



**Негосударственное частное образовательное
учреждение высшего образования
«Технический университет УГМК»**



29.06.2021

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Теория автоматического управления**

Закреплена за кафедрой **энергетики**
Учебный план 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Квалификация **бакалавр**
Форма обучения **заочная**
Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72
в том числе:
аудиторные занятия 18
самостоятельная работа 50
часов на контроль 4

Виды контроля на курсах:
зачеты 3

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		3		Итого	
	УП	РП	УП	РП		
Лекции	4	4	4	4	8	8
Практические	2	2	8	8	10	10
Итого ауд.	6	6	12	12	18	18
Контактная работа	6	6	12	12	18	18
Сам. работа	30	30	20	20	50	50
Часы на контроль			4	4	4	4
Итого	36	36	36	36	72	72

Разработчик программы:

канд. физ.-мат. наук, доц. кафедры, Трофимов С.П. _____

Рабочая программа дисциплины

Теория автоматического управления

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

утвержденного учёным советом вуза от 29.06.2021 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

энергетики

Протокол методического совета университета от 29.06.2021 г. № 7

Зав. кафедрой Федорова С.В., доцент, кандидат технических наук

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
<p>1. Формирование у студентов прочных знаний об общих принципах построения и законах функционирования автоматических систем управления;</p> <p>2. Формирование у студентов прочных знаний об основных методах анализа и синтеза непрерывных линейных систем автоматического управления при детерминированных и случайных внешних воздействиях;</p> <p>3. Формирование у студентов прочных знаний об основных методах анализа нелинейных систем автоматического управления.</p>	
1.1 Задачи	
<p>1. Изучение основ анализа и синтеза типовых систем управления.</p> <p>2. Формирование представлений о построении моделей объектов и систем управления.</p> <p>3. Изучение способов синтеза систем управления с ЭВМ в качестве управляющего устройства.</p>	
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Физика
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Электрическое хозяйство и сети горных и промышленных предприятий
2.2.2	Государственная итоговая аттестация
2.2.3	Системы электроснабжения городов и промышленных предприятий
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-3: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	
ИОПК-3.3: Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики	
ИОПК-3.2: Применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений	
ИОПК-3.1: Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной	
ПК-1.1: Способен к организационно-техническому, технологическому и ресурсному обеспечению работ по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	
ИПК-1.1.1: Знать:	
-Эксплуатационные требования к оборудованию, инженерным системам, зданиям и сооружениям трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	
-Нормы допустимых значений отклонения частоты и напряжения электрической энергии	
-Методы устранения неисправностей и ликвидации аварийных ситуаций в работе трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	
-Перспективы развития области профессиональной деятельности, связанной с эксплуатацией трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	
В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен	
3.1	Знать:
3.1.1	1. эксплуатационные требования к оборудованию, инженерным системам, зданиям и сооружениям трансформаторных подстанций и распределительных пунктов;
3.1.2	2. нормы допустимых значений отклонения частоты и напряжения электрической энергии;
3.1.3	3. методы устранения неисправностей и ликвидации аварийных ситуаций в работе трансформаторных подстанций и распределительных пунктов;
3.1.4	4. перспективы развития области профессиональной деятельности, связанной с эксплуатацией трансформаторных подстанций и распределительных пунктов.
3.2	Уметь:
3.2.1	1. применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной;
3.2.2	2. применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики;
3.2.3	3. применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений.
3.3	Владеть:

3.3.1	1. знаниями и умениями, применять их, демонстрировать, осуществлять в различных ситуациях.							
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Вводные сведения о системах управления							
1.1	Вводные сведения о системах управления /Лек/	2	1	ИОПК-3.1 ИОПК-3.2 ИОПК-3.3 ИПК-1.1.1	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Преобразования структурных схем в статике. Линеаризация статических характеристик. /Пр/	2	0,5	ИОПК-3.1 ИОПК-3.2 ИОПК-3.3 ИПК-1.1.1	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3	0	
1.3	Вводные сведения о системах управления /Ср/	2	6	ИОПК-3.1 ИОПК-3.2 ИОПК-3.3 ИПК-1.1.1	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 2. Методы математического описания линейных элементов и систем управления							
2.1	Методы математического описания линейных элементов и систем управления /Лек/	2	1	ИОПК-3.1 ИОПК-3.2 ИОПК-3.3 ИПК-1.1.1	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3	0	
2.2	Определение полной ошибки, передаточных функций системы. Составление уравнений состояний системы. /Пр/	2	0,5	ИОПК-3.1 ИОПК-3.2 ИОПК-3.3 ИПК-1.1.1	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3	0	
2.3	Методы математического описания линейных элементов и систем управления /Ср/	2	8	ИОПК-3.1 ИОПК-3.2 ИОПК-3.3 ИПК-1.1.1	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 3. Характеристики типовых динамических звеньев линейных систем управления							
3.1	Характеристики типовых динамических звеньев линейных систем управления /Лек/	2	1	ИОПК-3.1 ИОПК-3.2 ИОПК-3.3 ИПК-1.1.1	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3	0	
3.2	Построение переходных характеристик для заданной системы. /Пр/	2	0,5	ИОПК-3.1 ИОПК-3.2 ИОПК-3.3 ИПК-1.1.1	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3	0	
3.3	Характеристики типовых динамических звеньев линейных систем управления /Ср/	2	8	ИОПК-3.1 ИОПК-3.2 ИОПК-3.3 ИПК-1.1.1	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание

	Раздел 4. Передаточные функции линейных систем управления							
4.1	Передаточные функции линейных систем управления /Лек/	2	1	ИОПК-3.1 ИОПК-3.2 ИОПК-3.3 ИПК-1.1.1	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3	0	
4.2	Построение частотных характеристик для заданной системы. /Пр/	2	0,5	ИОПК-3.1 ИОПК-3.2 ИОПК-3.3 ИПК-1.1.1	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3	0	
4.3	Передаточные функции линейных систем управления /Ср/	2	8	ИОПК-3.1 ИОПК-3.2 ИОПК-3.3 ИПК-1.1.1	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 5. Точность линейных систем управления							
5.1	Точность линейных систем управления /Лек/	3	1	ИОПК-3.1 ИОПК-3.2 ИОПК-3.3 ИПК-1.1.1	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3	0	
5.2	Определение устойчивости и нахождение запасов устойчивости системы. /Пр/	3	1	ИОПК-3.1 ИОПК-3.2 ИОПК-3.3 ИПК-1.1.1	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3	0	
5.3	Точность линейных систем управления /Ср/	3	2	ИОПК-3.1 ИОПК-3.2 ИОПК-3.3 ИПК-1.1.1	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 6. Анализ устойчивости линейных систем управления							
6.1	Анализ устойчивости линейных систем управления /Лек/	3	1	ИОПК-3.1 ИОПК-3.2 ИОПК-3.3 ИПК-1.1.1	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3	0	
6.2	Определение областей устойчивости методом Д-разбиения. /Пр/	3	2	ИОПК-3.1 ИОПК-3.2 ИОПК-3.3 ИПК-1.1.1	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3	0	
6.3	Анализ устойчивости линейных систем управления /Ср/	3	2	ИОПК-3.1 ИОПК-3.2 ИОПК-3.3 ИПК-1.1.1	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 7. Оценка качества управления							
7.1	Оценка качества управления /Лек/	3	0,5	ИОПК-3.1 ИОПК-3.2 ИОПК-3.3 ИПК-1.1.1	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3	0	

7.2	Оценка качества систем автоматического управления по переходным и частотным характеристикам. /Пр/	3	1	ИОПК-3.1 ИОПК-3.2 ИОПК-3.3 ИПК-1.1.1	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3	0	
7.3	Оценка качества управления /Ср/	3	2	ИОПК-3.1 ИОПК-3.2 ИОПК-3.3 ИПК-1.1.1	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 8. Методы синтеза линейных систем управления							
8.1	Методы синтеза линейных систем управления /Лек/	3	0,5	ИОПК-3.1 ИОПК-3.2 ИОПК-3.3 ИПК-1.1.1	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3	0	
8.2	Синтез систем автоматического управления. Выбор оптимального способа коррекции. /Пр/	3	1	ИОПК-3.1 ИОПК-3.2 ИОПК-3.3 ИПК-1.1.1	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3	0	
8.3	Методы синтеза линейных систем управления /Ср/	3	4	ИОПК-3.1 ИОПК-3.2 ИОПК-3.3 ИПК-1.1.1	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 9. Анализ и синтез линейных систем управления при случайных воздействиях							
9.1	Анализ и синтез линейных систем управления при случайных воздействиях /Лек/	3	0,5	ИОПК-3.1 ИОПК-3.2 ИОПК-3.3 ИПК-1.1.1	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3	0	
9.2	Синтез систем автоматического управления. Коррекция частотными характеристиками. /Пр/	3	2	ИОПК-3.1 ИОПК-3.2 ИОПК-3.3 ИПК-1.1.1	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3	0	
9.3	Анализ и синтез линейных систем управления при случайных воздействиях /Ср/	3	4	ИОПК-3.1 ИОПК-3.2 ИОПК-3.3 ИПК-1.1.1	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 10. Основы анализа дискретных систем управления							
10.1	Основы анализа дискретных систем управления /Лек/	3	0,5	ИОПК-3.1 ИОПК-3.2 ИОПК-3.3 ИПК-1.1.1	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3	0	
10.2	Основы анализа дискретных систем управления /Пр/	3	1	ИОПК-3.1 ИОПК-3.2 ИОПК-3.3 ИПК-1.1.1	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3	0	

