

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

«04» 09 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Детали механизмов электронных средств и основы конструирования

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	3	семестр	5
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
Руководитель ООП
Преподаватель

П.Ф. Баранов

В.С. Иванова

Ф.А. Симанкин

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
ОПК(У)-1	Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности.	И.ОПК(У)-1.11	Демонстрирует навык выполнения необходимых расчетов механических узлов приборов, используя положения, законы и методы естественных наук и математики для	ОПК(У)-1.11В1	Владеет опытом расчётов характеристик механических узлов приборов
				ОПК(У)-1.11У1	Умеет применять методы естественных наук и математики для расчета механических узлов электронных устройств
				ОПК(У)-1.11З1	Знает особенности расчета при проектировании деталей для механизмов электронных средств
ОПК(У)-2	Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приёмы обработки и представления полученных данных.	И.ОПК(У)-2.5	Демонстрирует способность самостоятельно произвести теоретические и экспериментальные исследования механических узлов электронных приборов	ОПК(У)-2.5В1	Владеет опытом применения экспериментальных методов определения характеристик механических узлов электронных приборов
				ОПК(У)-2.5У1	Умеет выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях механических узлов электронных приборов
				ОПК(У)-2.5З1	Знает основы экспериментальных методов определения характеристик узлов электронных приборов

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		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Применять знания общих законов, теорий, уравнений, методов механиков	И.ОПК(У)-1.11
РД-2	Выполнять расчеты характеристик механических узлов приборов	И.ОПК(У)-1.11 И.ОПК(У)-2.5
РД -3	Применять экспериментальные методы определения характеристик механических узлов приборов	И.ОПК(У)-2.5
РД-4	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях электрических механических узлов приборов	И.ОПК(У)-2.5

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 механики	РД-1	Лекции	8
		Практические занятия	10
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	30
Раздел 2. Динамика	РД-1	Лекции	6
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	20
Раздел 3. Основы сопротивления материалов	РД-1	Лекции	8
	РД-2	Практические занятия	-
	РД-3	Лабораторные занятия	12
		Самостоятельная работа	38
Раздел 4. Электронные устройства и приборы: назначение, требования, структура	РД-2	Лекции	10
	РД-3	Практические занятия	8
	РД-4	Лабораторные занятия	20
		Самостоятельная работа	40

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Основы механики

Основные понятия и аксиомы статики. Плоская система сходящихся сил. Пара сил и момент сил относительно точки. Плоская система произвольно расположенных сил. Балочные системы. Определение опорных реакций. Пространственная система сил. Момент силы относительно оси. Центр тяжести.

Названия практических работ:

1. Разложение силы на составляющие (2 часа).
2. Определение равнодействующей сходящихся сил. Равновесие сходящихся сил (2 часа).
3. Момент пары сил. Момент силы относительно точки (2 часа).

4. Равновесие тела под действием плоской системы сил (4 часа).

Раздел 2. Динамика

Основные понятия и определения. Законы динамики Галилея-Ньютона. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Введение в динамику механической системы. Принцип Даламбера (метод кинетостатики). Работа и мощность. Коэффициент полезного действия.

Названия практических работ:

1. Определение момента инерции однородного круглого цилиндра (2 часа).
2. Подбор электродвигателя по требуемой мощности для электромеханического прибора (4 часа).

Раздел 3. Основы сопротивления материалов

Основные положения. Допущения, принятые при расчётах. Нагрузки внешние и внутренние. Метод сечений. Растяжение и сжатие. Внутренние силовые факторы. Напряжение. Продольные и поперечные деформации. Закон Гука. Механические испытания, механические характеристики. Напряжения предельные и допускаемые. Практические расчёты на срез и смятие. Основные расчётные формулы. Геометрические характеристики плоских сечений. Кручение. Внутренние силовые факторы. Эпюры крутящих моментов. Напряжение и деформации при кручении. Расчёты на прочность и жесткость при кручении. Изгиб. Внутренние силовые факторы при изгибе. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Нормальные и касательные напряжения при изгибе. Расчеты на прочность.

Названия лабораторных работ:

1. Определение твёрдости материалов (4 часа).
2. Испытание материалов на растяжение и сжатие (4 часа).
3. Испытание на прочность при изгибе и кручении (циклическую прочность) (4 часа).

