

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИИПНKB

Д.А. Седнев

«01» 09 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 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
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		32
	Практические занятия		16
	Лабораторные занятия		40
	ВСЕГО		88
Самостоятельная работа, ч		128	
ИТОГО, ч		216	

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. 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 расчетов для обеспечения надёжной и долгосрочной работы электронных и мехатронных устройств.	И. ПК(У)-4.2
РД-5	Умение корректно подбирать материалы для элементов электронных и	И. ПК(У)-4.2

	механотронных устройств отвечающие требованиям проекта изложенные в техническом задании	
--	---	--

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	2
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	28
Раздел 2. Измерительные средства и исполнительные механизмы применяемы в механотронных системах	РД-3	Лекции	10
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	16
		Самостоятельная работа	50
Раздел 3. Проектирование систем автоматического и автоматизированного управления в механотронных системах	РД-4 РД-5	Лекции	14
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	16
		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 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?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,	Доска аудиторная настенная - 3 шт.; Комплект учебной мебели на 96 посадочных мест; Компьютер - 2 шт.;

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
	консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 30 209	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.; 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 микроэлектроника, специализации «Инжиниринг в электронике» (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись
Старший преподаватель	А.Ю. Зарницын

Программа одобрена на заседании Отделения электронной инженерии ИШНКБ (протокол № 37 от 01.09.2020).

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)
2021/2022 учебный год	1. Обновлено содержание разделов дисциплины 2. Обновлено ПО в рабочей программе дисциплины 3. Обновлен список литературы 4. Обновлен перечень профессиональных баз 5. Обновлена аннотация рабочей программы дисциплины 6. Обновлены материалы в ФОС дисциплины	от 30.08.2021 г. № 54
2022/2023 учебный год	1. Обновлено содержание разделов дисциплины 2. Обновлено ПО в рабочей программе дисциплины 3. Обновлен список литературы 4. Обновлен перечень профессиональных баз 5. Обновлены материалы в ФОС дисциплины	от 27.06.2022 г. № 67