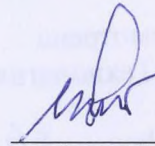


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 28.06.2024 09:47:53  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549e2558d7490d1

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт промышленных технологий и инжиниринга  
Кафедра «Технология машиностроения»

  
УТВЕРЖДАЮ:  
Председатель СПН  
И.М. Ковенский  
(подпись)  
« 04 » 09 2027 г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплина. промышленные мехатронные системы  
направление: 15.03.01 – Машиностроение  
профиль технологии производства, ремонта и эксплуатации в машиностроении  
квалификация: бакалавр  
программа. прикладной бакалавриат  
форма обучения: очная (4 года)/заочная (5 лет)  
курс 2/4  
семестр 4/8

Аудиторные занятия 60/16 часов, в т ч..

Лекции – 30/6 часов

Практические занятия – не предусмотрено

Лабораторные занятия – 30/10 часов

Занятия в интерактивной форме 13/- часов

Самостоятельная работа – 84/128 часов, в т ч.

Курсовой проект – не предусмотрено

Расчётно-графические работы – не предусмотрено

Контрольная работа – -/8 семестр

др. виды самостоятельной работы – не предусмотрено

Вид промежуточной аттестации:

Зачет – не предусмотрено

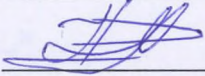
Экзамен – 4/8 семестр

Общая трудоемкость 144 часа, 4 ЗЕТ

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.01 – Машиностроение, утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 3 сентября 2015 г №957


Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры «Технология машиностроения».

Протокол № 23 от «27» 06 2015 г

И.о. заведующего кафедрой  Р.Ю. Некрасов

**Рабочую программу разработал:**

Н.А. Проскуряков, к.т.н., доцент



## **1 Цель и задачи изучения дисциплины**

### **1.1 Цель изучения дисциплины**

Дисциплина «Промышленные мехатронные системы» имеет своей целью формирование компетенций в области эксплуатации, разработки и проектирования мехатронных систем реализации точных размерных перемещений исполнительных рабочих органов технологического оборудования машиностроительного производства.

### **1.2 Задачи изучения дисциплины**

В задачи изучения дисциплины входит:

- а) изучение общих принципов построения мехатронных модулей и комплексов;
- б) изучение принципов проектирования мехатронных производственных систем;
- в) изучение принципов автоматизированного управления мехатронными модулями;
- г) изучение электромеханических, электрогидравлических и электропневматических исполнительных устройств;
- д) изучение цифровых датчиков систем управления мехатронной техники.

## **2 Место данной дисциплины в структуре ОПОП**

Дисциплина относится к вариативной части учебного плана.

Для полного усвоения данной дисциплины обучающиеся должны знать следующие дисциплины: математика, физика, информатика, инженерная графика, детали машин и основы конструирования.

Знания по дисциплине «Промышленные мехатронные системы» необходимы обучающимся для написания выпускной квалификационной работы.

### 3 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций

Таблица 1 Требования к результатам освоения дисциплины

Номер/ индекс компетенци й	Содержание компетенции или её части	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны		
		знать	уметь	владеть
ПК-6	умение использовать стандартные средства автоматизации проектирования при проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями	основы конструирования и техническую механику, компьютерную графику и основы САПР	рассчитывать и проектировать детали и узлы машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	стандартными методиками расчетов с использованием средств автоматизации проектирования

