


МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»

Политехнический институт  
Кафедра «Промышленная автоматика и робототехника»

Утверждено на заседании кафедры  
«Промышленная автоматика  
и робототехника»  
«17» января 2023 г., протокол № 2

И.о. заведующего кафедрой

 О.А. Ерзин

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
**«Теория систем»**

**основной профессиональной образовательной программы  
высшего образования – программы магистратуры**

по направлению подготовки  
**15.04.02 Технологические машины и оборудование**  
с направленностью (профилем)  
**Информационные системы технологических машин**

Формы обучения: очная

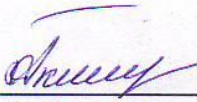
Идентификационный номер образовательной программы: 150402-01-23

Тула 2023 год

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**  
**рабочей программы практики**

**Разработчик:**

Акименко Татьяна Алексеевна доцент, канд. техн. наук, доцент  
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)**

**Целью** освоения дисциплины (модуля) является формирование у студентов знаний, умений и навыков системного подхода к исследованию, разработки и эксплуатации приборной базы технологических машин и оборудования для последующей реализации их в профессиональной деятельности.

**Задачей** освоения дисциплины (модуля) является овладение методологией теоретического аналитического описания информационно-измерительных и управляющих систем и их реализации в виде аппаратно-программных комплексов.

## **2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина (модуль) относится к части основной профессиональной образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина (модуль) изучается во 2 семестре.

## **3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями) и индикаторами их достижения, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

### **Знать:**

1) основные способы анализа информации и первичной обработки сигналов, системный подход к решению задач создания приборной базы технологических машин и оборудования, методы решения задач измерения; состав информационных систем технологических машин принципы работы датчиков, применяемых в технологических машинах (код компетенции – ПК-4, код индикатора – ПК- 4.1).

### **Уметь:**

1) реализовать выбранные методы в программном продукте и аппаратуре, составлять математические модели приборов и объектов измерения и управления, составлять математическое описание силовых элементов технологических машин; применять на практике методы проектирования систем оучствления технологических машин и оборудования (код компетенции – ПК-4, код индикатора – ПК- 4.1).

### **Владеть:**

1) программными продуктами, позволяющими решать задачи анализа и синтеза информационно-измерительных и управляющих систем и современными методиками проектирования информационных систем технологических машин и оборудования, методами конструирования систем оучствления технологических машин и оборудования; навыками разработки математических моделей информационно-измерительных систем технологических машин, навыками интеграции разработанных систем в технологическое оборудования и комплексы (код компетенции – ПК-4, код индикатора – ПК- 4.1).

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

#### 4 Объем и содержание дисциплины (модуля)

##### 4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в академических часах	Объем контактной работы в академических часах						Объем самостоятельной работы в академических часах
				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения										
2	Э	3	108	12	12	–	–	2	0,25	81,75
Итого	–	3	108	12	12	–	–	2	0,25	81,75

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КП – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

##### 4.2 Содержание лекционных занятий

###### Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
<b>2семестр</b>	
1	Основные понятия и определения приборных систем. Степени автоматизации. Виды автоматизации. Режимы функционирования приборных систем. Прибор как элемент автоматики. Характеристики элемента. Статические характеристики. Типовые нелинейные элементы. Соединения нелинейных элементов систем: параллельное, последовательное, встречно-параллельное. Динамические характеристики элементов.
2	Переходные процессы и переходные характеристики. Типовые переходные характеристики. Динамические характеристики композиций типовых звеньев. Параметры приборов. Параметры, определяемые по статическим характеристикам. Параметры, определяемые по динамическим характеристикам. Условия эксплуатации элементов и систем.
3	Датчики – источники первичной информации. Основные параметры датчиков. Основные требования к датчикам. Классификация датчиков. Исполнительные элементы приборных систем. Назначение, классификация, требования к характеристикам
4	Электромагнитные исполнительные механизмы. Исполнительные двигатели постоянного тока. Статические характеристики двигателей постоянного тока. Динамические характеристики двигателей постоянного тока. Электродвигатель постоянного тока с печатной обмоткой якоря. Бесколлекторные двигатели постоянного тока.

№ п/п	Темы лекционных занятий
5	Импульсное управление двигателями постоянного тока. Двухфазные исполнительные двигатели - устройство и принцип действия. Статические характеристики двухфазного асинхронного двигателя. Динамические характеристики двухфазного асинхронного двигателя. Редукторные реактивные синхронные двигатели. Шаговые исполнительные двигатели. Приборы пневмо- и гидроавтоматики.
6	Классификация автоматических регуляторов. Типовые законы регулирования. Характеристики реальных регуляторов. Промышленные комплексы средств регулирования. Реализация цифрового управления объектами Автоматы с жесткой и программируемой логикой. Микропроцессорное управление. Управление с помощью ЭВМ с гибкими меняющимися программами.

