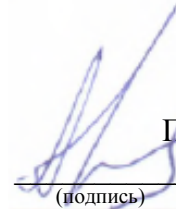


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ключевский Сергей Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 01.07.2024 16:14:31
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2338d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт промышленных технологий и инжиниринга
Кафедра «Технология машиностроения»



УТВЕРЖДАЮ:
Председатель КСН
Е.В. Артамонов

(подпись)

«30» августа 2021 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 3/3

семестр 5/5

Аудиторные занятия 52/18 часов, в т.ч.:

Лекции – 18/8 часов

Практические занятия – 34/10 часов

Лабораторные занятия – не предусмотрено

Самостоятельная работа – 92/126 часов, в т.ч.:

Вид промежуточной аттестации:

Зачет – не предусмотрено

Экзамен – 5/5 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.

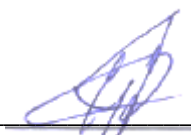
Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры «Технология машиностроения».

Протокол № 1 от «30» августа 2021 г.

Заведующий кафедрой  Р.Ю. Некрасов

Рабочую программу разработал:

Н.А. Проскуряков, к.т.н., доцент



И.Н. Кокорин, ассистент

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 дисциплин 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 усвоения знаний по следующим дисциплинам: основы систем автоматизированного проектирования.

3 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций.

Таблица 1 – Требования к результатам освоения дисциплины

Номер/ индекс компетенций	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 задачи 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. Компонировки 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 технологиче-

	ских 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	Основы систем автоматизированного проектирования		+	+	+			

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.
1	Введение в робототехнику	2/1	-/-	-/-	-/-	12/18	14/19
2	Основные этапы и принципы проектирования мехатронных систем	2/1	-/-	-/-	-/-	12/18	14/19
3	Кинематика и динамика исполнительных устройств промышленного оборудования	2/1	-/-	-/-	-/-	12/18	14/19
4	Сенсорные системы	2/1	8/1	-/-	-/-	12/18	22/20
5	Основы систем автоматического управления	4/1	8/4	-/-	-/-	14/18	26/23
6	Искусственный интеллект в робототехнических и мехатронных системах	2/1	8/3	-/-	-/-	14/18	24/22
7	Применение средств робототехники	4/2	10/2	-/-	-/-	16/18	30/22

Итого:	18/8	34/10	-/-	-/-	92/126	144/144
--------	------	-------	-----	-----	--------	---------

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	2/1	ПК-6	Лекция – информация
2	2	Основные этапы и принципы проектирования мехатронных систем	2/1	ПК-6	Лекция – информация
3	3	Кинематика и динамика исполнительных устройств промышленного оборудования	2/1	ПК-6	Лекция – информация
4	4	Сенсорные системы	2/1	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	2/1	ПК-6	Лекция-визуализация
7	7	Применение средств робототехники	4/2	ПК-6	Лекция-визуализация
		Итого:	18/8		

4.5 Перечень семинарских, практических и лабораторных работ

Таблица 6 – Перечень практических работ

№ п/п	№ темы	Темы семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	2	3	4	5	6
1	4	Состав и структура современного машиностроительного производства	8/1	ПК-6	Практическая работа
2	5	Моторы – редукторы, мехатронные модули вращательного движения на базе высокомоментных двигателей	8/4	ПК-6	Практическая работа
3	6	Гибкие производственные системы. Основное и вспомогательное оборудование	8/3	ПК-6	Практическая работа
4	7	Робототехнический комплекс механообработки	10/2	ПК-6	Практическая работа
		Итого:	34/10		

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	28/40	-	ПК-6
2	1-7	Консультации в группе перед семестровым контролем, экзаменом	32/43	-	ПК-6
3	4-7	Подготовка к защите лабораторных работ	32/43	Устная защита отчета	ПК-6
		Итого:	92/126		

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
1	Защита отчетов по практическим работам	10
2	Письменная работа по лекционному материалу	20
	ИТОГО	30
3	Защита отчетов по практическим работам	10
4	Письменная работа по лекционному материалу	20
	ИТОГО	30
5	Защита отчетов по практическим работам	15
6	Письменная работа по лекционному материалу	25
	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: 3 курс 5 семестр

заочная: 3 курс 5 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 электронного варианта в электронной библиотеке 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	25	100	БИК	+
	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	Л, ЛР	15	25	100	БИК	-

Заведующего кафедрой

«Технология машиностроения» _____ Р.Ю. Некрасов

Директор БИК _____ Д.Х. Каюков

« ___ » _____ 201__ г.

8 Материально – техническое обеспечение дисциплины

Таблица 9 – Материально техническое обеспечение дисциплины

Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения образовательной программы		
Наименование	Кол-во	Значение
Компьютер с необходимым программным обеспечением	15	15
Мультимедийное оборудование для презентаций	1	1
Учебный гибкий промышленный модуль		

Приложение 1

ПК-6 умение использовать стандартные средства автоматизации проектирования при проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями	<p>Знать: основы конструирования и техническую механику, компьютерную графику и основы САПР</p>	<p>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</p>	<p>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</p>	<p>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</p>	<p>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</p>
	<p>Уметь: рассчитывать и проектировать детали и узлы машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования</p>	<p>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</p>	<p>умеет применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты конструирования и технической механики, компьютерной графики и основ САПР</p>	<p>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</p>	<p>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>
	<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>