

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Мочалин Константин Сергеевич
 Должность: И.о. ректора
 Дата подписания: 02.07.2026 14:40:23
 Уникальный программный ключ:
 b7695d6b97247fced4385685adb0d9f8e6f2cdf

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Сибирский государственный университет водного транспорта"

Б1.В.17

Промышленные роботы и робототехнические системы рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Технической механики и подъемно-транспортных машин		
Образовательная программа	23.03.03 Направление подготовки "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" Профиль "Эксплуатация перегрузочного оборудования портов и транспортных терминалов" год начала подготовки 2022		
Квалификация	бакалавр		
Форма обучения	заочная		
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах: зачет 5	
в том числе:			
аудиторные занятия	10		
самостоятельная работа	96		

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	5		Итого	
	уп	ип		
Лекции	6	6	6	6
Практические	4	4	4	4
Иная контактная работа	2	2	2	2
Итого ауд.	10	10	10	10
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	96	96	96	96
Итого	108	108	108	108

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 916)

составлена на основании учебного плана образовательной программы:

23.03.03 Направление подготовки "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов"
Профиль "Эксплуатация перегрузочного оборудования портов и транспортных терминалов"
год начала подготовки 2022

Рабочую программу составил(и):

к.т.н., Доцент, Пахомова Людмила Владимировна

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Заведующий кафедрой Пахомова Людмила Владимировна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Курс «Промышленные роботы и робототехнические системы» базируется на естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплинах: высшая математика, физика, теоретическая механика, сопротивление материалов и строительная механика, приводы машин, вычислительная техника, компьютерное моделирование.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Приводы технологических машин	
2.1.2	Устройство и эксплуатация погрузчиков общего назначения	
2.1.3	Эксплуатационная практика	
2.1.4	Управление социально-трудовыми отношениями	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-3: Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде

УК-3.1: знать приемы и нормы взаимодействия в социуме

УК-3.2: знать основные понятия межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии

УК-3.3: уметь находить взаимопонимание при работе в команде

УК-3.4: уметь применять основные методы и нормы социального взаимодействия для решения поставленных задач и взаимодействия внутри команды

УК-3.5: владеть приемами и методами социального взаимодействия и работы в команде

УК-3.6: иметь опыт осуществления реализации своей роли при работе в команде

ПК-1: Способен участвовать в составе команды в разработке конструкторской документации по модернизации Т и ТТМО

ПК-1.1: знать нормативные документы, регламентирующие порядок разработки конструкторской документации

ПК-1.2: уметь оформлять конструкторские документы

ПК-1.3: владеть знаниями оформления документов по модернизации конструкций Т и ТТМО

ПК-1.4: иметь опыт выполнения и разработки конструкторской документации при работе в команде

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Виды документации на проектирование робототехнических систем.
3.2	Уметь:

3.2.1	Разрабатывать в составе коллектива и оформлять техническую документацию на проектирование робототехнических систем.
3.3	Владеть:
3.3.1	Знаниями по модернизации устройства робототехнических систем.

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	ПрПо дгот
Раздел	Раздел 1. Общие вопросы				
Ср	Основные понятия робототехники. Классификация ПР/Ср/	5	10	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3	0
Раздел	Раздел 2. Механические системы (МС)				
Лек	Структура манипулятора (М) /Лек/	5	2	Л3.2 Л3.3	0
Ср	Структура манипулятора (М) /Ср/	5	10	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3	0
Лек	Структурный анализ М /Лек/	5	2	Л3.2 Л3.3	0
Ср	Структурный анализ М /Ср/	5	10	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3	0
Ср	Приводы степеней подвижности /Ср/	5	10	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3	0
Пр	Уравновешивающие системы /Пр/	5	2	Л1.1Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
Ср	Уравновешивающие системы /Ср/	5	10	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3	0
Пр	Захватные устройства /Пр/	5	2	Л1.1Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
Ср	Захватные устройства /Ср/	5	16	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3	0
Раздел	Раздел 3. Системы управления (СУ)				
Лек	Классификация и структура СУ. Программное обеспечение ПР/Лек/	5	1	Л1.1Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.3	0
Ср	Классификация и структура СУ. Программное обеспечение ПР/Ср/	5	15	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3	0
Раздел	Раздел 4. ПР для погрузочно-разгрузочных и транспортно-складских работ				
Лек	Роботы для погрузочно-разгрузочных и транспортно-складских работ /Лек/	5	1	Л1.1Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.3	0
Ср	Роботы для погрузочно-разгрузочных и транспортно-складских работ /Ср/	5	15	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3	0
ИКР	Текущий контроль /ИКР/	5	2	Л1.1Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.3	0

