

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Кафедра робототехники и
технической кибернетики
(РиТК_ЭМФ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Кафедра робототехники и
технической кибернетики
(РиТК_ЭМФ)**

наименование кафедры

А.Н. Сочнев

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОСНОВЫ
АВТОМАТИЗИРОВАННОГО
ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

Дисциплина Б1.В.06 Основы автоматизированного проектирования

Направление подготовки / 15.03.06 Мехатроника и робототехника
специальность _____

Направленность
(профиль) _____

Форма обучения очная

Год набора 2018

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

150000 «МАШИНОСТРОЕНИЕ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

по направлению 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Программу
составили

канд.техн.наук, доцент, Сочнев А.Н.

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Изучение принципов построения комплексно автоматизированных производств и методов автоматизированной конструкторской и технологической подготовки производства.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Получение теоретических знаний, а также навыков научно-исследовательской и проектно-конструкторской деятельности в сфере автоматизированного конструкторского, технологического проектирования, инженерного анализа и организации жизненного цикла продукции.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| | |
|---|---|
| ОПК-3: владением современными информационными технологиями, готовностью применять современные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации, соблюдать основные требования информационной безопасности | |
| Уровень 1 | структуру компьютерно-интегрированной производственной системы, назначение программных подсистем; |
| Уровень 1 | создавать электронные модели изделий машиностроительного производства в соответствии с действующими стандартами |
| Уровень 1 | современными информационными технологиями, готовностью применять современные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации, соблюдать основные требования информационной безопасности |
| ОПК-4: готовностью собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности | |
| Уровень 1 | методологию компьютерной подготовки производства |
| Уровень 1 | формировать функциональные модели производственных систем |
| Уровень 1 | готовностью собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности |
| ПК-3: способностью разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, | |

| | |
|---|--|
| информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их экспериментальное исследование с применением современных информационных технологий | |
| Уровень 1 | методы формирования трехмерных моделей изделий и сборочных единиц |
| Уровень 1 | разрабатывать модели технологических процессов в специализированных программных системах |
| Уровень 1 | способностью разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их экспериментальное исследование с применением современных информационных технологий |
| ПК-10:готовностью участвовать в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей | |
| Уровень 1 | методы формирования трехмерных моделей изделий и сборочных единиц |
| Уровень 1 | использовать распространенное программное обеспечение для формирования различных подсистем автоматизированного производства |
| Уровень 1 | готовностью участвовать в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей |
| ПК-11:способностью производить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием | |
| Уровень 1 | стадии процесса разработки технологических процессов и управляющих программ |
| Уровень 1 | использовать распространенное программное обеспечение для формирования различных подсистем автоматизированного производства |
| Уровень 1 | способностью производить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием |
| ПК-12:способностью разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями | |
| Уровень 1 | принципы построения промышленных сетей группового управления оборудованием |
| Уровень 1 | использовать современные технические средства автоматизации для группового и индивидуального управления оборудованием |
| Уровень 1 | способностью разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с |

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Математика

Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование

Основы мехатроники и робототехники

Инженерная и компьютерная графика

Проектирование мехатронных и робототехнических систем

Междисциплинарный проект

Технологии роботизированного производства

Технологии автоматизированного производства

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

<https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=24141>

2. Объем дисциплины (модуля)

| Вид учебной работы | Всего, зачетных единиц (акад.час) | Семестр |
|--|--|-----------------|
| | | 4 |
| Общая трудоемкость дисциплины | 4 (144) | 4 (144) |
| Контактная работа с преподавателем: | 1,5 (54) | 1,5 (54) |
| занятия лекционного типа | 0,5 (18) | 0,5 (18) |
| занятия семинарского типа | | |
| в том числе: семинары | | |
| практические занятия | | |
| практикумы | | |
| лабораторные работы | 1 (36) | 1 (36) |
| другие виды контактной работы | | |
| в том числе: групповые консультации | | |
| индивидуальные консультации | | |
| иная внеаудиторная контактная работа: | | |
| групповые занятия | | |
| индивидуальные занятия | | |
| Самостоятельная работа обучающихся: | 1,5 (54) | 1,5 (54) |
| изучение теоретического курса (ТО) | | |
| расчетно-графические задания, задачи (РГЗ) | | |
| реферат, эссе (Р) | | |
| курсовое проектирование (КП) | Нет | Нет |
| курсовая работа (КР) | Нет | Нет |
| Промежуточная аттестация (Экзамен) | 1 (36) | 1 (36) |

