

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.О.03.12 М3 ОБЩЕИНЖЕНЕРНАЯ ПОДГОТОВКА (В  
Т.Ч. ТБ)

Основы цифрового производства

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль)

15.03.06 Мехатроника и робототехника

Форма обучения

очная

Год набора

2022

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

канд.техн.наук, доцент, Сочнев А.Н.

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Формирование базовых компетенций в области использования информационных технологий и современных цифровых продуктов в машиностроительном производстве на всех этапах жизненного цикла продукции

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Ознакомление с основными принципами цифровизации машиностроительного производства, изучение модели цифрового предприятия, изучение основных инструментов цифровизации производства, приобретение практических навыков использования инструментов цифровизации.

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

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Запланированные результаты обучения по дисциплине  |
|--|--|
| <b>ОПК-11: Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматизации, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем;</b> |  |
| ОПК-11.3: Способен решать задачи разработки проектов автоматизации и роботизации   | Структуру и содержание проектов автоматизации и роботизации<br>Решать задачи разработки проектов автоматизации и роботизации<br>Навыками разработки проектов автоматизации и роботизации   |
| <b>ОПК-12: Способен участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей;</b>  |  |
| ОПК-12.2: Способен представлять документально оформленные результаты монтажа, наладки, настройки и сдачи в эксплуатацию систем автоматизации и роботизации, их подсистем и отдельных модулей   | Структуру документального обеспечения по результатам монтажа, наладки, настройки и сдачи в эксплуатацию систем автоматизации и роботизации, их подсистем и отдельных модулей<br>Формировать документацию по результатам монтажа, наладки, настройки и сдачи в эксплуатацию систем автоматизации и роботизации, их подсистем и отдельных модулей<br>Навыками формирования документации по результатам монтажа, наладки, настройки и сдачи в эксплуатацию систем автоматизации и роботизации, их подсистем и отдельных модулей |
| <b>ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных</b>   |  |

|   |  |
|---|--|
| <b>технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.</b>  |  |
| ОПК-4.1: Применяет современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности     | <p>Принципы использования информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>Применять современные информационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>Современными программными средствами для решения задач профессиональной деятельности</p>                |
| ОПК-4.2: Выбирает современные информационные технологии и программные средства ориентируясь на задачи профессиональной деятельности | <p>Структуру программного обеспечения для решения задачи исследования и синтеза устройств управления</p> <p>Выбирать современные программные продукты для решения задачи исследования и синтеза устройств управления</p> <p>Навыками выбора современных программных продуктов для решения задачи исследования и синтеза устройств управления</p> |
| ОПК-4.3: Обладает навыками применения современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности         | <p>Методы разработки алгоритмов и программ для реализации и исследования технологических процессов</p> <p>Разрабатывать алгоритмы и программы для исследования технологических процессов</p> <p>Навыками разработки алгоритмов и программ для исследования технологических процессов</p>   |

#### **1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

| Вид учебной работы                         | Всего,<br>зачетных<br>единиц<br>(акад. час) | е |
|--|---|---|
|  |   | 1 |
| <b>Контактная работа с преподавателем:</b> | <b>1,5 (54)</b>                             |   |
| занятия лекционного типа                   | 0,5 (18)                                    |   |
| лабораторные работы                        | 1 (36)                                      |   |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> | <b>1,5 (54)</b>                             |   |
| курсовое проектирование (КП)               | Нет   |   |
| курсовая работа (КР)                       | Нет   |   |