10.3	Основы анализа дискретных систем управления /Ср/	3	6	ИОПК-3.1 ИОПК-3.2 ИОПК-3.3 ИПК-1.1.1	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3	0	
------	--	---	---	---	--------------------------------------	----------------	---	--

4.1 Образовательные технологии

5. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Комплект оценочных средств

Комплект оценочных средств по дисциплине, состоящий из материалов для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, включая порядок проведения промежуточной аттестации, систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок представлен в КОС дисциплины.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л1.1	Гайдук А. Р., Беляев В. Е., Пьявченко Т. А.	Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB	Санкт-Петербург: Лань, 2017	https://e.lanbook.com/book/90161
Л1.2	Аверьянов Г. С., Яковлев А. Б.	Основы теории автоматического управления: учебное пособие	Омск: Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2017	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493256

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л2.1	Подчукаев В. А.	Теория автоматического управления (аналитические методы). Учебник для вузов: учебник	Москва: Физматлит, 2005	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=76606
Л2.2	Цветкова О. Л.	Теория автоматического управления: учебник	Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2016	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443415
Л2.3	Аббасова Т. С., Аббасов Э. М.	Теория автоматического управления: учебное пособие	Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2020	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=594520

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Научная электронная библиотека "Elibrary"
Э2	Электронно-библиотечная система "Лань"
Э3	Университетская библиотека ONLINE

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	MathLab 2017
6.3.1.2	Microsoft Office (Access, Excel, Word, OneNote, Outlook, PowerPoint, Publisher, Skype for business)
6.3.1.3	Google Chrome
6.3.1.4	Autodesk AutoCad 2020

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Консультант-плюс
---------	------------------

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Ауд. №	Назначение	Оснащение
--------	------------	-----------

Л209	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского, практического типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации с использованием учебных мест с компьютерами.	Учебные места с компьютерами с выходом в интернет. Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба. Компьютер преподавателя с доступом в интернет, интерактивный проектор с магнитно-маркерной доской. Моторизованный экран с потолочным проектором. Потолочная камера. Документ-камера. Настольный микрофон. Звуковая система.
424	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Учебные места (столы и стулья). Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба, трибунка. Трансформируемая перегородка. Компьютер преподавателя с доступом в интернет, интерактивная доска с проектором. Моторизованный экран с потолочным проектором. Потолочная камера. Документ-камера. Настольный микрофон. Звуковая система. Маркерная доска.
411	Лаборатория Экономического анализа и планирования Лаборатория Экономики и менеджмента горного производства Учебная аудитория для проведения лекционных, семинарских и практических занятий по дисциплинам экономического цикла	Учебные места с компьютерами. Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба. Компьютер преподавателя с доступом в интернет, интерактивный проектор с магнитно-маркерной доской. Моторизованный экран с потолочным проектором. Потолочная камера. Документ-камера. Звуковая система.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Изучение рабочей программы дисциплины.
2. Посещение и конспектирование лекций.
3. Обязательная подготовка к практическим занятиям.
4. Изучение основной и дополнительной литературы, интернет-источников.
5. Выполнение всех видов самостоятельной работы.

Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

Студенту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы. Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети "Интернет" организован в читальном зале библиотеки со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы.

Задания и методические указания к выполнению практических занятий составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины "Теория автоматического управления" и представлены в УМК дисциплины.

Практические занятия включают в себя освоение действий, обсуждение проблем по основным разделам курса и направлены на углубление изученного теоретического материала и на приобретение умений и навыков.

При подготовке к практическим занятиям используются методические указания, в которых описаны содержание и методы их проведения, условия выполнения, сформулированы вопросы к результатам выполнения заданий.

Методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины "Теория автоматического управления" и представлены в УМК дисциплины.

Самостоятельная работа студентов включает освоение теоретического материала, подготовку к выполнению заданий практических занятий, и подготовку к зачету.

Задания и методические указания к выполнению контрольных работ составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины "Теория автоматического управления" в УМК дисциплины.

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости программа дисциплины может быть адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных

возможностей и необходимых специальных условий их обучения.

При наличии в группе студентов с ограниченными возможностями здоровья возможно использовать адаптивные технологии.

Для студентов с ограниченным слухом:

- использование разнообразных дидактических материалов (карточки, рисунки, письменное описание, схемы и т.п.) как помощь для понимания и решения поставленной задачи;
- использование видеоматериалов, которые дают возможность понять тему занятия и осуществить коммуникативные действия;
- выполнение проектных заданий по изучаемым темам.

Для студентов с ограниченным зрением:

- использование фильмов с возможностью восприятия на слух даваемой в них информации для последующего ее обсуждения;
- использование аудиоматериалов по изучаемым темам, имеющимся на кафедре;
- индивидуальное общение с преподавателем по изучаемому материалу;
- творческие задания по изучаемым темам или по личному желанию с учетом интересов обучаемого.