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

| № п/п | Модули, темы (разделы) дисциплины | Занятия лекционного типа (акад. час) | Занятия семинарского типа | | Самостоятельная работа, (акад. час) | Формируемые компетенции |
|-------|--|--------------------------------------|---|--|-------------------------------------|--|
| | | | Семинары и/или Практические занятия (акад. час) | Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час) | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | Компьютерно-интегрированное производство | 2 | 0 | 2 | 4 | ОПК-3 ОПК-4 ПК-10 ПК-11 ПК-12 ПК-3 |
| 2 | Системы автоматизированного конструкторско-технологического проектирования и инженерных расчетов | 9 | 0 | 16 | 16 | ОПК-3 ОПК-4 ПК-10 ПК-11 ПК-12 ПК-3 |
| 3 | Система хранения и актуализации данных | 5 | 0 | 12 | 22 | ОПК-3 ОПК-4 ПК-10 ПК-11 ПК-12 ПК-3 |
| 4 | Программно-технические средства управления производственными системами | 2 | 0 | 6 | 12 | ОПК-3 ОПК-4 ПК-10 ПК-11 ПК-12 |
| Всего | | 18 | 0 | 36 | 54 | |

3.2 Занятия лекционного типа

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование занятий | Объем в акад. часах | | |
|-------|----------------------|----------------------|---------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| | | | Всего | в том числе, в инновационной форме | в том числе, в электронной форме |
| | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | Компьютерно-интегрированное производство. Структура компьютерно-интегрированной производственной системы. Перечень функциональных подсистем. Программные решения, реализующие отдельные функциональные подсистемы (CAD, CAM, CAP, CAE, PPS, CAT, CAQ, ERP, MES и др.). | 1 | 0 | 0 |
| 2 | 1 | CALS-системы. Основные понятия и принципы организации CALS. Структура и состав интегрированной информационной среды, единого информационного пространства. | 1 | 0 | 0 |
| 3 | 2 | Системы конструкторско-технологического проектирования и инженерных расчетов Электронная модель изделия. Поверхностное, твердотельное и гибридное моделирование. Распространенные системы конструкторско-технологического проектирования Solid Works, Power Solution, Cimatron. Форматы хранения данных IGES, DWG, DXF, SAT, VRML. Стандарты обмена. | 2 | 0 | 0 |

| | | | | | |
|---|---|--|---|---|---|
| 4 | 2 | Стандарт ISO 10303 (STEP) Структура стандарта. Продукты поддержки стандарта STEP. Основные операторы языка EXPRESS. Примеры описания данных на языке EXPRESS. | 1 | 0 | 0 |
| 5 | 2 | Автоматизированное технологическое проектирование. САМ-системы. Постпроцессирование. Формат управляющих программ. | 3 | 0 | 0 |
| 6 | 2 | Системы инженерных расчетов. Метод конечных элементов. Программные продукты САЕ-типа. | 2 | 0 | 0 |
| 7 | 2 | Стандарты ISO 13584 (PLIB), ISO 15531 (MANDATE), Стандарт ISO 8879 (SGML). Стандарт ISO 13584 (PLIB). Стандарт ISO 15531 (MANDATE). Стандарт ISO 8879 (SGML). | 1 | 0 | 0 |
| 8 | 3 | Классификация продукции Классификация деталей. Кодирование деталей. Кодирование технологических процессов. Классификатор ЕСКД. Унификация обозначений изделий для электронного документооборота для PDM-систем. | 2 | 0 | 0 |

| | | | | | |
|-------|---|--|----|---|---|
| 9 | 3 | Системы управления базами данных. Классификация деталей. Кодирование деталей. Кодирование технологических процессов. Классификатор ЕСКД. Унификация обозначений изделий для электронного документооборота для PDM-систем. Принципы организации реляционной базы данных. | 2 | 0 | 0 |
| 10 | 3 | Системы управления данными о продукте (Product Data Management-PDM). Основные задачи PDM-систем. Структура таблиц базы данных PDM-системы SmarTeam. | 1 | 0 | 0 |
| 11 | 4 | Программные средства планирования и группового управления Распространенные программные продукты для решения задачи управления производством. Системы управления технологическими процессами, SCADA – системы. | 1 | 0 | 0 |
| 12 | 4 | Технические средства группового управления Структура технических средств управления. Промышленные сети. Протоколы обмена. Устройства числового программного управления. Описание языка программирования ЧПУ. | 1 | 0 | 0 |
| Итого | | | 18 | 0 | 0 |

3.3 Занятия семинарского типа

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование занятий | Объем в акад. часах | | |
|-------|----------------------|----------------------|---------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| | | | Всего | в том числе, в инновационной форме | в том числе, в электронной форме |
| | | | | | |

