

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 для космической промышленности

Направление подготовки/ специальность	11.03.04 Электроника и нанoeлектроника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Прикладная электронная инженерия		
Специализация	Инжиниринг в электронике		
Уровень образования	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	16	
	Лабораторные занятия	40	
	ВСЕГО	88	
Самостоятельная работа, ч		128	
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект, курсовая работа)			
ИТОГО, ч		216	


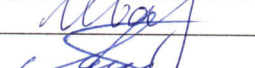

Вид промежуточной
аттестации

Экзамен

Обеспечивающее
подразделение

**Отделение
Электронной
инженерии**

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

	П.Ф. Баранов
	В.С. Иванова
	П.Ф. Баранов

2020 г.

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)-3.1B2	Владеет навыками проектирования простейших электронных узлов для космической промышленности
				ПК(У)-3.1У2	Умеет синтезировать технические требования в ходе проектирования узлов для космической промышленности
				ПК(У)-3.132	Знает подходы для достижения заданных требований при проектировании узлов для космической промышленности
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)-4.2B2	Владеет навыками составления технической документации с описанием требований к узлу для космической промышленности
				ПК(У)-4.2B2	Умеет правильно интерпретировать результаты анализа соответствия характеристик электронного узла предъявляемым требованиям
				ПК(У)-4.232	Знает государственные стандарты проектирования узлов космической техники

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 деталей и узлов для космической промышленности	И. ПК(У)-3.1
РД-4	Знание принципов проведения расчётов для обеспечения надёжной и долгосрочной работы деталей и узлов для космической промышленности.	И. ПК(У)-4.2
РД-5	Умение корректно подбирать материалы для элементов узлов отвечающие требованиям	И. ПК(У)-4.2

	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 деталей и узлов для космической промышленности. Механические передачи	РД-1 РД-2	Лекции	8
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	10
		Самостоятельная работа	30
Раздел 2. Измерительные средства и исполнительные механизмы применяемы в космической промышленности	РД-3	Лекции	10
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	14
		Самостоятельная работа	48
Раздел 3. Проектирование систем автоматического и автоматизированного управления для космической промышленности	РД-4 РД-5	Лекции	14
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	16
		Самостоятельная работа	50

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Основы проектирования деталей и узлов для космической промышленности. Механические передачи

Раздел посвящён основным терминам и определениям, связанным с деталями и узлами, а также кинематическому анализу промышленных манипуляторов.

Темы лекций:

1. Введение в основы проектирования узлов для космической промышленности.
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 космической промышленности

Раздел посвящён описанию аппаратной части деталей и узлов для космической промышленности.

Темы лекций:

1. Элементы и устройства систем автоматики в космической промышленности
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 для космической промышленности

Раздел посвящён вопросам связанным с проектированием систем автоматического управления в космической промышленности, 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;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим занятиям;

Основная литература

1. Евстафьев, В. А.. Конструирование космических аппаратов / Евстафьев В. А. Ч. 1 : Конструирование космических аппаратов. Часть 1 : Учебное пособие. Ч. 1 / Евстафьев В. А.. — Санкт-Петербург: БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2018. — 99 с.. — Книга из коллекции БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова - Инженерно-технические науки.. Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/122054> (контент)

2. Иосилевич, Г. Б.. Прикладная механика: Для студентов втузов. [Электронный ресурс] / Иосилевич Г. Б., Лебедев П. А., Стреляев В. С.; Рецензенты: кафедра Московского института инженеров гражданской авиации; проф. Степанычев Е.И.. — Москва: Машиностроение, 2012. — 576 с.. — Рекомендовано Учебно-методическим управлением по высшему образованию Министерства высшего и среднего специального образования для использования в учебном процессе высших технических учебных заведений. — Книга из коллекции Машиностроение - Инженерно-технические науки.. — ISBN 978-5-217-03518- Schema доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=5794 (контент)

Дополнительная литература

1. Камалов, Вильсон Сахапович. Производство космических аппаратов : учебное пособие для вузов / В. С. Камалов. — Москва: Машиностроение, 1982. — 280 с.: ил.. — Библиогр.: с. 277

2. Конструирование автоматических космических аппаратов / Под ред. Д. И. Козлова. — Москва: Машиностроение, 1996. — 448 с.: ил.. — ISBN 521702657-X.

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. 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; Dassault Systemes SOLIDWORKS Education; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; MathWorks MATLAB Full Suite R2017b; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Microsoft Office 2016 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; Top Systems T-FLEX CAD Education; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; Zoom Zoom

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 (компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 105	3D-принтер Prism Pro - 1 шт.; 3D-сканер VT ATOM - 1 шт.; 3D-принтер Picaso 3D Designer - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 15 посадочных мест; Компьютер - 18 шт.; Принтер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.; Телевизор - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 210	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 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент ОЭИ ИШНКБ	Баранов П.Ф.

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:

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. Обновлено 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. Обновлено материалы в ФОС дисциплины	от 27.06.2022 г. № 67