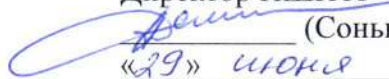


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

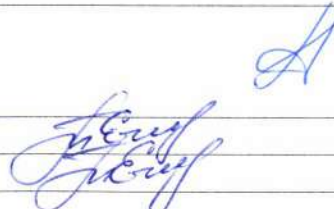
Директор ИШИТР

 (Сонькин Д. М.)
«29» июня 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Гибкие производственные системы			
Направление подготовки/ специальность	15.03.06 Мехатроника и робототехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Интеллектуальные робототехнические и мехатронные системы		
Специализация	Мобильные робототехнические комплексы и системы		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		11
	Практические занятия		22
	Лабораторные занятия		11
	ВСЕГО		44
Самостоятельная работа, ч		64	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной аттестации	экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОАР
---------------------------------	---------	---------------------------------	-----

Заведующий кафедрой- руководитель отделения на правах кафедры		Филипас А. А.
Руководитель ООП		Мамонова Т.Е.
Преподаватель		Мамонова Т.Е.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
ПК(У)-9	Способен участвовать в качестве исполнителя в научно-исследовательских разработках новых робототехнических и мехатронных систем	ПК(У)-9.В1	Владеть опытом работы в качестве исполнителя научно-исследовательских разработок новых робототехнических и мехатронных систем, как составных частей гибких производственных систем
ДПК (У)-1	Способен проводить проверку технического состояния оборудования, обоснование экономической эффективности внедрения проектируемых модулей и подсистем мехатронных и робототехнических устройств, анализ, синтез и настройку систем управления и обработки информации с использованием соответствующих инструментальных средств	ДПК (У)-1.36	Знать классификацию систем управления мехатронными и робототехническими системами, основы решения задач синтеза программных траекторий гибких производственных систем
		ДПК (У)-1.У6	Уметь планировать траектории движения мехатронных и робототехнических систем, идентифицировать объекты управления вещественным интерполяционным методом
		ДПК (У)-1.В8	Владеть опытом исследования исполнительный системы робототехнического комплекса, реализующую компенсационный метод в рамках регламентного эксплуатационного обслуживания с использованием соответствующих инструментальных средств

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина «Гибкие производственные системы» относится к вариативной части Блока 1 учебного плана ООП.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД-1	Знать классификацию, особенности технологической подготовки формирования ГПС, технологическое оснащение ГПС, области рационального применения элементов ГПС, организацию производственного процесса в условиях ГПС.	ДПК(У)-1
РД-2	Выполнять работы в области научно-технической деятельности по проектированию, информационному обслуживанию, организации производства, метрологическому обеспечению в условиях ГПС.	ДПК(У)-1 ПК(У)-9
РД-3	Владеть опытом планирования траектории движения мехатронных и методами проведения комплексного техникоэкономического анализа для обоснования принятия решений при технологической подготовке и ее реализации с обеспечением необходимых технических данных в условиях ГПС.	ДПК(У)-1

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел (модуль) 1. Гибкие производственные системы	РД-1 РД-2 РД-3	Лекции	5
		Практические занятия	10
		Лабораторные занятия	5
		Самостоятельная работа	30
Раздел (модуль) 2. Система управления автоматизированной гибкой производственной системы	РД-1 РД-2 РД-3	Лекции	6
		Практические занятия	12
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	34

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Гибкие производственные системы.

Классификация ГПС. Этапы развития от универсальных станков до ГПС. Структура ГПС. Особенности поточного производства. Отличие концепции ГПС от традиционной системы организации производства. Особенности применения станков различного уровня в автоматизированном производстве. Концепция технологической гибкости автоматизированного производства. Факторы, влияющие на гибкость. Четыре степени уровня автоматизации производства с учетом степени гибкости технологического оборудования. Требования к технологичности в автоматизированном производстве. Требования к гибкости применительно к деталям, обрабатываемым на ГПС. Виды гибкости: тактическая и стратегическая. Гибкость встроенная и потенциальная. Взаимодействие различных видов гибкости. Групповая обработка – базовая основа формирования общности деталей, подлежащих обработке на ГПС. Использование принципов групповой обработки в мировой практике. Новые подходы в проектировании технологических процессов: многономенклатурного серийного и мелкосерийного производства. Конструкторско-технологическая классификация деталей как база гибкой автоматизации. Особенности конструкторско-технологических характеристик деталей, используемых для типовых технологических процессов. Основные направления в разработке типовых технологических процессов: основные подходы к их проектированию.

Темы лекций:

1. Классификация и этапы развития ГПС.
2. Понятие гибкости производства.

Практические работы:

1. Особенности групповой обработки.
2. Особенности конструкторско-технологической классификации деталей, обрабатываемых на ГПС частично.
3. Формирование таблицы размеров группы деталей

Названия лабораторных работ:

1. Управление манипулятором в составе ГПС.

Раздел 2. Система управления автоматизированной гибкой производственной

Автоматизированные системы удаления стружки. Транспортно-накопительные системы. Накопители и приемо-передающие устройства. Автоматизированные стеллажи и склады. Транспортная тара, паллеты. Инструментальное обеспечение ГПС. Автоматизированные системы обеспечения качества и надежности. Системы управления ГПС. Система обеспечения функционирования технологического оборудования ГПС.

