

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

Б1.В.12 Робототехника и мехатроника НТТМ

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль)

23.03.02.31 Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины
и оборудование

Форма обучения

очная

Год набора

2022

Красноярск 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

к.т.н, Доцент, Гришко Г. С

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Формирование необходимой базы знаний об устройстве и принципе действия роботов, принципах создания робототехнических комплексов для производства наземных транспортных и технологических машин.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Основной задачей изучения дисциплины является формирование у студентов комплекса знаний в области робототехники, необходимых для решения производственно-технологических и проектных задач наземного транспортного и технологического машиностроения, в том числе:

- ознакомление студентов с эволюцией и развитием роботов и робототехники, как научно-технической дисциплины;
- устройством и принципом действия роботов применительно к транспортно-технологическим машинам.

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
ПК-2: Способен проводить сводный анализ эффективности использования в строительном производстве строительных машин и механизмов	
ПК-2.1: Владеет методами повышения эффективности использования строительных машин и механизмов	На высоком уровне определения и терминологию в мехатронике и робототехнике На базовом уровне определения и терминологию в мехатронике и робототехнике На пороговом уровне определения и терминологию в мехатронике и робототехнике На высоком уровне выбирать необходимые типы мехатронных и робототехнических систем, относящихся к транспортной отрасли На базовом уровне выбирать необходимые типы мехатронных и робототехнических систем, относящихся к транспортной отрасли На пороговом уровне выбирать необходимые типы мехатронных и робототехнических систем, относящихся к транспортной отрасли На высоком уровне принципами мехатроники при решении самостоятельных задач, относящихся к транспортной отрасли На базовом уровне принципами мехатроники при решении самостоятельных задач, относящихся к транспортной отрасли

	На пороговом уровне принципами мехатроники при решении самостоятельных задач, относящихся к транспортной отрасли
ПК-2.2: Способен определять и разрабатывать средства и методы повышения эффективности использования строительных машин и механизмов	<p>На высоком уровне области применения мехатронных и робототехнических систем, концепции их построения, относящихся к транспортной отрасли</p> <p>На базовом уровне области применения мехатронных и робототехнических систем, концепции их построения, относящихся к транспортной отрасли</p> <p>На пороговом уровне области применения мехатронных и робототехнических систем, концепции их построения, относящихся к транспортной отрасли</p> <p>На высоком уровне выбирать необходимые типы мехатронных и робототехнических систем, определять для них способы и системы управления</p> <p>На базовом уровне выбирать необходимые типы мехатронных и робототехнических систем, определять для них способы и системы управления</p> <p>На пороговом уровне выбирать необходимые типы мехатронных и робототехнических систем, определять для них способы и системы управления</p> <p>На высоком уровне навыками оценивания различных мехатронных и робототехнических систем на пригодность решения конкретной задачи</p> <p>На базовом уровне навыками оценивания различных мехатронных и робототехнических систем на пригодность решения конкретной задачи</p> <p>На пороговом уровне навыками оценивания различных мехатронных и робототехнических систем на пригодность решения конкретной задачи</p>

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=29160>.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	1,33 (48)	
занятия лекционного типа	0,33 (12)	
лабораторные работы	1 (36)	
Самостоятельная работа обучающихся:	1,67 (60)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	

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
1.									

<p>1. Мехатроника. Математические модели объектов проектирования. Моделирование структуры механизмов и конструкций машин: элементы теории графов; построение графов механизмов; система уравнений равновесия механизмов произвольной структуры.</p> <p>Математические модели на микроуровне (модели с распределенными параметрами). Модели с сосредоточенными параметрами. Модели элементов (компонентные уравнения, физический смысл компонент). Модели сложных систем. Топологические уравнения (законы Кирхгофа, обобщение законов Кирхгофа для физически неоднородных систем). Модели сложных систем и процедуры их анализа. Многополюсные компоненты. Схемные модели сложных гидравлических, механических, электрических, комбинированных приводных систем. Типовые проектные процедуры: анализ установившегося состояния (АУС), временной анализ (АВХ), частотный анализ (АЧХ), параметрическая оптимизация в САПР. Пакеты инженерного анализа, типовые процедуры, экспорт файлов в САПР, возможности и практика применения пакетов при проектировании СДМ.</p>	8							
---	---	--	--	--	--	--	--	--

