МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» ТОБОЛЬСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)

Кафедра электроэнергетики

УТВЕРЖДАЮ:

Председатель СПН

О.Н. Кузяков «13» июня 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

для обучающихся наборов с 2019 г

дисциплина «Теория автоматического управления» направление 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» профиль «Автоматизация технологических процессов и производств в нефтяной и газовой промышленности» квалификация бакалавр программа академического бакалавриата форма обучения очная/заочная курс 3/3,4 семестр 5,6/6,7

Контактная работа 158/50 ак.ч., в т.ч.:

Лекции -70/16 ак.ч.

Практические занятия – 53/16 ак.ч.

Лабораторные занятия – 35/18 ак.ч.

Самостоятельная работа – 166/274 ак.ч., в т.ч.:

Курсовой проект – 30/30 ак.ч.

Контрольная работа- -/20 ак.ч.

др. виды самостоятельной работы – 136/224 ак.ч.

Вид промежуточной аттестации:

Экзамен – 5,6/6,7 семестр

Общая трудоемкость – 324/324 ак.ч., 9/9 з.е.

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» уровень высшего образования бакалавриат утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 12 марта 2015 года № 200.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «электроэнергетики»

Протокол № 13 от «10» июня 2019 г.

И.о. заведующего кафедрой Монев Г.В. Иванов

СОГЛАСОВАНО:

Зав. выпускающей кафедрой «13» июня 2019 г.

Рабочую программу разработал:

доцент, канд .пед. наук

3.Р. Тушакова

1. Цели и задачи дисциплины

Цель: изучение теоретических и практических основ в области управления техническими объектами и технологическими процессами на базе современных математических методов и технических средств.

Задачи:

- ознакомление с общими принципами построения систем автоматического управления, методами анализа и синтеза процессов в этих системах,
 - рассмотрение принципов управления различными техническими устройствами.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Теория автоматического управления» относится к базовой части учебного плана.

Для полного усвоения данной дисциплины обучающиеся должны знать основы дисциплин: «Математика», «Физика», «Вычислительные методы на ЭВМ».

Знания по дисциплине «Теория автоматического управления» необходимы обучающимся данного направления для усвоения знаний по дисциплине «Автоматизация технологических процессов», на государственном экзамене, при выполнении расчетной части выпускной квалификационной работы.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций

Номер	Содержание компетен-	В результате изуче	ния дисциплины обуч	ающиеся должны
компе- тенции	ции	знать	уметь	владеть
ОПК-3	способность использовать современные информа-	технические и про- граммные средства реализации информа-	выбирать методы решения математических задач, иссле-	методами поиска, сбора, хранения информации, ис-
	ционные технологии, технику,	ционных технологий, типовые численные	довать математические модели систем	точники информа- ционных ресурсов в
	прикладные программные средства при решении	методы решения математических задач и алгоритмы их реали-	управления с при- менением приклад- ных программ	области автомати- ческого управления
	задач профессиональной деятельности	зации для решения профессиональных задач		
ПК-19	способность участвовать в работах: по моделиро- ванию продукции, тех- нологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики,	назначение, принцип действия и характеристики аналоговых и цифровых электронных схем; методы и средства моделирования технических объ-	самостоятельно разрабатывать математические и физические модели процессов и производственных объектов, выполнять работы	методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования и использовать их для
	испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизиро-	ектов; методы анализа технологических процессов и оборудования, как объектов автоматизации и управления; класси-	по расчету и проектированию средств и систем автоматизации и управления; реализовывать простые алгоритмы	решения конкретных задач; навыками работы с программной системой для математического и имитационного
	ванного проектирования; по разработке алгорит- мического и программ- ного обеспечения средств и систем автома- тизации и управления	фикацию модели систем и процессов, их виды и виды моделирования; принципы и методологию функционального, имита-	имитационного мо- делирования; ис- пользовать основ- ные методы постро- ения математиче- ских моделей про-	моделирования; методологией по- становки задачи по разработке исходно- го текста програм- мы, приемами раз-