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Содержание разделов и тем дисциплины

Раздел 1: «Общие вопросы»

Тема 1.1 Основные понятия робототехники

Понятие о промышленном роботе, манипуляторе. История возникновения и развития ПР. Классификация и технические характеристики. Структура ПР. Понятие о роботизированных технологических комплексах.

Раздел 2: «Механические системы (МС)»

Тема 2.1 Структура МС

Структура и устройство МС. Виды рабочих зон манипуляторов. Ки-нематические пары. Определение степеней подвижности. Виды кинематических структур ПР. Понятие о маневренности, коэффициенте сервиса, разрезающей способности.

Тема 2.2 Структурный анализ М

Структура исполнительного и рабочего органов М. Понятие о прямой и обратной задачах кинематики. Функциональные возможности М. Геометрические и аналитические решения задач синтеза М без избыточных и с избыточными степенями подвижности. Понятие о прямой и обратной задачах динамики. Жесткость и деформации М. Алгоритм расчета динамических деформаций.

Тема 2.3 Приводы степеней подвижности

Классификация и особенности применения приводов. Сравнительный анализ характеристик приводов. Расчет нагрузок от поступательных и вращательных степеней подвижности. Порядок расчетов гидро, пневмо и электроприводов.

Проектирование передаточных механизмов.

Тема 2.4 Уравновешивающие системы

Уравновешивание статических нагрузок М. Виды систем уравновешивания. Проектирование пружинно-уравновешенных систем.

Тема 2.5 Захватные устройства (ЗУ)

Классификация захватных устройств. Кинематические схемы ЗУ с жесткими пальцами. Расчет механических ЗУ.

Притягивающие ЗУ и захваты с адаптивными пальцами.

Раздел 3: «Системы управления (СУ)»

Тема 3.1 Классификация и структура СУ

Классификация СУ и требования к ним. Структурная схема СУ, уровни управления и связи с другими системами ПР.

Классификация ИС и датчиков, используемых в ПР. Очувствление и техническое зрение ПР. Обучение промышленных роботов. Обзор и характеристика роботоориентированных языков программирования.

Раздел 4: «ПР для погрузочно-разгрузочных и транспортно-складских работ»

Тема 4.1 Роботы для ПР и ТС работ

Понятие о роботах и манипуляторах для ПР и ТС работ, структурные схемы. Принципы агрегатно-модульного построения ПР, преимущества, область применения. Особенности правил безопасной эксплуатации ПР, устройства обеспечения безопасной работы.

Содержание практических занятий

Раздел 2: «Механические системы (МС)»

Тема 2.1 Структура МС

Структура и устройство МС.

Тема 2.2 Структурный анализ М

Структура исполнительного и рабочего органов М.

Тема 2.3 Приводы степеней подвижности

Порядок расчета электропривода ПР.

Тема 2.4 Уравновешивающие системы

Проектирование пружинно-уравновешенных систем.

Тема 2.5 Захватные устройства

Расчет механических ЗУ.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

зачет

6.2. Темы письменных работ

6.3. Контрольные вопросы и задания

Типовые контрольные вопросы для проведения текущего контроля по дисциплине:

1. Классификация и технические характеристики промышленных роботов.
2. Структура промышленных роботов.
3. Системы координат и рабочие зоны манипуляторов.
4. Классификация кинематических пар манипуляторов.
5. Понятие о степенях подвижности манипулятора. Расчет степеней подвижности.
6. Виды относительных движений звеньев манипулятора. Понятие о маневренности.
7. Коэффициент сервиса промышленных роботов.
8. Структурные схемы манипуляторов, обеспечивающие пространственные рабочие зоны.
9. Системы координат и рабочие зоны манипуляторов.
10. Манипуляторы без избыточных степеней подвижности.
11. Классификация систем управления промышленными роботами.
12. Задача синтеза кинематической структуры манипулятора.
13. Сравнительный анализ и выбор типа привода манипулятора.

