x)$. Построение графиков в полярной системе координат. Изменение размеров, перемещение и форматирование двухмерных графиков.

Тема 2.3. Инженерный анализ и автоматизация проектирования.

Содержание темы: Понятие о CAD/CAM/CAE-системах. Системы геометрического моделирования. Системы инженерного анализа методом конечных элементов. Системы автоматизированного производства. Системы управления данными об изделии. Сетевая работа над проектом.

Раздел 3. Геометрическое моделирование средствами системы «КОМПАС-3D».

Тема 3.1. Инструментарии построения 3-х мерных твердых тел в КОМПАС-3D.

Содержание темы: Интерфейс программного комплекса. Основные команды главного меню. Панель инструментов. Методы геометрического моделирования. Булевы операции над телами. Алгоритм булевых операций. Тело с достраиваемыми элементами.

Тема 3.2. Проектирование 3-х мерных сборок изделий в КОМПАС-3D.

Содержание темы: Наложение геометрических ограничений. Объекты геометрических ограничений. Позиционирование набора тел.

Тема 3.3. Работа с библиотеками в системе КОМПАС-3D

Содержание темы: Библиотека «Стандартные изделия». Библиотека «Компас-Shaft 2D, 3D». Библиотека «Компас-Spring».

Содержание практических занятий по дисциплине

Раздел 1. Компьютерные технологии в научных исследованиях.

Тема 1.1. Сбор и обработка научно-технической информации.

Практические занятия не предусмотрены.

Тема 1.2. Применение компьютерных технологий в научных исследованиях.

Практические занятия не предусмотрены.

Тема 1.3. Оформление результатов научных работ и общение с коллегами по научно-исследовательской работе.

Практические занятия не предусмотрены.

Раздел 2. Компьютерные технологии в машиностроении.

Тема 2.1. Создание и использование баз данных.

Практические занятия не предусмотрены.

Тема 2.2. Автоматизация инженерных расчетов.

Содержание практических занятий: Основы работы с Mathcad. Решение уравнений. Обработка табличных данных. Математическая обработка экспериментальных данных. Численное интегрирование и дифференцирование.

Тема 2.3. Инженерный анализ и автоматизация проектирования.

Практические занятия не предусмотрены.

Раздел 3. Геометрическое моделирование средствами системы «КОМПАС-3D».

Тема 3.1. Инструментарии построения 3-х мерных твердых тел в КОМПАС-3D.

Практические занятия не предусмотрены.

Тема 3.2. Проектирование 3-х мерных сборок изделий в КОМПАС-3D.

Практические занятия не предусмотрены.

Тема 3.3. Работа с библиотеками в системе КОМПАС-3D.

Практические занятия не предусмотрены.

Тематический план дисциплины

Раздел (тема) дисциплины	Аудиторные занятия				Самостоятельная работа студентов					
	Лекции		Практические занятия		Проработка теоретического материала. Подготовка к рейтинг-контролю			Выполнение контрольных заданий		
	Темы	ч	Темы	ч	Темы	СРП, ч	СР, ч	Задания	СРП, ч	СР, ч
1.1 Сбор и обработка научно-технической информации.	Internet. Основные сведения. Поиск научно-технической информации с использованием сервиса Science Direct. Основы поиска патентной информации с помощью сайта Роспатента.	2	-	-	Классификация научных исследований. Значение математических моделей в научных исследованиях, их основные типы. Понятия «модель» и «моделирование» в научном исследовании. Сущность научного исследования. Методология научных исследований. Всеобщие и специальные методы научных исследований	0,5	3	Проведение поиска научно-технической и патентной информации по ключевым словам с помощью ресурсов Science Direct и сайта Роспатента.	1	8
1.2. Применение компьютерных технологий в научных исследованиях.	Компьютерные технологии в теоретических исследованиях. Компьютерные технологии в экспериментальных исследованиях и моделировании. Основные этапы разработки математической модели. Обработка результатов исследований.	2	-	-	Виды научно-исследовательских работ. Этапы и стадии научных исследований. Выбор направления и обоснование темы научного исследования. Поиск, накопление и обработка научной информации. Эксперимент. Обработка результатов исследования. Применение программных средств для представления результатов.	0,5	2	-	-	-