3.4 Лабораторные занятия

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование занятий | Объем в акад. часах | | |
|-------|----------------------|---|---------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| | | | Всего | в том числе, в инновационной форме | в том числе, в электронной форме |
| 1 | 1 | Структура компьютерно - интегрированной производственной системы Цель работы: изучение структуры и основных подсистем, составляющих комплексно-автоматизированное производство. | 2 | 0 | 0 |
| 2 | 2 | Система конструкторско – технологического проектирования. Моделирование изделия в CAD системе Цель работы: создание электронной модели изделия и исследование основных форматов обмена электронной конструкторской документацией IGES и ISO 10303 STEP. | 6 | 0 | 0 |
| 3 | 2 | Системы инженерного анализа. Цель работы: изучение метода конечных элементов и его приложений для проведения инженерных расчетов. | 6 | 0 | 0 |

| | | | | | |
|-------|---|---|----|---|---|
| 4 | 2 | Система хранения и актуализации данных. PDM – система SmarTeam Цель работы: формирование информационной модели учебно-исследовательского гибкого производственного комплекса на основе PDM (PLM) – системы SmarTeam. | 4 | 0 | 0 |
| 5 | 3 | Проектирование технологического процесса токарной обработки Цель работы:изучение методов автоматизированной разработки технологических процессов и управляющих программ для токарных станков с ЧПУ. | 6 | 0 | 0 |
| 6 | 3 | Проектирование технологического процесса фрезерной обработки Цель работы:изучение методов и особенностей автоматизированной разработки технологических процессов фрезерования. | 6 | 0 | 0 |
| 7 | 4 | Исследование инвариантных постпроцессоров . Цель работы:изучение языка программирования ЧПУ и особенностей его реализации. | 6 | 0 | 0 |
| Итого | | | 26 | 0 | 0 |

4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|------|------------------------------|---|-----------------------|
| Л1.1 | Сочнев А. Н., Соловьев В .М. | Основы автоматизированного проектирования: лаб. практикум [для студентов спец. 221000.62 «Мехатроника и робототехника»] | Красноярск: СФУ, 2012 |

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

| 6.1. Основная литература | | | |
|--------------------------------|---|--|---|
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
| Л1.1 | Схиртладзе А. Г., Скворцов А. В. | Технологические процессы автоматизированного производства: учебник для студентов вузов по направлению "Автоматизация технол. процессов и пр-в" | Москва: Академия, 2011 |
| Л1.2 | Бурдо Г. Б., Григорьев С. Н., Камаев В. А., Митрофанов В. Г., Палюх Б. В., Схиртладзе А. Г. | Основы построения САПР ТП в многономенклатурном машиностроительном производстве: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительного производства", "Автоматизация технологических процессов и производств" | Старый Оскол: ТНТ, 2013 |
| 6.2. Дополнительная литература | | | |
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
| Л2.1 | Горнев В. Ф., Емельянов В. В., Овсянников М. В. | Оперативное управление в ГПС | Москва: Машиностроение, 1990 |
| Л2.2 | Четвериков В. Н., Воробьев Г. Н., Казаков Г. И., Четвериков В. Н. | Автоматизированные системы управления предприятиями: учебник для студентов инж. спец. вузов | Москва: Высшая школа, 1979 |
| Л2.3 | Норенков И. П., Кузьмик П. К. | Информационная поддержка наукоемких изделий. CALS-технологии | Москва: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002 |
| Л2.4 | Норенков И. П. | Основы автоматизированного проектирования: учебник для вузов | Москва: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002 |
| Л2.5 | Маклаков С.В. | Моделирование бизнес- процессов с APFusion Process Modeler | М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2007 |
| 6.3. Методические разработки | | | |
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |

| | | | |
|------|---------------------------------|---|--------------------------|
| ЛЗ.1 | Сочнев А. Н., Соловьев В. М. | Основы автоматизированного проектирования: лаб. практикум [для студентов спец. 221000.62 «Мехатроника и робототехника»] | Красноярск: СФУ, 2012 |
|------|---------------------------------|---|--------------------------|

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

| | | |
|----|--|---------------------|
| Э1 | Библиотечно-издательский комплекс СФУ. | bik.sfu-kras.ru |
| Э2 | Сайт Dassault Systems (CATIA) | http://www.3ds.com/ |

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Самостоятельная работа студентов по дисциплине включает: самостоятельное изучение теоретического материала, подготовку к выполнению и защите лабораторных работ, подготовка к итоговому зачету.

Теоретическая подготовка, наряду с лекциями в аудитории, включает работу с основной литературой [1-3] и для более углубленного изучения отдельных разделов дисциплины рекомендуется дополнительная литература.

Оформление результатов решения задач и лабораторных работ осуществляется в соответствии с СТО 4.2-07-2014.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

| | |
|-------|---------------------------|
| 9.1.1 | CAD-система Solidworks |
| 9.1.2 | CAD/CAM/CAE-система CATIA |
| 9.1.3 | САПР технолога CimcoEdit |

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

| | |
|-------|------------------|
| 9.2.1 | Не используются. |
|-------|------------------|

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Проведение занятий лекционного типа требует оснащение лекционного зала мультимедийным оборудованием (проектор, интерактивная доска)

Поведение лабораторных работ требует следующего оснащения: компьютерный класс, оснащенный компьютерами с необходимым программным обеспечением