Номер	Содержание компетен-	В результате изуче	ния дисциплины обуч	ающиеся должны
компе- тенции	ции	знать	уметь	владеть
	процессами	ционного и математического моделирования систем и процессов; методы построения моделирующих алгоритмов; методологически е основы функционирования, моделирования и синтеза систем автоматического управления (САУ); основные методы анализа САУ во временной и частотных областях, способы синтеза САУ: типовые пакеты прикладных программ анализа динамических систем; методы построения математических моделей, их упрощения; технические и программные средства моделирования; технологию планирования эксперимента; методы статистического моделирования на персональном компьютере	цессов, систем, их элементов и систем управления; работать с каким либо из основных типов программных систем, предназначенных для математического и имитационного моделирования, планировать модельный эксперимент и обрабатывать его результаты на персональном компьютере	биения стратегической задачи на последовательность тактических; методами и средствами обработки исходного текста на предмет выявления обнаруживаемых ошибок и получения начального варианта загрузочного модуля; навыками проектирования простых программных алгоритмов и реализации их на языке программирования
ПК-20	способность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций	методы исследования линейных и нелинейных и нелинейных систем управления, методы оценки качества систем	использовать вероятностно- статистические методы оценки качества сложных техногенных систем и изменения качества продукции в процессе их эксплуатации на различных этапах жизненного цикла; правильно производить выбор вероятностно — статистических законов распределения для корректных оценочных расчетов уровня качества и надежности работы различных техногенных систем; использовать методы обеспечения заданного качества и надежности сложных техногенных систем на различных систем на различного качества и различных систем на р	методами оценки качества сложных систем и изменения качества продукции в процессе их эксплуатации на различных этапах жизненного цикла; выбора вероятностно — статистические законов распределения для корректных оценочных расчетов уровня качества и надежности работы различных техногенных систем; методами обеспечения заданного качества и надежности сложных техногенных систем на различных этапах — от проектирования до серийного производства продукции; структурным и функциональным

Номер	Содержание компетен-	В результате изуче	ния дисциплины обуч	ающиеся должны
компе- тенции	ции	знать	уметь	владеть
HIC 21			ных этапах — от проектирования до серийного производства продукции; проводить структурный и функциональный анализ качества сложных техногенных систем с различными схемами построения с использованием вероятностных методов; применять существующие методы прогнозирования при оценке качества и эксплуатационного ресурса сложных техногенных систем	анализом качества сложных техногенных систем с различными схемами построения; - методами прогнозирования при оценке качества и эксплуатационного ресурса сложных техногенных систем.
ПК-21	способность составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством	законодательные и нормативные методические материалы по оформлению научных отчетов	систематизировать и анализировать результаты исследований и разработок в области автоматического управления технологическими процессами и производствами	навыками анализа, обработки и оформления результатов научных исследований в области автоматического управления технологическими процессами и производствами с использованием современных информационных и компьютерных технологий
ПК-22	способность участвовать: в разработке программ учебных дисциплин и курсов на основе изучения научной, технической и научнометодической литературы, а также собственных результатов исследований; в постановке и модернизации отдельных лабораторных работ и практикумов по дисциплинам профилей направления; способность проводить отдельные виды аудиторных учебных занятий (лабораторные и практические), применять новые образовательные технологии, включая системы компьютерного и дистанционного обучения	фундаментальные основы учебных дисциплин; методы анализа научной, технической и научнометодической информации	накапливать и применять опыт отечественной и зарубежной науки в области автоматизации технологических процессов и производств; автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством	навыками анализа научно-технической информации, анализа отечественного и зарубежного опыта в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством; основными приемами проектирования АСУ ТП от полевого уровня до уровня АСУТП с использованием интегрированных программных средств без реального программиро-