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

| №<br>п/п  |  | Модули, темы (разделы) дисциплины   |  | Контактная работа, ак. час. |                    |                                     |                    |                                      |                    |                                  |                    |
|---|--|---|--|-----------------------------|--------------------|-------------------------------------|--------------------|--------------------------------------|--------------------|----------------------------------|--------------------|
|   |  |   |  | Занятия лекционного типа    |                    | Занятия семинарского типа           |                    |                                      |                    | Самостоятельная работа, ак. час. |                    |
|   |  |   |  |                             |                    | Семинары и/или Практические занятия |                    | Лабораторные работы и/или Практикумы |                    |                                  |                    |
|   |  |   |  | Всего                       | В том числе в ЭИОС | Всего                               | В том числе в ЭИОС | Всего                                | В том числе в ЭИОС | Всего                            | В том числе в ЭИОС |
| <b>1. Организационный и технологический базисы цифровой трансформации</b> |  |   |  |                             |                    |                                     |                    |                                      |                    |                                  |                    |
|   |  | 1. Технологические аспекты Индустрии 4.0. Концепция IoT.  |  | 2                           |                    |                                     |                    |                                      |                    |                                  |                    |
|   |  | 2. Новые стратегии и изменения предприятия в процессе цифровой трансформации                    |  | 2                           |                    |                                     |                    |                                      |                    |                                  |                    |
|   |  | 3. Разработка карты основных и поддерживающих процессов предприятия машиностроительного профиля |  |                             |                    |                                     |                    | 2                                    |                    |                                  |                    |
|   |  | 4. Декомпозиция объекта IoT/ IIoT на уровни эталонной модели IoT                                |  |                             |                    |                                     |                    | 2                                    |                    |                                  |                    |
|   |  | 5. Изучение теоретического материала  |  |                             |                    |                                     |                    |                                      |                    | 6                                |                    |
|   |  | 6. Подготовка к защите практических работ   |  |                             |                    |                                     |                    |                                      |                    | 8                                |                    |
| <b>2. Информационная поддержка жизненного цикла продукта</b>              |  |   |  |                             |                    |                                     |                    |                                      |                    |                                  |                    |
|   |  | 1. Системы управления данными о продукте (PDM, PLM)   |  | 2                           |                    |                                     |                    |                                      |                    |                                  |                    |
|   |  | 2. Системы автоматизированного проектирования   |  | 2                           |                    |                                     |                    |                                      |                    |                                  |                    |

|   |    |  |  |  |    |  |    |  |
|---|----|--|--|--|----|--|----|--|
| 3. Разработка интерактивного электронного технического руководства    |    |  |  |  | 4  |  |    |  |
| 4. Формирование информационной структуры элементов цифрового двойника |    |  |  |  | 4  |  |    |  |
| 5. Изучение теоретического материала                                  |    |  |  |  |    |  | 6  |  |
| 6. Подготовка к защите практических работ                             |    |  |  |  |    |  | 8  |  |
| <b>3. Облачные вычисления и большие данные</b>                        |    |  |  |  |    |  |    |  |
| 1. Интеллектуальное планирование производства (MES, ERP)              | 2  |  |  |  |    |  |    |  |
| 2. Моделирование бизнес-процессов в машиностроении                    | 2  |  |  |  |    |  |    |  |
| 3. Предварительное планирование производства                          |    |  |  |  | 4  |  |    |  |
| 4. Функциональное моделирование бизнес-процессов                      |    |  |  |  | 4  |  |    |  |
| 5. Изучение теоретического материала                                  |    |  |  |  |    |  | 6  |  |
| 6. Подготовка к защите практических работ                             |    |  |  |  |    |  | 8  |  |
| <b>4. Практическая цифровизация в машиностроении</b>                  |    |  |  |  |    |  |    |  |
| 1. Цифровые двойники технологического оборудования и процессов        | 2  |  |  |  |    |  |    |  |
| 2. Аддитивные технологии в машиностроении                             | 2  |  |  |  |    |  |    |  |
| 3. АСУТП и роботизация в машиностроении                               | 2  |  |  |  |    |  |    |  |
| 4. Разработка элементов цифрового двойника технологического процесса  |    |  |  |  | 8  |  |    |  |
| 5. Исследование элементов искусственного интеллекта                   |    |  |  |  | 4  |  |    |  |
| 6. Разработка технологического процесса аддитивного типа              |    |  |  |  | 4  |  |    |  |
| 7. Изучение теоретического материала                                  |    |  |  |  |    |  | 4  |  |
| 8. Подготовка к защите практических работ                             |    |  |  |  |    |  | 8  |  |
| Всего   | 18 |  |  |  | 36 |  | 54 |  |

