

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

Б1.О.01.02 М1 ПРОЕКТЫ

Введение в инженерную деятельность. Часть 2

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

2023

Красноярск 2023

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

канд.техн.наук, Доцент, А.В. Колотов;канд.техн.наук, Доцент, А.Е.

Митяев

должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Создание у студентов представления о современной инженерной деятельности и стимулирование к ней интереса в ходе проблемно-ориентированной и проектной деятельности по созданию инженерных продуктов начального уровня сложности.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Для достижения поставленной цели планируется реализация следующих задач:

- знакомство студентов с инженерной практикой посредством участия в выполнении индивидуальных и/или групповых творческих проектов;
- закладывание основы для развития профессиональных и личностных навыков студента, описанных в перечне планируемых результатов обучения;
- научить применять полученные дисциплинарные знания на практике;
- развить практические навыки самостоятельной работы по анализу накопленного научного и производственного опыта в области машиностроения;
- научить ставить, разрабатывать и решать профильные задачи, принимать участие при внедрении изучаемой и разрабатываемой техники и технологии;
- развитие личностных и межличностных навыков в ходе командной и индивидуальной проектной деятельности.

### 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-11.2: Способен разрабатывать алгоритмическое и программно-техническое обеспечение автоматизации технических систем в соответствии с техническим заданием	знать: подходы к разработке алгоритмического и программно-технического обеспечения автоматизации технических средств в соответствии с техническим заданием уметь: разрабатывать алгоритмическое и программно-техническое обеспечение автоматизации технических средств в соответствии с техническим заданием владеть: подходами к разработке алгоритмического и программно-технического обеспечения

	автоматизации технических средств в соответствии с техническим заданием
ОПК-11.3: Способен решать задачи разработки проектов автоматизации и роботизации	<p>знать: методы разработки проектов автоматизации и роботизации</p> <p>уметь: решать задачи разработки проектов автоматизации и роботизации</p> <p>владеть: программными средствами решения задач разработки проектов автоматизации и роботизации</p>
<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-12.1: Способен осуществлять монтаж, наладку и сдачу в эксплуатацию мехатронных и робототехнических систем	<p>знать: методы монтажа, наладки и сдачи в эксплуатацию мехатронных и робототехнических систем</p> <p>уметь: осуществлять монтаж, наладку и сдачу в эксплуатацию мехатронных и робототехнических систем</p> <p>владеть: навыками монтажа, наладки и сдачи в эксплуатацию мехатронных и робототехнических систем</p>
ОПК-12.3: Способен планировать монтаж, наладку, настройку и сдачу в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей на основе действующих нормативных документов	<p>знать: методы организации монтажа, наладки, настройки и сдачи в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей на основе действующих нормативных документов</p> <p>уметь: планировать монтаж, наладку, настройку и сдачу в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей на основе действующих нормативных документов</p> <p>владеть: средствами планирования монтажа, наладки, настройки и сдачи в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей на основе действующих нормативных документов</p>
<b>ОПК-9: Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование;</b>	
ОПК-9.3: Составляет приёмо-сдаточные документы в соответствии с нормативно-технической документацией	<p>знать: содержание приемо-сдаточных испытаний в соответствии с нормативно-технической документацией</p> <p>уметь: организовывать и проводить приемо-сдаточные испытания в соответствии с нормативно-технической документацией</p> <p>владеть: средствами проведения приемо-сдаточных испытаний в соответствии с нормативно-технической документацией</p>
<b>УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</b>	

УК-2.1: Формулирует в рамках поставленной цели	знать: методы определения в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач,
проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач	обеспечивающих ее достижение, ожидаемые результаты решения выделенных задач уметь: определять в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, ожидаемые результаты решения выделенных задач владеть: подходами определения в рамках поставленной цели проекта совокупности взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, ожидаемые результаты решения выделенных задач
УК-2.3: Выбирает оптимальные способы решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	знать: оптимальные способы решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений уметь: выбирать оптимальные способы решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений владеть: оптимальными способами решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений

#### **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, зачетных единиц (акад. час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,5 (54)</b>	
занятия лекционного типа	0,25 (9)	
лабораторные работы	1,25 (45)	
<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)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	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. модуль «Инженерная лаборатория»</b>									
	1. ВВЕДЕНИЕ И ОСНОВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ. Введение в учебный модуль «Инженерная лаборатория». Изучение технического задания на изготовление электромеханического манипулятора. Ознакомление со сметой покупных изделий для реализации модуля.	1							
	2. Рассмотрение применяемого привода в манипуляторе. Изучение различий между шаговым электродвигателем и сервоприводом. Краткое ознакомление с «Arduino» и с возможностями аппаратно-программных средств построения и прототипирования простых систем, моделей и экспериментов в области электроники, автоматизации процессов и робототехники.					4			