Темы лекций:

3. Системы и устройства обеспечения функционирования ГПС.

Названия практических работ:

4. Метрологическое обеспечение в условиях ГПС.
5. Конструкторско-технологическое обеспечение ГПС для автоматизированного производства.
6. Системы управления ГПС.

Названия лабораторных работ:

2. Управление конвейерной линией составе ГПС.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.);
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- выполнение домашних заданий;
- подготовка к лабораторным работам, к практическим занятиям;
- подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Денисенко В. В. Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием / В. В. Денисенко. – Москва: Горячая линия–Телеком, 2013. – 606 с. – Доступ только с авторизованных компьютеров. – ISBN 978-5-9912-0060-8. URL: <http://ibooks.ru/reading.php?short=1&isbn=978-5-9912-0060-8> (контент) (дата обращения: 10.05.2019 г.)
2. Ким, Дмитрий Петрович. Теория автоматического управления: учебник для вузов : в 2 т. / Д. П. Ким. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Физматлит, 2007. Схема доступа <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C171729> (контент) (дата обращения: 10.05.2019 г.)
3. Лесков, А. Г.. Кинематика и динамика исполнительных механизмов манипуляционных роботов [Электронный ресурс] / Лесков А. Г., Бажинова К. В., Селиверстова Е. В.. — Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2019. — 104 с. — Книга из коллекции МГТУ им. Н.Э. Баумана - Инженерно-технические науки.. — ISBN 978-5-7038-4752-7. Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/103405> (дата обращения: 10.05.2019 г.)

Дополнительная литература

1. Шкляр В. Н. Надежность систем управления [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. Н. Шкляр; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – 1 компьютерный файл (pdf; 1.2 MB). – Томск: Изд-во ТПУ, 2011. – Заглавие с титульного экрана. – Электронная версия печатной публикации. – Доступ из корпоративной сети ТПУ. – Системные требования: Adobe Reader. URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m416.pdf>(контент) (дата обращения: 10.05.2019 г.)
2. Савкин, К. Д.. Концепция построения комбинированных систем автономного электроснабжения / К. Д. Савкин; науч. рук. С. Г. Обухов // Интеллектуальные энергосистемы труды IV Международного молодёжного форума, 10-14 октября 2016 г., г. Томск: в 3 т.: / Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Энергетический институт (ЭНИН) . — 2016 . — Т. 2 . — [С. 158-162] . — Заглавие с титульного экрана. — [Библиогр.: с. 161-162 (3 назв.)]. Схема доступа: <http://earchive.tpu.ru/handle/11683/36174> (контент) (дата обращения: 10.05.2019 г.)
3. Сырямкин, Владимир Иванович. Информационные системы в мехатронике : учебное пособие [Электронный ресурс] / В. И. Сырямкин, И. Н. Рожнев; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 11 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2008. — Заглавие с титульного экрана. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m85.pdf> (контент) (дата обращения: 10.05.2019 г.)

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
2. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>
3. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>
4. Электронно-библиотечная система «Консультант студента»
<http://www.studentlibrary.ru/>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

Zoom Zoom; 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Cisco Webex Meetings; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего	Лабораторный стенд Часторегулируемый электропривод - 1 шт.; Лабораторный стенд Электропривод - 2 шт.; Стенд лабораторный - 3 шт.; Лабораторный комплекс

	контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 027	Автоматизированный электропривод д/уч. и н-иссл.работ - 2 шт.; Лаборат.стенд Элементы систем авт.выч.техники компьютерная версия - 1 шт.; Промышленный робот DRM-C Series - 1 шт.; Гибкий производственный модуль с компьютер.управл. на базе мини ток.ст. и учеб.робота - 1 шт.; Роботизированный сборочный комплекс с компьютерным управлением - 1 шт.; Мини-габарит токарный станок с компьют.управлен. и компьют.имитат.токарн.фрезерн.ст - 1 шт.; Настольный токарный станок с компьют.управлен. и компьют.имитат.токарн.фрезерн.ст - 1 шт.; Гибкая произв.сист. с компьютер.упр. на базе 2-х станков с компь.упр. и учеб.робота - 1 шт.; Двигатель постоянного тока ДПУ-87-180 - 2 шт.; Лабораторный стенд Частотно регулируемый электропривод типа ЭП-НК - 1 шт.; Настольный сверл.фрез.станок с компьют.управлен. и компьют.имитат.токарн.фрезерн.ст - 1 шт.; Сборочный стенд с компьют.управ. и техн.зрением - 1 шт.; Доска аудиторная настенная - 1 шт.;Комплект учебной мебели на 15 посадочных мест; Компьютер - 4 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 418	Комплект учебной мебели на 50 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 15.03.06 Мехатроника и робототехника / Интеллектуальные робототехнические и мехатронные системы / Мобильные робототехнические комплексы и системы (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент ОАР	Мамонова Т.Е.

Программа одобрена на заседании выпускающего отделения автоматизации и робототехники (протокол № 18а от «28» июня 2019 г).

Заведующий кафедрой - руководитель отделения
на правах кафедры,
к.т.н., доцент

 /Филипас А. А./
подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения автоматизации и робототехники (протокол)
2020/2021 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	От «01» сентября 2020 г. № 4а