

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИШНКБ

Седнев Д.А.

«30» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Системы автоматического управления

Направление подготовки/ специальность	11.03.04 Электроника и нанoeлектроника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Электроника и нанoeлектроника		
Специализация	Промышленная электроника		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	4		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	32	
	Практические занятия	8	
	Лабораторные занятия	24	
	ВСЕГО	64	
Самостоятельная работа, ч		80	
ИТОГО, ч		144	

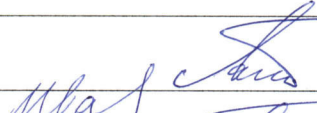
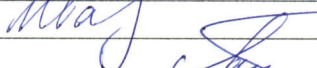
Вид промежуточной
аттестации

экзамен

Обеспечивающее
подразделение

**Отделение
Электронной
инженерии**

Заведующий кафедрой-
руководитель Отделения
Руководитель ООП
Преподаватель

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

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)-1	Способность строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	Р2	ПК(У)-1.B6	Владеет навыками применения принципов и методов моделирования, анализа, синтеза и оптимизации систем автоматического управления
			ПК(У)-1.Y5	Умеет применять принципы и методы построения моделей, методы анализа, синтеза и оптимизации при создании и исследовании систем автоматического управления
			ПК(У)-1.36	Знает методы составления и исследования уравнений систем автоматического управления
ПК(У)-2	Способность аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения	Р5	ПК(У)-2.B5	Владеет навыками обработки и анализа данных, полученных при исследовании систем автоматического управления
			ПК(У)-2.Y5	Умеет реализовать необходимые законы автоматического управления
			ПК(У)-2.35	Знает базовые способы автоматического управления

2. Место дисциплины 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		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Знает основные виды управления и типы систем управления, методы моделирования систем автоматического управления, методы оценки устойчивости и качества систем управления	ПК(У)-1
РД-2	Умеет составлять модель системы управления и определять основные качественные характеристики системы	ПК(У)-1
РД-3	Владеет навыками анализа и синтеза систем управления, методами использования программных средств для анализа и синтеза систем управления	ПК(У)-2

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. Классификация САУ. Математическое описание линейных непрерывных САУ	РД-1 РД-2	Лекции	8
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	20
Раздел 2. Типовые звенья САУ	РД-1 РД-2	Лекции	8
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	20
Раздел 3. Устойчивость линейных САУ	РД-1 РД-3	Лекции	8
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	20
Раздел 4. Методы оценки качества управления САУ	РД-1 РД-2	Лекции	8
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	20

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Классификация САУ. Математическое описание линейных непрерывных САУ

Рассматривается математическое описание линейных непрерывных САУ, исследуются передаточные функции описания САУ электрических схем.

Темы лекций:

1. Классификация САУ.
2. Линеаризация статических характеристик и дифференциальных уравнений.
3. Передаточные и временные функции и их свойства. Частотные функции и их свойства.

Темы практических занятий:

1. Передаточные и временные функции.

Лабораторные работы

1. Исследование передаточной функции для электрической схемы второго порядка.

Раздел 2. Типовые звенья САУ

Рассматриваются типовые звенья САУ и их характеристики.

Темы лекций:

1. Понятие типового звена. Минимально-фазовые звенья. Особые звенья линейных САУ.
2. Структурные схемы и их преобразование.

Темы практических занятий:

2. Типовые звенья САУ.

Лабораторные работы

1. Исследование типовых звеньев САУ и анализ их характеристик.
2. Анализ структурной схемы САУ и ее преобразование.

Раздел 3. Устойчивость линейных САУ

Исследуется устойчивость САУ с помощью критериев устойчивости.

Темы лекций:

1. Понятие устойчивости линейных непрерывных САУ. Теоремы Ляпунова об устойчивости.
2. Характеристическое уравнение. Критерий Гурвица. Критерий Михайлова. Критерий Найквиста.
3. Логарифмический частотный критерий устойчивости. Запасы устойчивости. Определение области устойчивости.

Темы практических занятий:

3. Устойчивость САУ.

Лабораторные работы

1. Исследование устойчивости разомкнутой САУ с помощью критерия Гурвица и критерия Михайлова.
2. Исследование устойчивости замкнутой САУ с помощью критерия Найквиста и логарифмического частотного критерия устойчивости.

Раздел 4. Методы оценки качества управления САУ
--

Рассматриваются способы оценки качества управления САУ с помощью годографов и методов оценки.

Темы лекций:

1. Оценки качества регулирования в статическом и динамическом режимах работы САУ. Статические и астатические системы.
2. Корневые годографы. Интегральные и частотные методы оценки качества.

Темы практических занятий:

4. Оценка качества САУ.

Лабораторные работы

1. Исследование переходных характеристик и определение показателей качества регулирования.
2. Исследование статических и астатических САУ.

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;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Ким Д. П. Теория автоматического управления: учебник и практикум / Д. П. Ким; Московский государственный университет информационных технологий, радиотехники и электроники (МИРЭА, МГУПИ) – Москва: Юрайт, 2015. – URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/FN/fn-92.pdf> – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. – Текст: электронный.

2. Гайдук, А. Р. Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB: учебное пособие / А. Р. Гайдук, В. Е. Беляев, Т. А. Пьявченко. – 5-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 464 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/125741>– Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Певзнер, Л. Д. Теория автоматического управления. Задачи и решения: учебное пособие / Л. Д. Певзнер. – Санкт-Петербург: Лань, 2016. – 604 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/75516> – Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Кудинов, Ю. И. Теория автоматического управления (с использованием MATLAB – SIMULINK): учебное пособие / Ю. И. Кудинов, Ф. Ф. Пашенко. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 312 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/111198>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Исаев, Ю. Н. Теория автоматического управления: учебное пособие / Ю. Н. Исаев; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – Томск: Изд-во ТПУ, 2019. – URL: <https://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2019/m033.pdf>. – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. – Текст: электронный.

4. Коновалов, Б. И. Теория автоматического управления: учебное пособие / Б. И. Коновалов, Ю. М. Лебедев. – 4-е изд., стер. – Санкт – Петербург: Лань, 2016. – 224 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/71753>– Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

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**):

Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; Cisco Webex Meetings; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; MathWorks MATLAB Full Suite R2017b; Microsoft Office 2016/ Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; 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,	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 32 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
	консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 46	
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 «Промышленная электроника» (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент ОЭИ ИШНКБ	П.Ф. Баранов

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры промышленной и медицинской электроники (протокол от «07» июня 2017 г. № 07.17).

Зав. кафедрой – руководитель отделения
на правах кафедры,
к.т.н.

П.Ф. Баранов

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОЭИ ИШНКБ (протокол)
2018/2019 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 5. Изменена система оценивания	От 29.08.2018 г. № 8
2019/2020 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 28.06.2019 г. № 19
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 01.09.2020 г. № 37