

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор обеспечивающей Школы
неразрушающего контроля и
безопасности

Д.А. Седнев

«30» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

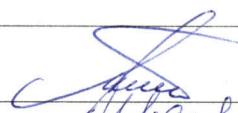
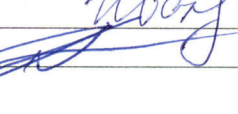
Проектирование деталей и узлов механотронных систем

Направление подготовки/ специальность	11.03.04 Электроника и наноэлектроника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Электроника и наноэлектроника		
Специализация	Прикладная электронная инженерия		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	4		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	32	
	Практические занятия	16	
	Лабораторные занятия	16	
	ВСЕГО	64	
Самостоятельная работа, ч		80	
ИТОГО, ч		144	

Вид промежуточной
аттестации

экзамен	Обеспечивающее подразделение	Отделение Электронной инженерии
---------	---------------------------------	---------------------------------------

Зав. кафедрой-руководитель
отделения на правах кафедры
Руководитель ООП
Преподаватель

	П.Ф. Баранов
	В.С. Иванова
	А.Ю. Зарницын

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 6. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
ПК(У)-5	Готовность выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	Р13	ПК(У)-5.У4	Умеет корректно и оптимально производить подбор материалов для элементов электронных и механотронных приборов, систем и устройств
			ПК(У)-5.В4	Владеет опытом конструирования электронных и механотронных приборов, систем и устройств
			ПК(У)-5.33	Знает принципы проведения инженерных расчетов для обеспечения надежной и долгосрочной работы электронных и механотронных приборов, систем и устройств
			ПК(У)-5.34	Знает особенности проектирования электронных и механотронных приборов, систем и устройств
ПК(У)-6	Способность разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы		ПК(У)-6.31	Знает методы и средств разработки и оформления технической документации
			ПК(У)-6.В1	Владеет опытом применения современных программных средств подготовки конструкторско-технологической документации

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Знание основных положений, ГОСТов нормативных актов в ходе оформления технической документации	ПК(У)-6
РД-2	Владение навыками применения программных средств создания конструкторской документации	ПК(У)-6
РД-3	Владение подходами проектирования и конструирования узлов механотронных устройств	ПК(У)-5
РД-4	Знание принципов проведения расчётов для обеспечения надёжной и долгосрочной работы электронных и механотронных устройств.	ПК(У)-5
РД-5	Умение корректно подбирать материалы для элементов электронных и механотронных устройств отвечающие требованиям проекта изложенные в техническом задании	ПК(У)-5

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 1. Основы проектирования узлов механотронных систем. Механические передачи	РД-1 РД-2	Лекции	8
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	10
Раздел 2. Измерительные средства и исполнительные механизмы применяемы в механотронных системах	РД-3	Лекции	10
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	35
Раздел 3. Проектирование систем автоматического и автоматизированного управления в механотронных системах	РД-4 РД-5	Лекции	14
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	35

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Основы проектирования узлов механотронных систем. Механические передачи

Раздел посвящён основным терминам и определениям связанные с мехатронными системам, а также кинематическому анализу промышленных манипуляторов.

Темы лекций:

1. Введение в основы проектирования узлов механотронных систем
2. Механические передачи и их виды
3. Описание кинематики манипуляторов. Представление Денавита – Хартенберга
4. Прямая задача кинематики для манипуляторов
5. Якобианы скоростей. Понятие сингулярных точек

Темы практических занятий:

1. Расчёт механических передач

Названия лабораторных работ:

1. Создание функциональной, принципиальной электрической, структурной схем согласно выданному заданию
2. Разработка конструкторского чертежа узлов робота

Раздел 2. Измерительные средства и исполнительные механизмы применяемы в механотронных системах

Раздел посвящён описанию аппаратной части в мехатронных узлов.