### 4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

#### Очная форма обучения

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
<b>2 семестр</b>	
1	Электромагнитные исполнительные механизмы
2	Исполнительные двигатели постоянного тока. Статические характеристики двигателей постоянного тока. Динамические характеристики двигателей постоянного тока.
3	Электродвигатель постоянного тока с печатной обмоткой якоря. Бесколлекторные двигатели постоянного тока
4	Импульсное управление двигателями постоянного тока.
5	Двухфазные исполнительные двигатели - устройство и принцип действия.
6	Статические характеристики двухфазного асинхронного двигателя. Динамические характеристики двухфазного асинхронного двигателя.
7	Редукторные реактивные синхронные двигатели.
8	Шаговые исполнительные двигатели.
9	Приборы пневмо- и гидроавтоматики
10	Автоматические регуляторы Классификация автоматических регуляторов
11	Типовые законы регулирования. Характеристики реальных регуляторов. Промышленные комплексы средств регулирования.
12	Реализация цифрового управления объектами. Автоматы с жесткой и программируемой логикой

### 4.4 Содержание лабораторных работ

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

### 4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

### 4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

#### Очная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
<b>2 семестр</b>	
1	Подготовка к практическим (семинарским) занятиям
3	Подготовка презентации и доклада по теме
4	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

### **5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося**

#### **Очная форма обучения**

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
<b>2 семестр</b>			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	<b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b>	
		Посещение лекционных занятий	5
		Работа на практических занятиях	10
		Подготовка презентации, доклада	5
		Тестирование 1	10
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	<b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b>	
		Посещение лекционных занятий	5
		Работа на практических занятиях	10
		Подготовка презентации, доклада	5
		Тестирование 2	10
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Экзамен		40 (100*)

\* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости.

### **Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)**

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
Стобалльная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Академическая система оценивания (зачет)	Не зачтено	Зачтено		

### **6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) требуются:  
 – учебная аудитория, оборудованная доской для написания мелом или маркером (лекционные и практические (семинарские) занятия).

## **7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### **7.1 Основная литература**

1. Абрамов В.М. Электронные элементы устройств автоматического управления: Схемы. Расчёт. Справочные данные. - М.: Академкнига, 2006. - 680 с.
2. Виноградов М.В. Цифровые системы управления [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Виноградов М.В., Самойлова Е.М.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2019.— 115 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/86707.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Воротников С.А. Информационные устройства робототехнических систем: Учебное пособие для вузов - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2005. - 384 с.
4. Карпов А.Г. Цифровые системы автоматического регулирования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Карпов А.Г.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2015.— 216 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72217.html>.— ЭБС «IPRbooks»

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Волович Г.И. Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств. - М.: Додэка-XXI, 2005. - 528 с.
2. Джексон Р.Г. Новейшие датчики Монография. 2-е изд.испр. и доп. - М.: Техносфера, 2008. - 400 с.
3. Информационно-измерительная техника и технологии: Учебник для вузов / В.И.Калашников, С.В. Нефедов, А.Б. Путилин и др. Под ред. Г.Г. Раннева. - М.: Высшая школа, 2002. - 454 с.
4. Котюк А.Ф. Датчики в современных измерениях. - М.: Радио и связь: Горячая линия - Телеком. - 2006. - 96 с.
5. Краус М. Измерительные информационные системы. - М.: Мир, 1975. - 310 с.
6. Методы анализа и синтеза модульных информационно-управляющих систем / Н.А. Кузнецов, В.В. Кульба, С.С. Ковалевский, С.А. Косяченко. - М.: Физматлит, 2002. - 800 с.
7. Новоселов О.Н. Основы теории и расчета информационно-измерительных систем. 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1991. - 332 с.
8. Олссон Г. Цифровые системы автоматизации и управления 3-е изд., перераб и доп. - СПб., Невский Диалект, 2001. - 557 с.
9. Основы построения информационно-измерительных систем: Пособие по системной интеграции / Н.А.Виноградов и др. Под ред. В.Г.Свиридова. - М.: Изд-во МЭИ, 2004. - 268 с.
10. Фрайден Дж. Современные датчики: Справочник. - М.: Техносфера, 2005. - 592с.

## **8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. <https://tsutula.bibliotech.ru/> - Электронный читальный зал “БИБЛИОТЕХ”: учебники авторов ТулГУ по всем дисциплинам. Режим доступа: по паролю.- Загл. с экрана
2. <http://cyberleninka.ru/> - НЭБ КиберЛенинка научная электронная библиотека

открытого доступа. Режим доступа: свободный.- Загл. с экрана.

3. <http://window.edu.ru> - Единое окно доступа к образовательным ресурсам: портал [Электронный ресурс]. Режим доступа: свободный.- Загл. с экрана.

## **9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

### **9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

1. Текстовый редактор Microsoft Word;
2. Программа для работы с электронными таблицами Microsoft Excel;
3. Программа подготовки презентаций Microsoft PowerPoint;
4. Пакет офисных приложений «МойОфис».

### **9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

1. Компьютерная справочная правовая система Консультант Плюс.