## 4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 4.1 Печатные и электронные издания:

1. Берлинер Э. М., Таратынов О. В. САПР в машиностроении: учебник для студентов вузов(Москва: Форум).
2. Схиртладзе А.Г., Ярушин С.Г. Технологические процессы в машиностроении: учебник.; допущено МО РФ(Старый Оскол: ТНТ).
3. Зараменских Е.П., Артемьев И.Е. Интернет вещей. Исследования и область применения: Монография(Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").
4. Бобрышев А.Д., Тумин В.М. Бизнес-модели в управлении устойчивым развитием предприятий: Учебник(Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").
5. Сочнев А. Н. Сетевые модели в системах управления производством: монография(Красноярск: СФУ).
6. Житников Ю. З., Житников Б. Ю., Схиртладзе А. Г., Симаков А. Л., Воркуев Д. С., Житников Ю. З. Автоматизация технологических и производственных процессов в машиностроении: учебник для вузов по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств"(Старый Оскол: ТНТ).
7. Гумеров А. Ф., Схиртладзе А. Г., Гречишников В. А., Жарин Д. Е., Юрасов С. Ю. Управление качеством в машиностроении: учебное пособие для вузов по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств"(Старый Оскол: ТНТ).
8. Акулович Л.М., Шелег В.К. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении: учеб. пособие.; допущено МО Республики Беларусь(Минск: Новое знание).
9. Рябихин С.И. Бизнес-моделирование управленческих ситуаций: учеб. пособие для студентов экономических специальностей(Абакан: КГТУ).
10. Рис Э., Стативка А. Бизнес с нуля: Метод Lean Startup для быстрого тестирования идей и выбора бизнес-модели: Учебное пособие(Москва: ООО "Альпина Паблишер").
11. Сочнев А. Н., Соловьев В. М. Основы автоматизированного проектирования: лаб. практикум [для студентов спец. 221000.62 «Мехатроника и робототехника»](Красноярск: СФУ).
12. Трегубов С. И., Сарафанов А. В. Основы ИПИ-технологий проектирования электронных средств. Методологические основы: практикум [для студентов напр. 210100.68 «Электроника и наноэлектроника», 211000.68 «Конструирование и технология электронных средств» и 200100.68 «Приборостроение»](Красноярск: СФУ).
13. Федотова А. В., Овсянников М. В., Буханов С. А. Построение модели изделия в PDM-системе: методические указания(Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана).

**4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. Система моделирования бизнес-процессов BPMN.STUDIO
2. Система разработки интерактивных электронных технических руководств Technical Guide Bulder (TG Bulder)
3. PDM-система PDM STEP Suite
4. САД-система Компас
5. САМ-система

**4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Электронный фонд правовой и нормативно технической документации. ГОСТ 2.052-2015. ГОСТ 2.611-2011 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Электронная модель изделия. М.: Стандартинформ, 2019. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200138639>
2. Электронный фонд правовой и нормативно технической документации. ГОСТ Р 54088-2017 Интегрированная логистическая поддержка. Эксплуатационная и ремонтная документация в форме интерактивных электронных технических руководств. Основные положения и общие требования. М.: Стандартинформ, 2018. 12 с. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200158326>
3. Электронный фонд правовой и нормативно технической документации. ГОСТ 2.611-2011 Единая система конструкторской документации (ЕСКД) Электронный каталог изделий. Общие положения. М.: Стандартинформ, 2011. 14 с. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200086145>
4. Электронный фонд правовой и нормативно технической документации. ГОСТ Р ИСО 10303-242-2019 Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными. Часть 242. Прикладной протокол. Управляемое проектирование на основе модели 3D (с Изменением N 1). М.: Стандартинформ, 2020. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200167791>

**5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

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

Лаборатория систем автоматизированного проектирования и управления Б-210

Аудитория для проведения лекций, семинарских занятий, лабораторных работ.

660074, Красноярский край, г. Красноярск, ул. академика Киренского, д.28

Учебные столы, стулья, доска маркерная, интерактивный комплекс, лабораторный комплекс промышленных контроллеров SIEMENS - 10 шт., компьютеры, 11 посадочных мест.

Подключение к сети Интернет (неограниченный доступ) и доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.