1.3 Оформление результатов научных работ и общение с коллегами по научно-исследовательской работе.	Оформление результатов в текстовых и математических редакторах. Программа подготовки презентаций PowerPoint. Общение с коллегами по научно-исследовательской работе с использованием сервисов ReserchGate, Publon и Mendeley.	2	-	-	Научные работы. Виды научных публикаций. Структура научных и студенческих работ. Основные правила оформления. Введение и заключение: актуальность темы и новизна результатов научного исследования. Авторские права и патенты.	0,5	2	-	-	-
2.1. Создание и использование баз данных.	Основы работы с СУБД Microsoft Access. Реализация ТехноПро на базе СУБД MS Access.	2	-	-	Принцип работы с Microsoft Access. Возможности создания БД.	0,5	2	-	-	-
2.2 Автоматизация инженерных расчетов.	Применение Mathcad для автоматизации инженерных расчетов. Интерфейс математической системы. Основные команды главного меню. Панель инструментов Standard и Math. Решение уравнений с одним неизвестным. Нахождение корней полинома. Численное решение уравнений. Построение графиков функций вида $y=f(x)$. Построение графиков в полярной системе координат. Изменение размеров, перемещение и форматирование двухмерных графиков.	2	Основы работы с Mathcad. Решение уравнений. Обработка табличных данных. Математическая обработка экспериментальных данных. Численное интегрирование и дифференцирование.	18	Анимация графиков. Построение трехмерных графиков (график трехмерной поверхности, график линий уровня, трехмерная гистограмма, трехмерное множество точек, векторное поле).	0,5	3	Решение уравнений и систем уравнений средствами Mathcad. Построение двухмерных и трехмерных графиков в системе Mathcad.	1	8

2.3 Инженерный анализ и автоматизация проектирования.	Понятие о CAD/CAM/CAE-системах. Системы геометрического моделирования. Системы инженерного анализа методом конечных элементов. Системы автоматизированного производства.	2	-	-	Основные технологии интеграции CAD- и CAE-систем. CAD-ориентированный подход интеграции CAD- и CAE-систем. CAE-ориентированный подход интеграции CAD- и CAE-систем. Совместный CAD/CAE-ориентированный подход интеграции CAD- и CAE-систем. Технология PLM.	0,5	2	-	-	-
3.1 Инструментарии построения 3-х мерных твердых тел в КОМПАС-3D.	Интерфейс программного комплекса. Основные команды главного меню. Панель инструментов. Методы геометрического моделирования. Булевы операции над телами. Алгоритм булевых операций. Тело с достраиваемыми элементами.	2	-	-	Эквидистантное тело. Тонкостенное тело. Скругления ребер тела. Алгоритм скругления ребер тела. Построение фаски ребер тела. Прямое моделирование. Деформирование оболочек.	0,5	3	Моделирование деталей машиностроительных изделий в системе КОМПАС-3D.	0,5	8
3.2 Проектирование 3-х мерных сборок изделий в КОМПАС-3D.	Наложение геометрических ограничений. Объекты геометрических ограничений. Позиционирование набора тел.	2	-	-	Решение уравнений геометрических ограничений. Консервативный метод. Метод декомпозиции.	0,5	3	Моделирование детали в системе КОМПАС-3D с помощью кинематической операции и операции по сечениям.	1	8
3.3 Работа с библиотеками в системе КОМПАС-3D	Библиотека «Стандартные изделия». Библиотека «Компас-Shaft 3D». Библиотека «Компас-Spring».	2	-	-	Триангуляция. Триангуляция поверхности. Триангуляция оболочки. Инерционные характеристики. Вычисление инерционных характеристик. Главные моменты инерции.	0,5	3	Создание сборок изделий средами системы КОМПАС-3D.	1	8

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Компьютерное управление технологическим оборудованием» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- *Интерактивная лекция (тема №2.2);*
- *Групповая дискуссия (тема №1.3);*
- *Тренинг (тема №3.1);*
- *Анализ ситуаций (тема №2.3);*
- *Разбор конкретных ситуаций (тема №1.1);*

Методы активного и практического (экспериментального) обучения

Методы активного обучения применяются с целью вовлечения студентов непосредственно в процесс размышления и решения задач. В активном обучении меньше внимания уделяется пассивной передаче информации и больше – практике управления, применения, анализа и оценки идей. Понимание повышает мотивацию студентов к выполнению задания и формирует навык обучения в течение всей жизни.