4. Содержание дисциплины 4.1. Содержание разделов и тем дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Формируемые компетенции
1	Предмет теории автоматического управления (ТАУ)	Предмет и место ТАУ, связь её с кибернетикой и теорией информации. Теория развития. Роль русских учёных. Содержание курса, его место в подготовке специалистов. Общие сведения об автоматическом управлении. Основные термины и определения. Классификация систем АУ по принципам управления; по видам управления, основные законы управления.	
2	Математическое опи- сание автоматических систем управления	Составление уравнений динамики систем. Линеаризация уравнений и приведение их к форме в отклонениях. Формы записи линейных дифференциальных уравнений. Передаточные функции. Частотная передаточная функция. Частотные характеристики линейных систем. Временные характеристики. Типовые динамические звенья и их характеристики. Пропорциональное звено, форсирующее звено первого порядка, апериодическое звено второго порядка, колебательное, консервативное звенья и примеры. Идеально интегрирующее и идеально дифференцирующее звенья, неминимально-фазовые звенья: звено чистого запаздывания, неустойчивое звено первого порядка, пример. Структурные схемы, передаточные и частотные функции стационарных линейных систем. Передаточные функции замкнутой САУ. Характеристическое уравнение замкнутой системы.	ОПК-3 ПК-19 ПК-20 ПК-21 ПК-22 ПК-29
3	Устойчивость линейных систем автоматического управления	Понятие устойчивости. Общая постановка задачи устойчивости по А.М. Ляпунову. Условия устойчивости линейных систем автоматического управления.	

Nº	Наименование	Содержание раздела дисциплины	Формируемые
п/п	раздела дисциплины	Алгебраические критерии устойчивости. Критерий устойчиво-	компетенции
		сти Гауса. Критерий устойчивости Гурвица.	
		Частотные критерии устойчивости. Принцип аргумента. Крите-	
		рий устойчивости Михайлова. Критерий устойчивости Найкви-	
		ста для систем устойчивых, нейтрально-устойчивых и неустой-	
		чивых в разомкнутом состоянии. Запас устойчивости по фазе и	
		запасы устойчивости по амплитуде. Устойчивость систем с за-	
		паздыванием.	
4	Методы построения	Операторный метод Лапласа. Определение реакции системы	
	переходного процесса	управления на единичную функцию по вещественно-частотной	
	линейных систем	характеристике замкнутой.	
5	управления. Методы оценки каче-	Классификация внешних воздействий. Типовые воздействия на	
3	ства процесса управ-	систему. Оценка качества регулирования в установившемся	
	ления	режиме. Понятие о коэффициентах ошибок и их определение.	
	ления	Статическое и астатическое регулирование.	
		Оценка качества переходного процесса при воздействии сту-	
		пенчатой функции. Характер затухания переходного процесса.	
		Прямые показатели качества: время регулирования t _p , перере-	
		гулирование в %, точность управления.	
		Оценка качества регулирования при гармонических воздей-	
		ствиях. Анализ качества переходного процесса по амплитудно-	
		фазовой, амплитудно-частотной, фазо-частотной характеристи-	
		кам. Показатель колебательности. Приближенная оценка каче-	
		ства переходного процесса по распределению нулей и полюсов.	
		Степень устойчивости. Корневой показатель колебательности.	
		Интегральные оценки качества регулирования. Виды инте-	
		гральных ошибок. Области их применения.	
6	Случайные процессы	Случайные процессы и их основные статистические характери-	
	в автоматических	стики.	
	системах управления	Стационарные случайные процессы. Стационарность в узком и	
		широком смысле. Эргодическое свойство стационарных случайных процессов.	
		Корреляционная функция стационарного случайного процесса.	
		Основные свойства корреляционной функции. Взаимные кор-	
		реляционные функции	
		Спектральная плотность случайного процесса. Связь между	
		спектральной плотностью и корреляционной функцией. Спек-	
		тральные плотности и корреляционные функции некоторых	
		случайных процессов: белого шума периодического процесса и	
		др.	
		Прохождение случайного сигнала через линейное звено, ли-	
		нейную систему. Вычисление дисперсии сигнала на выходе	
		звена, системы. Расчет оптимальных параметров типовых регу-	
		ляторов по критерию минимума среднеквадратического откло- нения	
7	Нелинейные системы	Понятия и определения нелинейных систем. Процессы в нели-	
,	управления	нейных системах. Типовые нелинейности. Расчетная структур-	
	управления	ная схема нелинейной системы. Примеры нелинейной САУ.	
		Методы исследования нелинейных систем. Метод гармониче-	
		ской линеаризации. Общая характеристика метода. Гипотеза	
		фильтра. Комплексный коэффициент усиления нелинейного	
		звена. Комплексные коэффициенты усиления типовых нели-	
		нейностей.	
		Приближенное исследование нелинейных систем методом гар-	
		монической линеаризации. Частотный способ определения ав-	
		токолебаний в нелинейных замкнутых системах. Метод Голь-	
		дфарба. Построение кривых периодических режимов в плоско-	
		сти параметров системы, содержащей существенно нелинейное	
		звено.	
8	Синтез систем управ-	Оптимальные настройки аналоговых регуляторов Расчёт опти-	

