

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИШИТР

(Сонькин Д. М.)

«29» июня 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Сенсорика и измерительные комплексы

Направление подготовки/ специальность	15.03.06 Мехатроника и робототехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Интеллектуальные робототехнические и мехатронные системы		
Специализация	Мобильные робототехнические комплексы и системы		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	11	
	Практические занятия	22	
	Лабораторные занятия	22	
	ВСЕГО	55	
Самостоятельная работа, ч		53	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОАР
---------------------------------	---------	---------------------------------	-----

Заведующий кафедрой- руководитель отделения на правах кафедры		Филипас А. А.
Руководитель ООП		Мамонова Т.Е.
Преподаватель		Тутов И.А.

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	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
ДПК (У)-1	Способен проводить проверку технического состояния оборудования, обоснование экономической эффективности внедрения проектируемых модулей и подсистем мехатронных и робототехнических устройств, анализ, синтез и настройку систем управления и обработки информации с использованием соответствующих инструментальных средств	ДПК (У)-1.35	Знать состав и назначение современных сенсоров и измерительных комплексов как подсистем и отдельных модулей опытных образцов мехатронных и робототехнических систем
		ДПК (У)-1.У5	Уметь выполнять монтаж, наладку, настройку и сдачу в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, в состав которых входят современные сенсоры и измерительные комплексы
		ДПК (У)-1.В7	Владеть опытом настройки и технического обслуживания сенсоров и измерительных комплексов опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей

2. Место дисциплины (модуля) 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		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД-1	Знать основы сенсорики, основные измерительные комплексы и программно-технические устройства автоматизации в области мехатроники и робототехники, а также технические процессы их изготовления.	ДПК (У)-1.35
РД-2	Уметь использовать измерительные комплексы и программно-технические устройства автоматизации в области мехатроники и робототехники; разрабатывать документацию на измерительные устройства мехатроники и робототехники	ДПК (У)-1.У5
РД-3	Владеть опытом применения измерительных комплексов и программно-технических устройств мехатроники и робототехники, в том числе с использованием иностранного языка.	ДПК (У)-1.В7

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 (модуль) 1. Основы сенсорики	РД-1 РД-2 РД-3	Лекции	6
		Лабораторная работа	12
		Практическая работа	12
		Самостоятельная работа	28
Раздел (модуль) 2.	РД-1	Лекции	5

Измерительные комплексы	РД-2 РД-3	Лабораторная работа	10
		Практическая работа	10
		Самостоятельная работа	25

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Основы сенсорики

Введение. Основные определения. Общие принципы построения Государственной системы промышленных приборов и средств. Измерительные устройства систем автоматизации. Основные признаки устройств, входящих в ГСП. Виды обеспечения ГСП. Модули ввода аналоговых сигналов. Модули сбора дискретных сигналов.

Темы лекций:

1. Понятия сенсорики в мехатронике и робототехнике.
2. Иерархическая структура средств ГСП.
3. Схема систем автоматизации контроля, регулирования и управления.

Названия практических работ:

1. Классификация устройств ГСП по функциональным признакам.
2. Входные и выходные параметры технических средств автоматизации.
3. Структура и состав агрегатного комплекса средств электроизмерительной техники.
4. Первичные измерительные преобразователи температуры, давления, уровня, расхода.
5. Понятие чувствительного элемента и измерительного механизма.
6. Цифровая фильтрация измерений. Аналоговый регулятор. Компенсация погрешностей датчиков.

Названия лабораторных работ:

1. Градуировка потенциометрических датчиков.
2. Изучение датчиков температуры.
3. Изучение датчиков освещенности.
4. Изучение датчиков магнитного поля.

Раздел 2. Измерительные комплексы

Основные измерительные комплексы в робототехнике, их состав. Модули управления исполнительными механизмами. Источники электропитания систем автоматизации и роботизации. Операционный усилитель. Способы аналого-цифрового преобразования сигнала. Типовые структурные схемы модулей оцифровки аналогового сигнала. Выбор технических средств автоматизации по типу производства. Информационные измерительные системы.

Темы лекций:

4. Состав и назначение измерительных комплексов в робототехнических системах.
5. Цифроаналоговые преобразователи.

Названия практических работ:

7. Компаратор. Триггеры и пересчетные устройства. Преобразователи кодов. Типовые структурные схемы модулей ввода дискретных сигналов.
8. Характеристики производственных процессов. Виды технологических операций.
9. Формы представления информации при измерениях. Классификация сигналов. Графическое изображение передачи сигналов.
10. Широтно-импульсное формирование аналогового сигнала. Силовые схемы коммутации. Двухпозиционный регулятор. Средства отображения информации (регистрации, сигнализации диалога).
11. Функциональная схема, принцип действия и особенности выбора мощности импульсного источника питания.

Названия лабораторных работ:

5. Изучение датчиков тока и напряжения.
6. Изучение аналого-цифровых и цифроаналоговых преобразователей.
7. Изучение средств отображения информации.
8. Проведение калибровки измерительных каналов передач.