Активное обучение трансформируется в практическое (экспериментальное), при котором студенты пробуют себя в смоделированных профессиональных ситуациях, например, выполняя проекты, имитируя или анализируя реальные случаи из инженерной практики.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Вопросы для рейтинг-контроля №1

1. Что включает в себя понятие науки?
2. Что такое научное исследование?
3. Что такое научная (научно-исследовательская) деятельность?
4. Что такое научно-техническая деятельность?
5. Что является целями науки?
6. Классификация научных исследований.
7. Этапы процесса моделирования.
8. Значение математических моделей в научных исследованиях, их основные типы.
9. Понятия «модель» и «моделирование» в научном исследовании.
10. Сущность научного исследования.
11. Методология научных исследований.
12. Всеобщие и специальные методы научных исследований.
13. Виды научно-исследовательских работ.
14. Этапы и стадии научных исследований.
15. Выбор направления и обоснование темы научного исследования.
16. Поиск, накопление и обработка научной информации.
17. Эксперимент. Обработка результатов исследования.
18. Применение программных средств для представления результатов.
19. Научные работы. Виды научных публикаций.
20. Структура научных и студенческих работ. Основные правила оформления.
21. Введение и заключение: актуальность темы и новизна результатов научного исследования.
22. Авторские права и патенты.

Вопросы для рейтинг-контроля №2

1. Основное преимущество Mathcad перед другими интегрированными пакетами?
2. В чем особенность пакета Mathcad?
3. Какие строки содержит окно программы Mathcad? Для чего служат?
4. Какие панели инструментов включает в себя математическая панель инструментов?
5. Какие команды выводятся после щелчка левой кнопкой мыши по пункту File главного меню?
6. Какие команды присутствуют в пункте меню Edit?
7. С помощью какого пункта меню можно провести настройку окна и какие команды он в себя включает?
8. С помощью какого меню реализованы различные механизмы помещения в Mathcad матриц, встроенных функций, рисунков и т.д.?
9. Какие команды присутствуют в пункте меню Format?
10. Какие команды выполняют управление вычислительным процессом в Mathcad?
11. Команды какого меню используются для символьного вычисления математических выражений? Дайте краткое описание этих команд.
12. В каком меню приведены команды для работы с окнами? Дайте краткое описание этих команд.
13. Какие команды содержит меню Help? Дайте краткое описание этих команд.
14. Какие команды содержит панель Standard?
15. Какие команды содержит панель Formatting?
16. Какие кнопки для отображения панелей инструментов содержит панель инструментов Math? Дайте краткое описание этих панелей.
17. Какую информацию содержит алфавит входного языка?
18. Какие типы данных имеются в пакете константы? Приведите примеры и дайте краткую характеристику.
19. Что включают в себя переменные входного языка? Пример задания и вычисления переменных.
20. Векторы и матрицы входного языка. Пример создания вектора и матрицы.
21. Для чего предназначены арифметические и расширенные операторы, а так же операторы отношений? Приведите пример вычислений при помощи операторов.
22. Какие встроенные функции включает в себя пакет Mathcad?
23. Как создать функцию пользователя? Пример.
24. Какую встроенную функцию используют при решении нелинейного уравнения? Какой вид она имеет?
25. Что необходимо иметь ввиду используя функцию root?
26. Что делать, когда функция root не сходится?
27. Отличие функции root от функции polyroots?
28. Что необходимо выполнить при решении систем уравнений?
29. Приведите пример исследования зависимости максимального модуля функции комплексного переменного?
30. Как вводится мнимая единица в Mathcad?
31. Какие величины необходимы при использовании методов численного интегрирования?
32. Приведите пример решения дифференциального уравнения первого порядка.
33. Какие особенности необходимо знать при решении дифференциальных уравнений более высокого порядка?
34. Какую функцию и решающий блок используют при решении системы нелинейных алгебраических уравнений?
35. Какую функцию используют для вычисления собственных значений матрицы и вектора? Пример.
36. Пример решения систем нелинейных уравнений.