Темы лекций:

1. Элементы и устройства систем автоматики в механотронных узлах
2. Исполнительные механизмы. Приводы постоянного тока
3. Исполнительные механизмы. Приводы переменного тока

Темы практических занятий:

1. Представление Денавита – Хартенберга

2. Прямая задача кинематики для манипуляторов

Названия лабораторных работ:

1. Подбор компонентов для робота согласно техническим требованиям

Раздел 3. Проектирование систем автоматического и автоматизированного управления в мехатронных системах
--

Раздел посвящён вопросам, связанным с проектированием систем автоматического управления мехатронными системами, а также моделированию подобного рода систем

Темы лекций:

1. Основы автоматического управления
2. Моделирование механических систем
3. Математическое описание приводов постоянного тока
4. Проектирование систем автоматического управления для привода постоянного тока
5. Расчёт привода постоянного тока

Темы практических занятий:

1. Расчёт привода постоянного тока
2. Проектирование систем автоматического управления
3. Математическое моделирование приводов постоянного тока

Названия лабораторных работ:

1. Сборка робота и финальное испытание

5. Организация самостоятельной работы студентов

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

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Перевод текстов с иностранных языков;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Леликов, О. П. Основы расчета и проектирования деталей и узлов машин. Конспект лекций по курсу "Детали машин" [Электронный ресурс] / Леликов О. П. — 3-е изд. перераб. и доп. — Москва: Машиностроение, 2007. — 464 с. — Схема доступа: https://e.lanbook.com/books/element.php?pll_cid=25&pll_id=745

2. Погребной, Владимир Кириллович. Автоматизированное проектирование

распределённых систем реального времени: учебное пособие [Электронный ресурс] / В. К. Погребной; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 4.1 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2011. — Заглавие с титульного экрана. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m414.pdf>

Дополнительная литература

1. Егоров, Олег Дмитриевич. Конструирование механизмов роботов : учебник для вузов / О. Д. Егоров. — Москва: Абрис, 2012. — 444 с.: ил.. — Библиогр.: с. 414.. — ISBN 978-5-4372-0012-4.
2. Гурин, Владимир Дмитриевич. Надежность и диагностика технологических систем : учебное пособие / В. Д. Гурин, А. Р. Маслов. — Москва: ИТО, 2012. — 163 с.: ил.. — Библиогр.: с. 162..
3. Юркевич, Владимир Васильевич. Надежность и диагностика технологических систем : учебник / В. В. Юркевич, А. Г. Схиртладзе. — Москва: Академия, 2011. — 297 с.: ил.. — Высшее профессиональное образование. Машиностроение. — Библиогр.: с. 293.. — ISBN 978-5-7695-5990-7.

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. Официальный сайт Центрального Научно-Исследовательского Института Робототехники и Технической Кибернетики (ЦНИИ РТК). URL: <http://www.rtc.ru/>
2. Официальный сайт журнала, издаваемого Центральным Научно-Исследовательским Институтом Робототехники и Технической Кибернетики (ЦНИИ РТК) — «Робототехника и техническая кибернетика». URL: <http://www.rusrobotics.ru/>
3. Информационно-справочные системы и профессиональные базы данных НТБ - <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

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

Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; Cisco Webex Meetings; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; XnView Classic; Zoom Zoom; Dassault Systemes SOLIDWORKS Education; MathWorks MATLAB Full Suite R2017b; Microsoft Office 2016 Standard Russian Academic;

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее оборудование

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Доска аудиторная настенная - 3 шт.; Комплект учебной мебели на 96 посадочных мест; Компьютер - 2 шт.; Проектор - 1 шт.

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
	634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 30 209	
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 210	Осциллограф GOS-620FG 2 канала 20 МГц - 1 шт.; Комплекс для разработки мобильного робота LabVIEW Robotics sbRIO Academic Kit - 1 шт.; Учебный комплекс по технологии изготовления печатных плат - 1 шт.; Лабораторный отладочный модуль - 10 шт.; Комплект учебной мебели на 52 посадочных мест; Компьютер - 20 шт.; Проектор - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, специализации «Прикладная электронная инженерия» (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Ст. преподаватель	Зарницын А.Ю.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры точного приборостроения (протокол от «29» июня 2017 г. № 40).

Зав. кафедрой – руководитель отделения
на правах кафедры,
к.т.н.

П.Ф. Баранов

подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОЭИ ИШНКБ (протокол)
2018/2019 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 5. Изменена система оценивания	От 29.08.2018 г. № 8
2019/2020 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 28.06.2019 г. № 19
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 01.09.2020 г. № 37