<p>2. Робототехника. Определение, характеристики и назначение роботов; области применения роботов, их роль и значение в производственной и исследовательской деятельности человека; значение робототехники при решении задач комплексной механизации труда; основы построения РТК и ГАП. Применение роботов в производстве; анализ возможностей промышленных роботов и выбор для конкретного производства; построением робототехнических комплексов и гибких автоматизированных производств; подбор периферийного и подъемно-транспортного оборудования РТК.</p> <p>Геометрические свойства манипуляционных систем. Достижимость и манипулятивность. Количественные оценки достижимости. Оценки манипулятивности: коэффициент сервиса, манипулятивность в направлении произвольной оси, сервис манипуляционной системы. Кинематические свойства МВ. Мобильность и приемлемость МС. Оценки мобильности и приемистости. Расчет оценок мобильности и приемистости.</p>	4							
---	---	--	--	--	--	--	--	--

<p>3. 1. Моделирование нагрузок в гидромеханизмах произвольной структуры.</p> <p>2. Анализ физически неоднородных приводных систем с использованием двухполюсных компонент.</p> <p>3. Исследование динамики привода и рабочего процесса машин.</p> <p>4. Исследование динамики сложного гидромеханического привода (на примере гидропривода манипулятора, стрелоподъемного гидромеханизма экскаватора, гидropневматического молота).</p>					18			
<p>4. 5. Основные виды захватных устройств, конструкции, методы изготовления, сравнительные характеристики.</p> <p>6. Приводные элементы захватных устройств. Передаточные механизм схватов и их конструкции.</p> <p>7. Компоновка степеней подвижности роботов с различными системами координат.</p> <p>8. Конструктивные схемы исполнительных устройств. Принцип агрегатно-модульного построения роботов и их модулей.</p>					18			
5.							60	
Всего	12				36		60	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Абазин Д. Д. Механика роботов: метод. указ.(Красноярск: КрПИ).
2. Исии Т., Симояма И., Иноуэ Х., Васильков В. В. Мехатроника: пер. с яп. (Москва: Мир).
3. Ямпольский Л.С., Яхимович В.А., Вайсман Е.Г., Ямпольский Л.С. Промышленная робототехника(Киев: Техніка).
4. Павлов В.П., Живейнов Н.Н., Карасев Г.Н., Павлов В.П. Проектирование одноковшовых экскаваторов с применением ЭВМ и САПР: Учебное пособие(Красноярск: Изд-во КГУ).
5. Подураев Ю. В. Мехатроника: основы, методы, применение: учеб. пособие(Москва: Машиностроение).
6. Абазин Д.Д., Никитин А. А. Промышленная робототехника. Кинематический и динамический анализ манипуляционных систем роботов с применением MathCAD: метод. указ.(Красноярск: ИПК СФУ).
7. Абазин Д.Д., Пономарев В.А. Промышленная робототехника. Кинематический анализ манипуляционных систем: метод. указания (Красноярск: ИПЦ КГТУ).
8. Пономарев В.А., Жак В.А., Абазин Д.Д. Промышленная робототехника: метод. указания по выполнению лабораторных работ для студентов спец. 190000 - "Транспортные средства"(Красноярск: ИПЦ КГТУ).

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. Освоение учебного материала требует наличия персонального компьютера с операционной системой Windows (любой версии) и открытой среды разработки Arduino IDE

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

1. При формировании запросов на информационный поиск используют систему управления базой данных любого типа.

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)

Практические навыки студенты получают при выполнении практических работ с базовыми учебными комплектами на основе контроллеров Arduino