37. Как построить график в декартовой системе координат?
38. Как заполнить шаблон двухмерного графика?
39. Приведите пример построения нескольких графиков в декартовой системе координат.
40. Каким образом строится график с указанием диапазона независимой переменной?
41. Как построить график функций заданных параметрически?
42. Приведите пример графика функции заданной параметрически.
43. С помощью какого шаблона строят графики в полярной системе координат?
44. Как построить график функции в полярной системе координат?
45. Приведите пример построения графика в полярной системе координат.
46. Как изменить размеры графика?
47. Как переместить график?
48. Как проводят форматирование графиков и для чего это необходимо?
49. Для чего необходимо форматирование осей графика?
50. Какие опции форматирования осей графика существуют?
51. Какие опции форматирования координатных осей существуют?
52. Для чего необходимо форматирование линий графика?
53. Какие опции форматирования линий графиков Вы знаете?
54. При помощи какой вкладки можно задавать надписи на графике?
55. Для чего необходим специальный графический маркер?
56. При помощи какой команды можно посмотреть часть графика с увеличением?
57. Для чего необходим анимационный график?
58. Какая функция позволяет управлять анимацией?
59. Назовите этапы создания анимационного графика.
60. При помощи какой функции строят график поверхности? В чем отличие быстрого построения графика функции от графика поверхности заданного матрицей?
61. При помощи какой функции строят график линий уровня? В чем отличие быстрого построения графика линий уровня функции от графика линий уровня заданного матрицей?
62. При помощи какой функции строят график трехмерной гистограммы? В чем отличие быстрого построения графика трехмерной гистограммы от графика трехмерной гистограммы, заданной матрицей?
63. При помощи какой функции строят график множества точек? В чем отличие быстрого построения графика множества точек от графика множества точек, заданной матрицей?
64. В чем отличие графиков векторного поля от двухмерных графиков?
65. Как проводят форматирование трехмерных графиков? Какие функции используют?

Вопросы для рейтинг-контроля №3

1. Какие существуют методы геометрического моделирования?
2. Какие операции в геометрическом моделировании называются булевыми?
3. Как может быть охарактеризована операция объединения тел?
4. В чем сущность операции пересечения тел?
5. Какие особенности операции вычитания тел?
6. Какому общему алгоритму подчинены булевы операции?
7. Как позволяет резать тело алгоритм булевых операций?
8. Что такое симметричное тело, как оно строится?
9. Как строится тело с достраиваемыми элементами?
10. Что такое эквидистантное тело, как оно строится?
11. Как упрощено можно описать построение тонкостенного тела?
12. Какие существуют разновидности скругления ребер?
13. Поясните алгоритм скругления ребер тела.

14. Как строятся фаски ребер тела?
15. Какое моделирование называется прямым?
16. Какие существуют методы прямого моделирования?
17. Какие существуют методы деформирования оболочек?
18. Что такое геометрические ограничения, их применения?
19. В чем заключается управление геометрической моделью?
20. Что является объектами геометрических ограничений?
21. Как осуществляется позиционирование набора тел?
22. Как решаются уравнения геометрических ограничений?
23. В чем сущность консервативного метода решения уравнений геометрических ограничений?
24. В чем заключается решение уравнений геометрических ограничений методом декомпозиции?
25. Что в общем случае включает в себя геометрическая модель?
26. Где применяются геометрические модели?
27. Как строятся векторные изображения?
28. Как осуществляется моделирование оптических свойств?
29. Как строятся точечные изображения?
30. Что такое триангуляция?
31. Как формулируется в простейшем случае задача триангуляции?
32. Какие существуют виды триангуляции, их применение?
33. В чем сущность триангуляции поверхности?
34. Как вычисляются инерционные характеристики моделируемого объекта?
35. Как определяются центральные моменты инерции?

Вопросы к экзамену

1. Что включает в себя понятие науки?
2. Что такое научное исследование?
3. Что такое научная (научно-исследовательская) деятельность?
4. Что такое научно-техническая деятельность?
5. Что является целями науки?
6. Классификация научных исследований.
7. Этапы процесса моделирования.
8. Значение математических моделей в научных исследованиях, их основные типы
9. Понятия «модель» и «моделирование» в научном исследовании.
10. Сущность научного исследования
11. Методология научных исследований
12. Всеобщие и специальные методы научных исследований
13. Виды научно-исследовательских работ
14. Этапы и стадии научных исследований
15. Выбор направления и обоснование темы научного исследования
16. Поиск, накопление и обработка научной информации.
17. Эксперимент. Обработка результатов исследования.
18. Применение программных средств для представления результатов.
19. Научные работы. Виды научных публикаций.
20. Структура научных и студенческих работ. Основные правила оформления.
21. Введение и заключение: актуальность темы и новизна результатов научного исследования.
22. Авторские права и патенты.
23. Интерфейс математической системы.
24. Основные команды главного меню.
25. Панель инструментов Standard, Formatting и Math.

