

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 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Проектирование деталей и узлов механотронных систем			
Направление подготовки/ специальность Образовательная программа (направленность (профиль)) Специализация Уровень образования	11.03.04 Электроника и нанoeлектроника		
	Прикладная электронная инженерия		
	Инжиниринг в электронике		
	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		32
	Практические занятия		24
	Лабораторные занятия		32
	ВСЕГО		88
Самостоятельная работа, ч			128
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект, курсовая работа)			Курсовой проект
ИТОГО, ч			216

Вид промежуточной аттестации	Экзамен дифзачет	Обеспечивающее подразделение	Отделение Электронной инженерии
---------------------------------	---------------------	---------------------------------	---------------------------------------

Зав. кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры		П.Ф. Баранов
Руководитель ООП		В.С. Иванова
Преподаватель		А.Ю. Зарницын

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	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ПК(У)-3	Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	И. ПК(У)-3.1	Демонстрирует способность выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием	ПК(У)-3.1В1	Владеет навыками составления технической документации с описанием требований к узлу мехатронного модуля
				ПК(У)-3.1У1	Умеет синтезировать технические требования в ходе проектирования мехатронного модуля
				ПК(У)-3.1З1	Знает подходы для достижения заданных требований при проектировании мехатронного модуля
ПК(У)-4	Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	И. ПК(У)-4.2	Демонстрирует способность проводить контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	ПК(У)-4.2В1	Владеет навыками проведения испытаний мехатронных модулей в статических и динамических режимах работы, с целью анализа соответствия характеристик устройства, заданным
				ПК(У)-4.2У1	Умеет правильно интерпретировать результаты проведенных испытаний и анализа соответствия характеристик устройства, заявленным
				ПК(У)-4.2З1	Знает государственные стандарты проектирования мехатронных модулей

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой 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		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД-1	Знание основных положений, ГОСТов нормативных актов в ходе оформления технической документации	И. ПК(У)-3.1
РД-2	Владение навыками применения программных средств создания конструкторской документации	И. ПК(У)-3.1
РД-3	Владение подходами проектирования и конструирования узлов мехатронных устройств	И. ПК(У)-3.1
РД-4	Знание принципов проведения расчётов для обеспечения надёжной и	И. ПК(У)-4.2

	долгосрочной работы электронных и механотронных устройств.	
РД-5	Умение корректно подбирать материалы для элементов электронных и механотронных устройств отвечающие требованиям проекта изложенные в техническом задании	И. ПК(У)-4.2

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	8
		Самостоятельная работа	28
Раздел 2. Измерительные средства и исполнительные механизмы применяемы в механотронных системах	РД-3	Лекции	10
		Практические занятия	10
		Лабораторные занятия	12
		Самостоятельная работа	50
Раздел 3. Проектирование систем автоматического и автоматизированного управления в механотронных системах	РД-4 РД-5	Лекции	14
		Практические занятия	10
		Лабораторные занятия	12
		Самостоятельная работа	50

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. 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 узлах.

Темы лекций:

1. Элементы и устройства систем автоматики в мехатронных 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

Тематика проектов (работ):

1. Проектирование и моделирование промышленного манипулятора с заданными параметрами (по индивидуальному заданию)

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?pl1_cid=25&pl1_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/> (дата обращения: 13.03.2015).
2. Официальный сайт журнала, издаваемого Центральным Научно-Исследовательским Институтом Робототехники и Технической Кибернетики (ЦНИИ РТК) — «Робототехника и техническая кибернетика». URL: <http://www.rusrobotics.ru/> (дата обращения: 16.04.2015).
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 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 30 209	Доска аудиторная настенная - 3 шт.; Комплект учебной мебели на 96 посадочных мест; Компьютер - 2 шт.; Проектор - 1 шт.
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.; К 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 «Инжиниринг в электронике» (приема 2018 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Старший преподаватель	А.Ю. Зарницын

Программа одобрена на заседании Отделения электронной инженерии ИШНКБ (протокол от «07» июня 2018 г. № 6).

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. 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
202_/202_ учебный год		