5. Организация самостоятельной работы студентов

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

- работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.);
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- выполнение домашних заданий;
- подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям;
- подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Шерстнёв, Владислав Станиславович. Современные телекоммуникационные системы. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] учебно-методическое пособие: в 2 ч.: / В. С. Шерстнёв; Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Инженерная школа информационных технологий и робототехники, Отделение информационных технологий. — Томск : Изд-во ТПУ, 2019.-Ч. 1. — 1 компьютерный файл (pdf; 3.7 МВ). — 2019. — Заглавие с титульного экрана. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. Схема доступа: <https://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2019/m064.pdf> (контент) (дата обращения: 25.04.2019)
2. Зырянов, Ю. Т.. Радиопередающие устройства в системах радиосвязи : учебное пособие [Электронный ресурс] / Зырянов Ю. Т., Федюнин П. А., Белоусов О. А., Рябов А. В., Головченко Е. В., Курносов Р. Ю.. — 3-е изд., стер.. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 176 с.. — Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки.. — ISBN 978-5-8114-2441-2. Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/112070> (контент) (дата обращения: 25.04.2019).
3. Белецкий, А. Ф.. Теория линейных электрических цепей [Электронный ресурс] / Белецкий А. Ф.. — 3-е изд., стер.. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 544 с. — Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки.. — ISBN 978-5-8114-0905-1. Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/91910> (контент) (дата обращения: 25.04.2019).

Дополнительная литература

1. Основы автоматизации производственных процессов нефтегазового производства: учебник в электронном формате [Электронный ресурс] / под ред. М. Ю. Праховой. — 2-е изд., испр. — Мультимедиа ресурсы (10 директорий; 100 файлов; 740MB). — Москва: Академия, 2014. — 1 Мультимедиа CD-ROM. — Высшее образование. Бакалавриат. — Нефтегазовое дело. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Pentium 100 MHz, 16 Mb RAM, Windows 95/98/NT/2000, CDROM, SVGA, звуковая карта, Internet Explorer 5.0 и выше.. — ISBN 978-5-4468-0658-0-Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/FN/fn-96.pdf> (контент) (дата обращения: 25.04.2019).

- Костиков, Леонид Яковлевич. Эффекты машущего крыла птиц и насекомых в модельных устройствах [Электронный ресурс] / Л. Я. Костиков. — 1 компьютерный файл (pdf; 3.6 MB). — Томск: 2018. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Свободный доступ из сети Интернет. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext/m/2018/m02.pdf> (контент) (дата обращения: 25.04.2019).

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

- Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
- Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>
- Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

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

WinDjView; 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; Amazon Corretto JRE 8; Document Foundation LibreOffice; Far Manager; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; NI LabVIEW 2009 ASL; Notepad++; PTC Mathcad 15 Academic Floating

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 208А	Анализатор СК 4-58 - 1 шт.; Единая платформа ELVIS - 4 шт.; Прибор В 7-38 - 3 шт.; Прибор Г 3-121 - 1 шт.; Источник питания Б5-46 - 2 шт.; Контрольно-измерительный лабораторный комплекс NI ELVIS+USB6251 - 6 шт.; Прибор Б 5-47 - 2 шт.; Прибор Е -712 - 1 шт.; Прибор РЧ3-07 - 1 шт.; Установка СКУ-59 - 1 шт.; Генератор Г 6-34 - 1 шт.; Лабораторная станция ELVIS II - 9 шт.; Частотомер Ч 3-57 - 1 шт.; Прибор В 7-40/1 - 1 шт.; Генератор Г 3-112 - 2 шт.; Цифровой мультиметр АКТАКОМ АМ-1097 - 1 шт.; Прибор В 6-10 - 1 шт.; Генератор Г 3-118 - 3 шт.; Настольная лабораторная станция ELVIS II - 15 шт.; Фазометр Ф 2-34 - 3 шт.; Генератор Г 4-158 - 2 шт.; Генератор Г 6-26 - 1 шт.; Генератор Г 4-143 - 1 шт.; Фазометр ФК 2-12 - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 9 посадочных мест; Шкаф для документов - 1 шт.; Тумба подкатная - 1 шт.; Компьютер - 9 шт.; Проектор - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 415	Макет космического аппарата МОЛНИЯ в масштабе 1:10 - 1 шт.; Макет космического аппарата ЛУЧ в масштабе 1:10 - 1 шт.; Макет космического аппарата ГЛОНАСС-К в масштабе 1:10 - 1 шт.; Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Шкаф для одежды - 1 шт.; Шкаф для документов - 4 шт.; Тумба подкатная - 5 шт.; Стол лабораторный - 5 шт.; Комплект учебной мебели на 34 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 15.03.06 Мехатроника и робототехника / Интеллектуальные робототехнические и мехатронные системы / Мобильные робототехнические комплексы и системы (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность		ФИО
Старший преподаватель ОАР		Тутов И.А.

Программа одобрена на заседании выпускающего отделения автоматизации и робототехники (протокол № 18а от «28» июня 2019 г).

Заведующий кафедрой - руководитель отделения
на правах кафедры,
к.т.н., доцент

 /Филипас А. А./
подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения автоматизации и робототехники (протокол)
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» сентября 2020 г. № 4а