26. Входной язык (константы, переменные, векторы, матрицы, операторы).
27. Встроенные функции и функции пользователя.
28. Численное решение уравнений.
29. Нахождение корней полинома.
30. Символьное решение уравнений и неравенств.
31. Решение систем нелинейных уравнений.
32. Численное и символьное решение систем линейных алгебраических уравнений.
33. Решение дифференциальных уравнений.
34. Построение графиков функций вида $y=f(x)$ и заданных параметрических.
35. Построение графиков в полярной системе координат.
36. Изменение размеров, перемещение и форматирование двумерных графиков.
37. Анимация графиков.
38. Построение трехмерных графиков (график трехмерной поверхности, график линий уровня, трехмерная гистограмма, трехмерное множество точек, векторное поле).
39. Метод геометрического моделирования: особенности и применение.
40. Операция объединения тел: характеристика и особенности.
41. Операции пересечения тел: характеристика и особенности.
42. Операции вычитания тел: характеристика и особенности.
43. Алгоритм булевых операций.
44. Разрезанное тело: способы построения.
45. Симметричное тело: определение и алгоритм построения.
46. Построение тел с достраиваемыми элементами.
47. Эквидистантное тело: определение и алгоритм построения.
48. Тонкостенное тело: проблемы и способы построения.
49. Скругление ребер тела.
50. Алгоритм скругления ребер тела.
51. Построение фаски ребер тела.
52. Прямое моделирование: определение и методы.
53. Деформирование оболочек: методы и области применения.
54. Наложение геометрических ограничений.
55. Объекты геометрических ограничений.
56. Позиционирование набора тел.
57. Решение уравнений геометрических ограничений: особенности и возникающие сложности.
58. Консервативный метод решения уравнений геометрических ограничений.
59. Решение уравнений геометрических ограничений методом декомпозиции.
60. Состав геометрической модели.
61. Применение геометрической модели.
62. Построение векторного изображения.
63. Моделирование оптических свойств.
64. Построение точечного изображения.
65. Триангуляция: виды и применение.
66. Триангуляция поверхности.
67. Вычисление инерционных характеристик моделируемого объекта.
68. Вычисление главных моментов инерции.

Учебно-методическое обеспечение СР и СРП

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов приводится в методических рекомендациях по выполнению самостоятельной работы студентов по дисциплине «Компьютерное управление технологическим оборудованием».

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
Основная литература			
1. Статистические методы обработки экспериментальных данных с использованием пакета MathCad: Учебное пособие/Ф.И.Карманов, В.А.Острейковский - М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 208 с.: 60x90 1/16 (Обложка) ISBN 978-5-905554-96-4.	2015		http://znanium.com/catalog/product/508241
2. Прикладное программирование/АгафоновЕ.Д., ВащенкоГ.В. - Краснояр.: СФУ, 2015. - 112 с.: ISBN 978-5-7638-3165-8.	2015		http://znanium.com/catalog/product/550046
3. Геометрическое моделирование: учебное пособие / Н.Н. Голованов. М.: КУРС: ИНФРА-М, 2018. – 400с. – ISBN 978-5-905554-76-6.	2018		http://znanium.com/bookread2.php?book=929963
4. Азбука КОМПАС-3D V15.	-		https://support.ascon.ru/library/documentation
5. Руководство пользователя КОМПАС-3D V16.	-		https://support.ascon.ru/library/documentation
Дополнительная литература			
1. Мамонова, Т. Е. Информационные технологии. Лабораторный практикум: учеб. пособие для прикладного бакалавриата / Т. Е. Мамонова. — М.: Издательство Юрайт, 2018 — 176 с. — (Серия: Университеты России). — ISBN 978-5-9916-7060-9.	2018		www.biblio-online.ru/book/78273C7D-1F38-402A-8065-31B181C91613 .
2. Щепетов, А. Г. Основы проектирования приборов и систем. Задачи и упражнения. Mathcad для приборостроения: учеб. пособие для академического бакалавриата / А. Г. Щепетов. — 2-е изд., стер. — М.: Издательство Юрайт, 2018 — 270 с. — (Серия: Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-03915-3.	2018		www.biblio-online.ru/book/DC42C6D0-05E5-4AA2-AEB1-4331E8A72B32 .
3. Основы моделирования в среде автоматизированной системы проектирования "Компас 3D": Учебное пособие / Малышевская Л.Г. – Железногорск: ФГБОУ ВО СПСА ГПС МЧС России, 2017. – 72 с.	2017		http://znanium.com/catalog/product/912689

