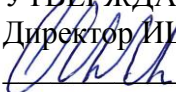
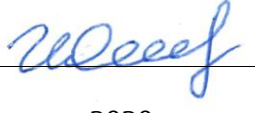


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИИПЭ
 Матвеев А.С.
«30» июня 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2016 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная

Теория автоматического управления			
Направление подготовки	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника		
	Электроэнергетика		
Образовательная программа	Релейная защита и автоматизация		
Специализации	электроэнергетических систем		
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат		
Курс	4	семестр	7, 8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единиц)	6 (4/ 2)		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		14
	Практические занятия		10
	Лабораторные занятия		12
	ВСЕГО		36
Самостоятельная работа, ч		180	
ИТОГО, ч		216	

Вид промежуточной аттестации	Экзамен/зачет	Обеспечивающее подразделение	ОЭЭ
И.о. заведующего кафедрой – руководителя отделения на правах кафедры			Ивашутенко А.С.
Руководитель ООП			Шестакова В.В.
Преподаватель			Исаев Ю.Н.

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	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)		
		Код индикатора	Код	Наименование
ОПК(У)-3.	Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	Р7, Р11	ОПК(У)-3.В18	Владеет методами построения структурных схем систем управления и способами их преобразования
			ОПК(У)-3.У18	Умеет выполнять математическое описание элементов систем автоматического управления в дифференциальной, операторной и частотной формах
			ОПК(У)-3.З18	Знает классификацию систем автоматического управления, способы составления их функциональных схем, объяснять принцип действия проектируемых систем автоматического управления

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	Применять знания о классификации систем автоматического управления для составления функциональных схем проектируемых систем управления	ОПК(У)-3
РД 2	Применять способы преобразования структурных схем систем управления	ОПК(У)-3
РД3	Выполнять математическое описание элементов систем автоматического управления в различных формах записи	ОПК(У)-3

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Основные виды учебной деятельности			
Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
7 семестр			
Раздел 1. Основные понятия о системе автоматического управления	РД1, РД2, РД3	Лекции	4
		Практические занятия	–
		Лабораторные занятия	–
		Самостоятельная работа	50
Раздел 2. Принципы построения систем автоматического управления	РД1, РД2, РД3	Лекции	6
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	60
8 семестр			
Раздел 3. Устойчивость систем автоматического управления	РД1, РД2, РД3	Лекции	4
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	70

Содержание разделов дисциплины:

7 семестр

Раздел 1. Основные понятия о системе автоматического управления (САУ)

Предмет теории автоматического управления. Основные понятия и термины. Объекты управления и регулирования, регулируемые величины. Основные свойства элементов, входящих в системы автоматического управления (САУ). Этапы развития САУ и их теории.

Темы лекций:

1. Предмет теории автоматического управления. Основные понятия и термины.

Раздел 2. Принципы построения САУ

Сущность проблемы автоматического управления. Общая структура САУ. Переменные координаты и сигналы. Принципы управления по отклонению, по возмущению и другие. Основные виды управления: стабилизация, следящее, программное. Классификация САУ. Функциональные схемы. Математическое описание САУ. Установившиеся и переходные режимы, их уравнения. Статические характеристики и их показатели. Типовые внешние воздействия. Понятие переходной, частотной и весовой функций и характеристик. Основные формулы преобразования Лапласа. Операторное уравнение и его получение. Понятие характеристического уравнения и передаточной функции. Частотные функции и характеристики.

Темы лекций:

1. Виды типовых звеньев САУ.
2. Математическое описание свойств линейных звеньев.

Темы практических занятий:

1. Расчет статических характеристик и коэффициентов передачи элементов САУ.
2. Определение передаточных функций звеньев в установившемся режиме.
3. Расчет статических характеристик и их показателей.
4. Вывод операторных уравнений звеньев.

Названия лабораторных работ:

1. Исследование характеристик типовых динамических звеньев систем управления.
2. Решение переходных процессов методом переменных состояния.
3. Моделирование частотных характеристик звеньев.
4. Исследование САУ частотными методами.

8 семестр

Раздел 3. Устойчивость систем автоматического управления

Алгебраические и частотные критерии устойчивости. Критерий Гурвица. Запас устойчивости. Критерии Михайлова, Найквиста, Ляпунова. Методы улучшения качества переходного процесса. Методы оптимизации в САУ. Сипаратриса. Потенциальные функции. Фазовая плоскость. Метод оптимизации Понтрягина. Метод динамического программирования.

Темы лекций:

1. Методы определения устойчивости САУ.
2. Коррекция САУ и методы построения переходного процесса.

Темы практических занятий:

1. Вывод передаточных функций и динамических характеристик дискретных систем.

Названия лабораторных работ:

1. Выбор оптимальных построочных коэффициентов регуляторов типа П, ПИ, ПД и ПИД для разомкнутой системы.
2. Исследование устойчивости САУ алгебраическими методами.

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;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Гайдук, А. Р. Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB: учебное пособие [Электронный ресурс] / Гайдук А. Р., Беляев В. Е.,

- Пьявченко Т. А.. — 5-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 464 с. —
 Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/125741>
2. Певзнер, Л. Д.. Теория систем управления [Электронный ресурс] / Певзнер Л. Д.. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2013. — 424 с. — Схема доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=68469
- Первозванский, А. А. Курс теории автоматического управления [Электронный ресурс] / Первозванский А. А.. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 624 с. —
 Схема доступа: https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=68460

Дополнительная литература:

- Музылева, И. В.. Элементарная теория линейных систем в задачах и упражнениях [Электронный ресурс] / Музылева И. В.. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 428 с. —
 Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/93773>
- Коломейцева, Маргарита Борисовна. Системы автоматического управления при случайных воздействиях: Учебное пособие / Коломейцева М. Б., Беседин В. М. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Юрайт, 2019. — 104 с. — Схема доступа: <https://urait.ru/bcode/44460>

6.2. Информационное и программное обеспечение

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**):

- Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic;
- Document Foundation LibreOffice;
- Cisco Webex Meetings\$
- Zoom Zoom.
- Google Chrome
- Mathcad 15 Academic Floating
- MathWorks MATLAB Full Suite R2017b (vap.tpu.ru)

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 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7 331	Компьютер - 1 шт.; Телевизор - 1 шт. Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 44 посадочных мест.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной	Компьютер - 16 шт. Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Шкаф для документов - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 16 посадочных мест;

	аттестации (компьютерный класс) 634034 г. Томская область, Томск, Усова улица, д.7 119	
--	---	--

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы Электроэнергетика по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / специализации «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем» (прием 2016 г., заочная форма обучения).

Разработчик:

Должность	Степень, звание	ФИО
Профессор ОЭЭ	Д.ф.м.н., профессор	Ю.Н. Исаев

Программа одобрена на заседании кафедры электроэнергетических систем (протокол от 15.06.2016 г. № 15).

И.о. заведующего кафедрой –
руководителя отделения на правах кафедры,
к.т.н.

 А.С. Ивашутенко

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОЭЭ протокол
2018/2019 учебный год	1. Изменена система оценивания.	От 27.08.18 №4/1
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 27.06.2019 г. №6