Раздел 4. Электронные устройства и приборы: назначение, требования, структура

Основные понятия и определения: прибор, назначение, области применения, структура электронных устройств и приборов. Основы конструирования механических деталей и узлов электронных средств и приборов. Структурный анализ механизма. Прочность жесткость износостойкость деталей и узлов приборов, определение формы и размера сечений деталей, выбор материалов исходя из условий работы и допустимых напряжений в материале конструкции. Валы и оси. Опоры скольжения и качения. Подшипники качения. Конструкции и назначение. Подбор и расчет подшипников. Допуски и посадки. **Названия практических работ:**

1. Аналитическое определение ресурса работы подшипника (2 часа).
2. Расчет зубчатого колеса приборного передаточного механизма на прочность (2 часа).
3. Проектирование узла передаточного механизма электромеханического устройства (4 часа).

Названия лабораторных работ:

1. Исследование шарикоподшипника (4 часа).
2. Составление кинематической схемы, описания работы и конструкции электронного устройства (8 часа).
3. Исследование приборного редуктора (8 часов).

Темы курсовых проектов:

- Проектирование привода механизма открывания окна (система «Умный дом»);

- Проектирование привода механизма открывания двери (система «Умный дом»);
- Проектирование привода механизма подъема рулонной шторы (система «Умный дом»);
- Проектирование привода механизма закрытия электронного замка (система «Умный дом»);
- Проектирование привода механизма закрытия водяного клапана (система «Умный дом»);
- Проектирование привода механизма открытия заслонок оконного жалюзи (система «Умный дом»);
- Проектирование привода механизма открывания автомобильного зеркала (система «Умный автомобиль»);
- Проектирование привода механизма управления ориентацией зеркала заднего вида (система «Умный автомобиль»);
- Проектирование привода механизма открытия заслонки раструба стационарного пылесоса (система «Умный дом»);
- Проектирование привода механизма солнечного трекера.

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;
- ☐ Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- ☐ Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям; ☐ Выполнение курсового проекта;
- ☐ 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. Жуковский, Николай Егорович. Теоретическая механика в 2 т. Том 1 : Учебник для вузов / Жуковский Н. Е.. — Электрон. дан.. — Москва: Юрайт, 2020. — 404 с. — Высшее образование. — URL: <https://urait.ru/bcode/452932> (дата обращения: 20.10.2020). — Системные требования: Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей.. — ISBN 978-5-534-03529-2: 609.00. Схема доступа: <https://urait.ru/bcode/452932> (контент)
2. Иосилевич, Геннадий Борисович. Прикладная механика : [учебное пособие для вузов] / Г. Б. Иосилевич, П. А. Лебедев, В. С. Стреляев. — Москва: Машиностроение, 2013. — 575 с.: ил.. — Для вузов. — Библиогр.: с. 561-562. — Предметный указатель: с. 563-569.. — ISBN 978-5-217-03518-2.

3. Дарков, Анатолий Владимирович. Сопротивление материалов : учебник / А. В. Дарков, Г. С. Шпиро. — 5-е изд., перераб. и доп.. —Репр. изд.. — Москва: Альянс, 2014. — 624 с.: ил.. — ISBN 978-5-91872-044-8.

Дополнительная литература

1. Элементы привода приборов: расчет, конструирование, технологии [Электронный ресурс]; Под ред. Плескачевского Ю.М.. — Минск: Белорусская наука, 2012. — 769 с.. — Книга из коллекции Белорусская наука - Инженерно-технические науки.. — ISBN 978-985-08-1429-6. Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/90522>
2. Ковчегин Д.А., Петракова Е.А. Детали машин. Курсовое проектирование. Сборник справочных материалов. МГИУ (Московский государственный индустриальный университет), 2009 http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=51734
3. Меньшиков, А. М.. Детали машин и прикладная механика. Соединения : учебное пособие к практическим занятиям [Электронный ресурс] / Меньшиков А. М., Межов В. Г., Рогова Е. А.. — Красноярск: СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2013. — 112 с.. —Схема доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=70502

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=1890> Электронный курс «Основы проектирования приборов и систем» на платформе LMS Moodle
2. Сайт преподавателя: <http://portal.tpu.ru/SHARED/s/SIMANKINFА>
3. <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb> - информационно-справочные системы и профессиональные базы данных НТБ.

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

Adobe Acrobat Reader DC; Cisco Webex Meetings; Dassault Systemes SOLIDWORKS Education; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Microsoft Office 2016 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR;; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; Zoom Zoom; Microsoft Office 2007 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 (компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 105	Комплект учебной мебели на 15 посадочных мест; Компьютер - 18 шт.; Проектор - 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; Проектор - 1 шт.; Компьютер - 20 шт.
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов,	Доска аудиторная настенная - 1 шт.;
		Комплект учебной мебели на 32 посадочных мест;
№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
	курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 46	Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника, специализации «Инжиниринг в электронике» (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент ОЭИ ИШНКБ	Ф.А. Симанкин

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