14. Жесткость и динамические деформации манипулятора. Алгоритм расчета.
15. Понятие о прямой и обратной задачах динамики. Жесткость и динамические деформации манипулятора.
16. Уравновешивание статических нагрузок манипуляторов.
17. Силовой расчет приводов манипулятора.
18. Требования к захватным устройствам. Классификация.
19. Кинематические схемы захватных устройств с жесткими пальцами.
20. Захватные устройства с адаптированными пальцами.
21. Классификация систем управления ПР.
22. Структурная схема систем управления промышленным роботом.
23. Общая характеристика информационных систем.
24. Методы программирования рабочих движений манипулятора.
25. Очувствление промышленных роботов.
26. Промышленные роботы для погрузочного – разгрузочных работ

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Зачет по дисциплине ставится по итогам работы обучающегося в течение семестра, выраженным в виде выполнения и защиты практических работ.

Оценка «зачтено» – проставляется при наличии грамотно и в полном объеме выполненных работ и убедительного ответа на вопрос по теоретическому разделу курса. Оценка «не зачтено» – невыполнение в полном объеме работ, не владение материалом по теоретическому разделу курса.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1 Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Климов А. С., Машнин Н. Е.	Роботизированные технологические комплексы и автоматические линии в сварке	Москва: Лань, 2017

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Шарутина	Основы робототехники: учеб. пособие для вузов вод. трансп. по спец. 150900 "Эксплуатация перегруз. оборудования портов и трансп. терминалов"	Новосибирск: НГАВТ, 2000
Л2.2	Лукинов А. П.	Проектирование мехатронных и робототехнических устройств	Москва: Лань, 2012
Л2.3	Иванов Анатолий Андреевич	Основы робототехники: учебное пособие	Москва: ФОРУМ, 2016

7.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Шарутина	Методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Основы робототехники": для студентов оч. обучения по спец. 15.09 "Эксплуатация перегрузоч. оборудования портов и трансп. терминалов"	Новосибирск: НГАВТ, 2001
Л3.2	Зуев Андрей Анатолевич, Пахомова Людмила Владимировна, Наприенко Анна Андреевна, Пичхадзе Вадим Рафаилович, Щербакова Ольга Валерьевна	Гидравлический перегрузочный манипулятор: учебно-методическое пособие	Новосибирск: СГУВТ, 2023
Л3.3	Пахомова, Л. В.	Промышленные роботы и робототехнические системы: учебное пособие	Новосибирск: Сибирский государственный университет водного транспорта, 2022

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Назначение	Оборудование
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели
Учебная аудитория для проведения занятий	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели

лекционного типа	
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели
Учебная аудитория для проведения практических занятий	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели
Лаборатория эксплуатации и сервиса транспортных транспортно-технологических машин и оборудования – учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Лабораторные стенды: Виртуальный учебный комплекс "Виртуальный тренажер стропальщика"ВУК-ВТС-01-21, Стенд стальных грузовых канатов, Тормоз с электромагнитом; Лабораторные установки: Исследовательский комплекс "Гидравлический перегрузочный манипулятор"СГУ-ГПМ-ЭГСП-011, Тренажер имитатор портального крана ПТК-6; Грейферная лабораторная установка, 1 шт.; Лабораторное оборудование: Крановые редукторы, 3 шт; Ареометр АН-1 890-920, Вискозиметр ВПЖ-2 1,31, Канальный вентилятор, Реактивы, 3 шт; Горюче-смазочные материалы, 4 вида; Насыпной груз, 4 вида; Макеты: Модель портального крана, Модель «Робот промышленный», Модель механизма подъема грузов
Учебная аудитория для проведения практических занятий	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели