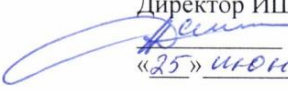


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИШИТР

 (Сонькин Д. М.)

«25» июня 2020 г.

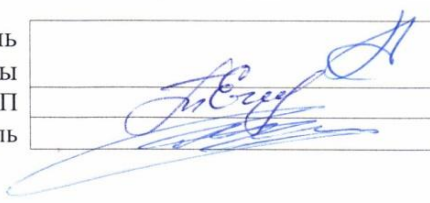
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2017 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

| Технические средства робототехнических и мехатронных систем |                                                          |         |     |
|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------|-----|
| Направление подготовки/специальность                        | 15.03.06 Мехатроника и робототехника                     |         |     |
| Образовательная программа (направленность (профиль))        | Мехатроника и робототехника                              |         |     |
| Специализация                                               | Интеллектуальные робототехнические и мехатронные системы |         |     |
| Уровень образования                                         | высшее образование - бакалавриат                         |         |     |
| Курс                                                        | 3                                                        | семестр | 5   |
| Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)                 | 3                                                        |         |     |
| Виды учебной деятельности                                   | Временной ресурс                                         |         |     |
| Контактная (аудиторная) работа, ч                           | Лекции                                                   |         | 16  |
|                                                             | Практические занятия                                     |         | -   |
|                                                             | Лабораторные занятия                                     |         | 32  |
|                                                             | ВСЕГО                                                    |         | 48  |
| Самостоятельная работа, ч                                   |                                                          |         | 60  |
| ИТОГО, ч                                                    |                                                          |         | 108 |

Вид промежуточной аттестации

| Экзамен | Обеспечивающее подразделение | ОАР |
|---------|------------------------------|-----|
|---------|------------------------------|-----|

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

|                                                                                      |               |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|  | Филипас А. А. |
|                                                                                      | Мамонова Т.Е. |
|                                                                                      | Тутов И.А.    |

2020 г.

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 6. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                                | Результаты освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                                                         |                         | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| ПК(У)-12        | Способен разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями | Р9<br>Р10               | ПК(У)-12.33                                                 | Знать стадии и процедуры процесса проектирования, особенности проектных процедур при предпроектной стадии разработки моделей мехатронных модулей, средства САПР для разработки конструкторской проектной документации механических сборочных единиц и деталей мехатронных и робототехнических систем |
|                 |                                                                                                                                                                                                                         |                         | ПК(У)-12.У3                                                 | Уметь разрабатывать проектно-конструкторскую документацию на основе программно-технических средств в соответствии с кодексом профессиональной этики, ответственности и международным нормам инженерной деятельности                                                                                  |
|                 |                                                                                                                                                                                                                         |                         | ПК(У)-12.В2                                                 | Владеть опытом применения программно-технических средств для составления и выпуска эксплуатационной документации новых частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы.                                                                                                            |

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина «Технические средства робототехнических и мехатронных систем» 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<br>достижения<br>компетенции |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Код                                           | Наименование                                                                                                                                                                                 |                                        |
| РД-1                                          | Знать основные программно-технические устройства автоматизации в области мехатроники и робототехники, а также технические процессы их изготовления.                                          | ПК(У)-12                               |
| РД-2                                          | Уметь использовать программно-технические устройства автоматизации в области мехатроники и робототехники; разрабатывать документацию на измерительные устройства мехатроники и робототехники | ПК(У)-12                               |
| РД-3                                          | Владеть опытом применения программно-технических устройств мехатроники и робототехники, в том числе с использованием иностранного языка.                                                     | ПК(У)-12                               |

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. |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| <b>Раздел (модуль) 1. Общие принципы построения Государственной системы промышленных приборов и средств. Измерительные устройства систем автоматизации.</b> | РД-1                                         | Лекции                    | 4                 |
|                                                                                                                                                             |                                              | Лабораторная работа       | 8                 |
|                                                                                                                                                             |                                              | Самостоятельная работа    | 15                |
| <b>Раздел (модуль) 2. Модули ввода аналоговых сигналов. Модули сбора дискретных сигналов.</b>                                                               | РД-2<br>РД-3                                 | Лекции                    | 4                 |
|                                                                                                                                                             |                                              | Лабораторная работа       | 8                 |
|                                                                                                                                                             |                                              | Самостоятельная работа    | 15                |
| <b>Раздел (модуль) 3. Модули управления исполнительными механизмами. Источники электропитания систем автоматизации и роботизации</b>                        | РД-2<br>РД-3                                 | Лекции                    | 4                 |
|                                                                                                                                                             |                                              | Лабораторная работа       | 8                 |
|                                                                                                                                                             |                                              | Самостоятельная работа    | 15                |
| <b>Раздел (модуль) 4. Выбор технических средств автоматизации по типу производства. Информационные измерительные системы</b>                                | РД-3                                         | Лекции                    | 4                 |
|                                                                                                                                                             |                                              | Лабораторная работа       | 8                 |
|                                                                                                                                                             |                                              | Самостоятельная работа    | 15                |

Содержание разделов дисциплины:

##### **Раздел 1. Основы механизмов, узлов и деталей**

*Краткое содержание раздела.* Основные признаки устройств, входящих в ГСП. Виды обеспечения ГСП.

##### **Темы лекций:**

1. Иерархическая структура средств ГСП. Схема систем автоматизации контроля, регулирования и управления. Классификация устройств ГСП по функциональным признакам. Входные и выходные параметры технических средств автоматизации.

2. Структура и состав агрегатного комплекса средств электроизмерительной техники. Первичные измерительные преобразователи температуры, давления, уровня, расхода. Понятие чувствительного элемента и измерительного механизма.

##### **Названия лабораторных работ:**

1. Градуировка потенциометрических датчиков (4 часа).

2. Изучение датчиков температуры (4 часа).

##### **Раздел 2. Концепция построения мехатронных модулей**

*Краткое содержание раздела.* Операционный усилитель. Способы аналого-цифрового преобразования сигнала. Типовые структурные схемы модулей оцифровки аналогового сигнала.

**Темы лекций:**

3. Функциональное назначение и принцип действия. Технические характеристики. Компенсация погрешностей датчиков. Цифровая фильтрация измерений. Аналоговый регулятор.

4. Компаратор. Триггеры и пересчетные устройства. Преобразователи кодов. Типовые структурные схемы модулей ввода дискретных сигналов. Функциональное назначение и принцип действия. Технические характеристики, возможности и схемы подключения информационных устройств.

**Названия лабораторных работ:**

3. Изучение датчиков освещенности.резьбы (4 часа).

4. Изучение датчиков магнитного поля.(4 часа).

|                                                             |
|-------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 3. Основы конструирования мехатронных модулей</b> |
|-------------------------------------------------------------|

*Краткое содержание раздела.* Переключательные и логические элементы. Гальваническая развязка. Классификация источников питания. Импульсный источник питания.

**Темы лекций:**

5. Цифроаналоговые преобразователи. Широтно-импульсное формирование аналогового сигнала. Силовые схемы коммутации. Двухпозиционный регулятор. Средства отображения информации (регистрации, сигнализации диалога).

6. Функциональная схема, принцип действия и особенности выбора мощности импульсного источника питания.

**Названия лабораторных работ:**

5. Изучение датчиков тока и напряжения (4 часа).

6. Изучение аналого-цифровых и цифроаналоговых преобразователей (4 часа).

|                                                               |
|---------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 4. Надежность и диагностика мехатронных модулей</b> |
|---------------------------------------------------------------|

*Краткое содержание раздела.* Виды и типы производств. Средства измерений как система.

**Темы лекций:**

7. Характеристики производственных процессов. Виды технологических операций.

8. Формы представления информации при измерениях. Классификация сигналов. Графическое изображение передачи сигналов.