7.2. Периодические издания

1. СТИН: научно-технический журнал. – Москва: ООО "СТИН".
2. Вестник машиностроения: научно-технический и производственный журнал. – Москва: Машиностроение.
3. Технология машиностроения: обзорно-аналитический, научно-технический и производственный журнал. – Москва: Технология машиностроения.

7.3. Интернет-ресурсы

<http://www.cs.vlsu.ru:81>
<http://elibrary.ru/defaultx.asp>
<http://window.edu.ru/>
<http://www.nano-obr.ru/>
<http://machineguide.ru/>
<http://www.mashportal.ru/>
<http://www.i-mash.ru/>
<http://www.mirstan.ru/index.php?page=tech>
http://window.edu.ru/library?p_rubr=2.2.75.11.34
<http://chertezhi.ru/>
<http://dlja-mashinostroitelja.info/>
<http://www.soyuzmash.ru/>
<http://www.stankoinform.ru/index.htm>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

- 1) Портал Центр дистанционного обучения ВлГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://cs.cdo.vlsu.ru/>
- 2) Раздел официального сайта ВлГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: Образовательная программа 28.03.02 «Наноинженерия» <http://op.vlsu.ru/index.php?id=3518>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для обеспечения учебного процесса по дисциплине «Компьютерное управление технологическим оборудованием» предусмотрено использование следующих лабораторий кафедры ТМС ВлГУ:

1. ауд. 118-2, «Учебная аудитория», количество студенческих мест – 25, площадь 52 м², оснащение: мультимедийное оборудование (проектор, экран).

2. Лаборатория жизненного цикла продукции (ауд. 235-2).

Оборудование:

Компьютерный класс с 15 рабочими станциями Athlon 64 3000+ и Core 2 Quad, с выходом в Internet, на которых установлено лицензионное программное обеспечение, мультимедийное оборудование (проектор, ноутбук, экран), доступ в Интернет.

3. Аудитория 227-2 для проектной и самостоятельной работы студентов.

В состав аудитории входят 12 графических станций с установленным необходимым программным обеспечением: Creo, КОМПАС, MathCad и др.

9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ

9.1. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

9.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ОВЗ

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов с нарушениями слуха предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видео-техникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов с нарушениями зрения предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

9.3. Требования к фонду оценочных средств для лиц с ОВЗ

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице 1.

Таблица 1 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные практические работы, вопросы к экзамену, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к экзамену, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-	Решение дистанционных тестов,	Преимущественно

двигательного аппарата	контрольные работы, письменные практические, самостоятельные работы, вопросы к экзамену	дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные практические, самостоятельные работы, вопросы к экзамену, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы.

Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС
ВО по направлению 28.03.02 «Наноинженерия»

Рабочую программу составил д.т.н., доцент каф. ТМС Абрамчик Я.В.
(ФИО, подпись)

Рецензент
(представитель работодателя) Генеральный директор ООО «ПКС Центр» к.т.н.
Смирнов А.А.
(место работы, должность, ФИО, подпись)



Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технология машиностроения

Протокол № 1 от 29.08.2019 года

Заведующий кафедрой д.т.н., профессор Морозов В.В. _____
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления 28.03.02 «Наноинженерия»

Протокол № 1 от 29.08.2019 года

Председатель комиссии д.т.н., профессор Морозов В.В. _____
(ФИО, подпись)

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 20 20 / 20 21 учебный года

Протокол заседания кафедры № 1 от 01.09.2020 года

Заведующий кафедрой  - д.т.н., профессор В.В. Морозов

Рабочая программа одобрена на 20 21 / 20 22 учебный года

Протокол заседания кафедры № 1 от 31.09.2021 года

Заведующий кафедрой  - д.т.н., профессор В.В. Морозов

Рабочая программа одобрена на 20 ____ / 20 ____ учебный года

Протокол заседания кафедры № ____ от ____ года

Заведующий кафедрой _____