## 4 Содержание дисциплины

### 4.1 Содержание разделов и тем дисциплины

Таблица 2 Содержание разделов и тем дисциплины

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела дисциплины
1	Введение в робототехнику	Предпосылки развития мехатроники и области применения мехатронных и робототехнических систем. Преимущества и перспективы развития таких устройств и систем.
2	Основные этапы и принципы проектирования мехатронных систем	Классификация мехатронного оборудования. Классификация технологических процессов. Современные мехатронные системы; построение, моделирование, применение. Задачи и основные этапы проектирования.
3	Кинематика и динамика исполнительных устройств промышленного оборудования	Задачи кинематики манипуляторов. Прямые и обратные задачи о положениях. Матричные методы решения задач. Прямая и обратная задачи кинематики. Базовые и связанные системы координат. Векторно – матричные методы преобразования координат. Решение прямой и обратной задач о положениях. Определение законов изменения обобщенных координат при движении точки схвата по заданной траектории.
4	Сенсорные системы	Назначение сенсорных систем. Классификация сенсорных систем. Контактные и бесконтактные сенсорные системы. Системы технического зрения.
5	Основы систем автоматического управления	Понятие автоматического управления. Система автоматического управления. Теория автоматического управления. Системы автоматического регулирования. Непрерывные и дискретные системы управления. Непрерывное программное управление.
6	Искусственный интеллект в робототехнических и мехатронных системах	Интеллектуальные системы управления и их применения в управлении мехатронными и робототехническими системами. Пути и методы реализации интеллектуальных систем управления. Регуляторы на основе экспертных, нечетких, нейросетевых структур и ассоциативной памяти. Искусственные нейронные сети. Объединение искусственных нейронов в сеть. Сети прямого распространения. Обучение нейросетей. Алгоритмы вычисления изменений весов связей. Схемные решения применения нейросетей в управлении мехатронными системами.
7	Применение средств робототехники	Классификация технологических комплексов с применением роботов. Компонировка технологических комплексов с роботами. Управление технологическими комплексами. Этапы проектирования технологических комплексов. Особенности роботизации технологических комплексов в действующих производствах. Гибкие производственные системы. Применение промышленных роботов на основных технологических операциях. Классификация технологических комплексов с роботами на основных технологических

	операциях. Сборочные робототехнические комплексы. Сварочные робототехнические комплексы. Применение промышленных роботов на вспомогательных операциях. Робототехника в непромышленных областях. Экстремальная робототехника.
--	--

#### 4.2 Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Таблица 3 – Междисциплинарные связи

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин (вписываются разработчиком)						
		1	2	3	4	5	6	7
1	Выпускная квалификационная работа		+	+	+			

#### 4.3 Разделы (модули), темы дисциплины и виды занятий

Таблица 4 – Разделы (модули), темы дисциплины

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Лекц., час.	Практ зан., час.	Лаб. зан., час.	Семинары, час.	СРС, час.	Всего, час.	Из них в интерактивной форме обучения, час.
1	Введение в робототехнику	2/0,5	-/-	4/1	-/-	11/18	17/19,5	2
2	Основные этапы и принципы проектирования мехатронных систем	4/0,5	-/-	4/1	-/-	11/18	19/19,5	2
3	Кинематика и динамика исполнительных устройств промышленного оборудования	6/1	-/-	4/1	-/-	11/18	21/20	2
4	Сенсорные системы	4/1	-/-	5/1	-/-	11/18	20/20	2
5	Основы систем автоматического управления	4/1	-/-	5/2	-/-	12/18	21/21	2

6	Искусственный интеллект в робототехнических и мехатронных системах	6/1	-/-	5/2	-/-	12/19	23/22	2
7	Применение средств робототехники	4/1	-/-	3/2	-/-	16/19	23/22	1
Итого:		30/6	-/-	30/10	-/-	84/128	144/144	13

#### 4.4 Перечень лекционных занятий

Таблица 5 Перечень лекционных занятий

№ раздела	№ темы	Наименование лекции	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	2	3	4	5	6
1	1	Введение в робототехнику	2/0,5	ПК-6	Лекция - информация
2	2	Основные этапы и принципы проектирования мехатронных систем	4/0,5	ПК-6	Лекция - информация
3	3	Кинематика и динамика исполнительных устройств промышленного оборудования	6/1	ПК-6	Лекция - информация
4	4	Сенсорные системы	4/1	ПК-6	Лекция-визуализация
5	5	Основы систем автоматического управления	4/1	ПК-6	Лекция-визуализация
6	6	Искусственный интеллект в робототехнических и мехатронных системах	6/1	ПК-6	Лекция-визуализация
7	7	Применение средств робототехники	4/1	ПК-6	Лекция-визуализация
Итого:			30/6		

## 4.5 Перечень семинарских, практических и лабораторных работ

Таблица 6 Перечень лабораторных работ

№ п/п	№ темы	Темы семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	2	3	4	5	6
1	4,5	Состав и структура современного машиностроительного производства	8/2	ПК-6	Лабораторные занятия
2	5	Моторы-редукторы, мехатронные модули вращательного движения на базе высокомоментных двигателей	8/2	ПК-6	Лабораторные занятия
3	6	Гибкие производственные системы. Основное и вспомогательное оборудование	8/3	ПК-6	Лабораторные занятия
4	7	Робототехнический комплекс механообработки	6/3	ПК-6	Лабораторные занятия
		Итого:	30/10		