**Названия лабораторных работ:**

7. Изучение средств отображения информации (4 часа).

8. Проведение калибровки измерительных каналов передач (4 часа).

## **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 занятиям;
- подготовка к оценивающим мероприятиям.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

#### Основная литература

1. Беккер, Вячеслав Филиппович. Технические средства автоматизации. Интерфейсные устройства и микропроцессорные средства : Учебное пособие / Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Березниковский ф-л. — 2. — Москва: Издательский Центр РИОР, 2015. — 140 с. Схема доступа: <http://znanium.com/go.php?id=404654> (контент) (дата обращения: 25.04.2017).
2. Колосов, Олег Сергеевич. Технические средства автоматизации и управления : Учебник Для академического бакалавриата. — Электрон. дан.. — Москва: Юрайт, 2017. — 291 с. Схема доступа: <https://ura.it.ru/bcode/393985> (контент) (дата обращения: 25.04.2017).
3. Основы автоматизации производственных процессов нефтегазового производства: учебное пособие / под ред. М. Ю. Праховой. — 2-е изд., испр. — Москва: Академия, 2014. — 256 с. Схема доступа: <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C270549> (контент) (дата обращения: 25.04.2017).

#### Дополнительная литература

1. Сырямкин, Владимир Иванович. Информационные системы в мехатронике : учебное пособие [Электронный ресурс] / В. И. Сырямкин, И. Н. Рожнев; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 11 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2008. — Заглавие с титульного экрана. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader..Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m85.pdf> (контент) (дата обращения: 25.04.2017).

### 6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
2. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>
3. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://ura.it.ru/>
4. 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**):

7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; Amazon Corretto JRE 8; Cisco Webex Meetings; Design Science MathType 6.9 Lite; Document Foundation LibreOffice; DOSBox; Far Manager; Google Chrome; Lazarus; MathWorks MATLAB Full Suite R2017b; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Microsoft Visual Studio 2019 Community; Mozilla Firefox ESR; Notepad++; Oracle VirtualBox; PascalABC.NET; PTC Mathcad 15 Academic Floating; Putty; Rockwell Arena Student Edition; WinDjView; Zoom Zoom

## 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 для учебных занятий всех типов, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория)<br><br>634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 415                       | 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;<br><br>Макет космического аппарата ГЛОНАСС-К в масштабе 1:10 - 1 шт.; Макет космического аппарата ЛУЧ в масштабе 1:10 - 1 шт.; Макет космического аппарата МОЛНИЯ в масштабе 1:10 - 1 шт.; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт. |
| 2. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации<br>634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 107                           | Комплект учебной мебели на 52 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 2 шт.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 3. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс)<br><br>634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 116А | Комплект учебной мебели на 22 посадочных мест; Компьютер - 23 шт.; Проектор - 2 шт.; Принтер - 1 шт.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

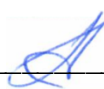
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 15.03.06 Мехатроника и робототехника / Мехатроника и робототехника / Интеллектуальные робототехнические и мехатронные системы (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

| Должность             | ФИО        |
|-----------------------|------------|
| старший преподаватель | Тутов И.А. |

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры систем управления и мехатроники (протокол № 5 от 17.05.2017 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<br>Отделения автоматизации<br>и робототехники (протокол) |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 2018/2019<br>учебный<br>год | 1. Обновлено программное обеспечение<br>2. Обновлен состав профессиональных баз данных и<br>информационно-справочных систем<br>3. Обновлено содержание разделов дисциплины<br>4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС | От «05» июня 2018<br>г. № 6                                                     |
|                             | 5. Изменена система оценивания                                                                                                                                                                                                      | От «30» августа<br>2018 г. № 7                                                  |
| 2019/2020<br>учебный<br>год | 1. Обновлено программное обеспечение<br>2. Обновлен состав профессиональных баз данных и<br>информационно-справочных систем<br>3. Обновлено содержание разделов дисциплины<br>4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС | От «28» июня<br>2019 г. № 18а                                                   |