3. Составление и отправка отчёта на "е-курсы" "Инженерная лаборатория" в раздел "Введение. Исходные параметры для проектирования".							4	
4. КИНЕМАТИЧЕСКАЯ СХЕМА. Изучение существующих конструкций роботов-манипуляторов. Рассмотрение возможных конструкций манипуляторов и их видов в зависимости от типа привода и от захвата. Обоснование выбора реализуемой кинематической схемы.	1							
5. Сферический робот, с полярной системой координат, Цилиндрический робот, Линейный робот, Шарнирный робот, SCARA робот, Параллельный робот (Дельта робот) (Робот-паук.Порядок формирования кинематической схемы манипулятора.					4			
6. Составление и отправка отчёта на "е-курсы" "Инженерная лаборатория" в раздел "Кинематическая схема".							4	
7. МОДЕЛИРОВАНИЕ. Ознакомление с существующими системами автоматизированного проектирования САПР. Создание 3D модели манипулятора.	1							
8. Создание деталей и трехмерной модели манипулятора в программном продукте или в системе автоматизированного проектирования. Формирование пояснительной записки, содержащей описание основных примененных конструкционных решений и обоснование применения этих решений. Создание схемы раскроя деталей манипулятора в формате *.dxf					14			



9. Составление и отправка отчёта на "е-курсы" "Инженерная лаборатория" в раздел "Моделирование".							20	
10. РАСЧЕТ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ Рассмотрение постановки задач «Расчет устойчивости, позиционирования и грузоподъемности манипулятора».	1							
11. Решение прикладной задачи «Расчет устойчивости манипулятора».					4			
12. Составление и отправка отчёта на "е-курсы" "Инженерная лаборатория" в раздел "Расчет устойчивости манипулятора".							2	
13. Решение прикладной задачи «Расчет позиционирования манипулятора».					4			
14. Составление и отправка отчёта на "е-курсы" "Инженерная лаборатория" в раздел "Расчет позиционирования манипулятора".							4	
15. ПРОГРАММИРОВАНИЕ Знакомство с программной оболочкой Arduino IDE. Основы программирования на Arduino C.	3							
16. Составление управляющей программы для управления манипулятором – скетч.					8			
17. Составление и отправка отчёта на "е-курсы" "Инженерная лаборатория" в раздел "Программирование".							12	
18. ПРОТОТИПИРОВАНИЕ	2							

19. Внесение необходимых изменений в реальный манипулятор либо в управляющую программу для достижения требований изложенных в техническом задании. Уточнение конструкций отдельных деталей и 3D модели манипулятора в целом. Апробация и тестовые испытания изделия.					7			
20. Составление и отправка отчёта на "е-курсы" "Инженерная лаборатория" в раздел "Прототипирование". Сборка и отладка манипулятора. Внесение необходимых изменений в конструкцию.							8	
Всего	9				45		54	

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Василенко Н. В., Никитин К. Д., Пономарев В. П., Смолин А.Ю., Никитин К.Д. Основы робототехники: учеб. пособие для машиностроит. и приборостроит. спец. вузов(Томск: РАСКО).
2. Лукинов А. П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств: учеб. пособие(Санкт-Петербург: Лань).
3. Юревич Е. И. Основы робототехники: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 652000 "Мехатроника и робототехника" (спец. 210300 "Роботы и робототехнические системы") (Москва: БХВ-Петербург).
4. Тимофеев Г. А. Теория механизмов и машин: учебник и практикум для прикладного бакалавриата(М.: Юрайт).

### **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. КОМПАС-3D Бесплатная учебная версия [Электронный ресурс] / Аскон. – URL: [http://edu.ascon.ru/main/download/cab/?show\\_me\\_content=1](http://edu.ascon.ru/main/download/cab/?show_me_content=1) (инструкция по установке и использованию описана на сайте разработчика) или Solid Works 2015 и выше;
2. MathCAD v14 или v15;
3. Любой браузер: Google Chrome, Mozilla Firefox, Safari 6 и выше, Internet Explorer 9 и выше (бесплатные версии на сайтах разработчиков).
4. AdobeReader X или AcrobatReader DC или любое программное обеспечение для чтения файлов формата pdf.
5. Текстовый редактор MS Office или OpenOffice, либо другой аналог.
6. DjVuReader (или аналогичный продукт) для чтения файлов формата djvu.

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

1. Справочные системы по патентной информации (ГУГЛ-ПАТЕНТЫ, ФИПС и др.), которые находятся в свободном доступе в сети интернет;
2. Справочные системы по Государственным стандартам, которые находятся в свободном доступе в сети интернет.

## **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)**

1 Лекционная аудитория, оснащенная универсальной маркерной доской (экраном) и проектором, а также доступом в интернет по беспроводным сетям.

2 Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа и лабораторных занятий, оборудованная универсальной маркерной доской (экраном) и проектором, а также доступом в интернет по беспроводным сетям.

3 Макеты и детали узлов машин, мехатронных модулей и роботов:

- зубчатые механизмы;
- валы и оси;
- подшипники скольжения и качения;
- механизмы люфтовывбирания;

и др.

Проведение лекционных и практических занятий сопровождается иллюстрацией слайдов презентаций, выполненных в PowerPoint и содержащих теоретический материал, а также поясняющие анимационные и видео ролики.