## 4.6 Перечень тем самостоятельной работы

Таблица 7 - Перечень тем самостоятельной работы

№ п/п	№ раздела (модуля) и темы	Наименование самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Виды контроля	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1	1-7	Индивидуальные консультации студентов в течение семестра	26/42	-	ПК-6
2	1-7	Консультации в группе перед семестровым контролем, экзаменом	29/43	-	ПК-6
3	4-7	Подготовка к защите лабораторных работ	29/43	Устная защита отчета	ПК-6
		Итого:	84/128		

## 5 Тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.



## 6 Оценка результатов освоения учебной дисциплины

Таблица 8 – Рейтинговая система оценки

1-ый срок предоставления результатов текущего контроля	2-ой срок предоставления результатов текущего контроля	3-ий срок предоставления результатов текущего контроля	Итого
30	30	40	100

№	Виды контрольных мероприятий текущего контроля	Баллы	№ недели
1	Защита отчетов по лабораторным работам	10	1-6
2	Письменная работа по лекционному материалу	20	6
	ИТОГО	30	
3	Защита отчетов по лабораторным работам	10	7-11
4	Письменная работа по лекционному материалу	20	11
	ИТОГО	30	
5	Защита отчетов по лабораторным работам	15	11-15
6	Письменная работа по лекционному материалу	25	15
	ИТОГО	40	
	ВСЕГО	0. 100	

## 7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

Учебная дисциплина. Промышленные мехатронные системы

Кафедра: технологии машиностроения

Код, направление подготовки/ специальность/ профессия: 15.03.01 Машиностроение

Форма обучения:


очная: 2 курс 4 семестр

заочная: 4 курс 8 семестр

#### 1. Фактическая обеспеченность дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Вид издания	Вид занятий	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Наличие эл. варианта в электронной библиотечной системе ТИУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Основная литература	Проектирование мехатронных и робототехнических устройств [Текст] учебное пособие / А. П. Лукинов. - СПб. [и др.] Лань, 2012. - 605 с.	2012	УП	Л,ЛР	3+ Неограниченный доступ	25	100	БИК	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=2765">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=2765</a>
	Автоматизация технологических процессов и производств [Текст] учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение)" направления подготовки "Автоматизированные технологии и производства" / А. Г. Схиртладзе, А. В. Федотов, В. Г. Хомченко. - Москва Абрис, 2012. - 565 с.	2012	УП	ЛЛР	15	25	100	БИК	

И.о. заведующего кафедрой

«Технология машиностроения»  Р.Ю. Некрасов

Директор БИК  Д.Х. Каиков

«27» 06 2017 г



### Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Код и наименование компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2 (неудовлетворительно)	3 (удовлетворительно)	4 (хорошо)	5 (отлично)
ПК-6 умение использовать стандартные средства автоматизации проектирования при проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями	Знать: основы конструирования и техническую механику, компьютерную графику и основы САПР	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по основам конструирования и технической механике, компьютерной графике и основам САПР	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по основам конструирования и технической механике, компьютерной графике и основам САПР	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по основам конструирования и технической механике, компьютерной графике и основам САПР	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по основам конструирования и технической механике, компьютерной графике и основам САПР
	Уметь: рассчитывать и проектировать детали и узлы машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	не умеет рассчитывать и проектировать детали и узлы машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования, не зная теоретический материал по основам конструирования и технической механике, компьютерной графике и основам САПР	умеет применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения, но допускает ошибки ссылаясь на теоритические аспекты конструирования и технической механики, компьютерной графики и основ САПР	умеет рассчитывать и проектировать детали и узлы машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	умеет рассчитывать и проектировать детали и узлы машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования, основываясь на теоретических аспектах конструирования и технической механики, компьютерной графики и основах САПР

	<p>Владеть: стандартными методиками расчетов с использованием средств автоматизации проектирования</p>	<p>не владеет стандартными методиками расчетов с использованием средств автоматизации проектирования</p>	<p>владеет стандартными методиками расчетов с использованием средств автоматизации проектирования, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал</p>	<p>владеет стандартными методиками расчетов с использованием средств автоматизации проектирования, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации</p>	<p>владеет стандартными методиками расчетов с использованием средств автоматизации проектирования, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно</p>
--	--	--	---	--	--