

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «Основы цифрового машиностроения»

Дисциплина «Основы цифрового машиностроения» является частью программы бакалавриата «Технологии цифрового проектирования и производства в машиностроении» по направлению «15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины - формирование комплекса знаний, умений и навыков, необходимых для осуществления профессиональной деятельности в условиях современного цифрового машиностроения.

Задачи дисциплины сводятся к:

- изучению современных цифровых инструментов и технологий для конструкторской и технологической подготовки производства;
- изучению методов автоматизированной разработки конструкций машиностроительных изделий и технологических операций в цифровой среде;
- современные цифровые производственные технологии и оборудование с компьютерным управлением, в т.ч. роботизированные комплексы;
- приобретению умений автоматизированной разработки технологических операций, выполняемых на оборудовании с компьютерным управлением;
- приобретению умений использования современных программных средств и комплексов для управления цифровыми производственными данными и планирования работ и ресурсов;
- приобретению навыков инженерного анализа процессов;
- приобретению навыков цифрового описания технологических объектов и процессов.

Изучаемые объекты дисциплины

- современные цифровые инструменты и технологии для конструкторской и технологической подготовки производства;
- методы автоматизированной разработки конструкций машиностроительных изделий и технологических операций в цифровой среде;
- современные цифровые производственные технологии и оборудование с компьютерным управлением;
- роботизированные комплексы;
- методы автоматизированной разработки технологических операций, выполняемых на оборудовании с компьютерным управлением;
- современные программные средства и комплексы для управления цифровыми производственными данными и планирования работ и ресурсов.

Объем и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах | |
|--|-------------|------------------------------------|----|
| | | Номер семестра | |
| | | 5 | |
| 1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме: | 63 | 63 | |
| 1.1. Контактная аудиторная работа, из них: | | | |
| - лекции (Л) | | | 25 |
| - лабораторные работы (ЛР) | | | |
| - практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ) | | | 36 |
| - контроль самостоятельной работы (КСР) | | | 2 |
| - контрольная работа | | | |
| 1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС) | 81 | 81 | |
| 2. Промежуточная аттестация | | | |
| Экзамен | | | |
| Дифференцированный зачет | + | + | |
| Зачет | | | |
| Курсовой проект (КП) | | | |
| Курсовая работа (КР) | | | |
| Общая трудоемкость дисциплины | 144 | 144 | |

Содержание дисциплины

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | Объем внеаудиторных занятий по видам в часах |
|---|---|----------|----------|--|
| | Л | ЛР | ПЗ | СРС |
| 5-й семестр | | | | |
| Раздел 1. Цифровые технологии управления данными в машиностроении | 5 | 0 | 0 | 16 |
| Тема 1. Основы цифровой трансформации Понятие цифровой трансформации. Экономические и технологические тренды цифровой трансформации промышленного предприятия. Уровни цифровой трансформации. Интеллектуальное предприятие. Нецифровые аспекты цифровой трансформации предприятия. Ключевые направления развития высокотехнологичной промышленности. | 2 | | | 8 |
| Тема 2. Инструменты цифровой трансформации Программы технологического развития. Система нормативных документов и стандартов в области управления цифровыми данными на машиностроительных предприятиях. Системы планирования и распределения работ. Использование искусственного интеллекта и генетических алгоритмов для нахождения оптимальных решений на основе больших массивов проектных и производственных цифровых данных. Промышлен- | 3 | | | 8 |

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | Объем внеаудиторных занятий по видам в часах |
|---|---|--|-----------|--|
| ный интернет вещей. | | | | |
| Раздел 2. Цифровые технологии проектирования в машиностроении | 10 | | 24 | 24 |
| Тема 3. Основы цифрового описания процессов и объектов машиностроительных производств Цифровой двойник. Системы автоматизированного проектирования в машиностроении. Средства инженерного анализа механических, тепловых и динамических процессов. Инструменты параметрической и топологической оптимизации конструкций. Виртуальные испытания цифрового макета. Обратный инжиниринг объектов. | 4 | | 12 | 8 |
| Тема 4. Цифровое проектирование технологических процессов изготовления объектов машиностроительных производств Основы цифрового описания структуры технологического процесса. Базы данных оборудования, оснастки, инструмента и режимов обработки для автоматизированной генерации технологических операций. | 4 | | 12 | 8 |
| Тема 5. Технологии виртуальной и дополненной реальности Особенности VR/AR технологий. Эффективность применения VR/AR технологий и субтехнологий. Технологические задачи и инструменты VR/AR технологий в машиностроении. | 2 | | | 8 |
| Раздел 3. Цифровые технологии производства в машиностроении | 10 | | 12 | 41 |
| Тема 6. Цифровые средства автоматизации подготовки производства Цифровая имитация процессов изготовления, сборки и испытания деталей, узлов и изделий машиностроения. Цифровые технологии измерения и контроля, контактные и бесконтактные измерительные установки | 2 | | 12 | 9 |
| Тема 7. Программное управление оборудованием машиностроительного производства Программное управление режимами работы и перемещением узлов технологического оборудования. Адаптивное управление технологическими системами. | 2 | | | 8 |
| Тема 8. Киберфизические производственные системы Концептуальная модель киберфизической системы. Индустриальные киберфизические системы. Сферы применения. Направления исследований киберфизических систем. Промышленные интеллектуальные данные и сервисы. Проектирование индустриальных киберфизических систем. | 2 | | | 8 |

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием | Объем аудиторных за- нятий по видам в часах | | | Объем внеау- диторных за- нятий по видам в ча- сах |
|---|---|---|----|--|
| | | | | |
| Тема 9. Промышленные роботы и манипуляторы в механической обработке, сварочных и сборочных процессах. Конструктивно-технологические группы роботов. Устройство роботов. Сборочные робототехнические комплексы. Сварочные робототехнические комплексы. Особенности роботизации технологических комплексов. Автоматические линии и гибкие производственные комплексы. | 2 | | | 8 |
| Тема 10. Прямое цифровое производство на основе аддитивных технологий Классификация современных технологий. Возможности аддитивных технологий. Оборудование для выращивания изделий. Быстрое прототипирование. | 2 | | | 8 |
| ИТОГО по семестру | 25 | - | 36 | 81 |
| ИТОГО по дисциплине | 25 | - | 36 | 81 |

Тематика примерных практических занятий

| № п.п. | Наименование темы практического занятия |
|--------|---|
| 1. | Проектирование технологического процесса механической обработки детали «Колесо зубчатое» в САПР ТП Вертикаль |
| 2. | Проектирование технологического процесса сборки изделия «Блок направляющий» в САПР ТП Вертикаль |
| 3. | Автоматизация конструкторско-технологической подготовки механообрабатывающего производства с применением CAD/CAM/CAPP/PDM системы |