№	Наименование	Содержание раздела дисциплины	Формируемые
п/п	раздела дисциплины ления	мальных настроек регуляторов при ограничении на частотный	компетенции
	ления	показатель колебательности.	
		Расчёт оптимальных настроек регуляторов при ограничении на	
		корневой показатель колебательности.	
		Многоконтурные системы регулирования. Расчёт оптимальных	
		параметров многоконтурных систем регулирования.	
9	Дискретные САУ	Введение. Классификация дискретных систем по виду кванто-	
		вания. Типичная импульсная система. Типичная цифровая си-	
		стема. Преимущество дискретных систем. Импульсная модуля-	
		ция. Виды импульсной модуляции. Эквивалентная структурная схема цифровой системы. Идеальный квантователь, экстрапо-	
		лятор нулевого порядка (фиксатор нулевого порядка). Приве-	
		денная непрерывная часть (ПНЧ) системы.	
		Математический аппарат исследования цифровых систем	
		управления. Решетчатая функция. Смещенная решетчатая	
		функция. Разность решетчатых функций. Разностные уравне-	
		ния. Уравнение модулятора (идеального квантователя) во вре-	
		менной области. Сигнал на входе и выходе идеального кванто-	
		вателя. Дискретное преобразование Лапласа. Прямое Z-	
		преобразование. Основные теоремы Z-преобразования. Моди-	
		фицированное Z-преобразование. Примеры.	
		Z-передаточная функция. Порядок определения Z- передаточной функции. Примеры. Структурные схемы дис-	
		кретных систем, и Z-передаточные функции. Передаточная	
		функция дискретной замкнутой системы. Передаточная функ-	
		ция разомкнутой дискретной системы при наличии чистого	
		запаздывания $W_T(z)$.	
		Математическое описание идеального квантователя в частот-	
		ной области. Спектр дискретного сигнала. Свойства импульс-	
		ных модуляторов. Частотные характеристики дискретных си-	
		стем.	
		Устойчивость цифровых систем управления. Алгебраические и	
		частотные критерии устойчивости. Анализ качества дискретных систем. Методы построения переходных процессов в за-	
		мкнутой дискретной системе	
10	Расчет настроек дис-	Методика расчета настроек дискретных регуляторов. Z-	
	кретных регуляторов.	преобразование. Период квантования	
11	Методы теории опти-	Постановка задачи синтеза оптимального управления.	
	мальных систем	Определение цели управления. Формулировка условий, при	
	управления	которых проводится решение, выбор критерия каче-	
		ства(оптимальности), обоснование математической модели	
		объекта.	
		Критерии оптимальности управления объектами. Функциона-	
		лы, оценивающие качество в динамических системах. Методы оптимизации. Уравнение Эйлера и отыскание экстре-	
		малей. Принцип максимума в задачах по быстродействию.	
		Аналитическое конструирование регулятора (АКР)	
l	l	1 manifin technic koncerpynpobanne per ymriopa (1 mer)	

4.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых	ппа изучения обеспечиваемых (поспелующих) лисшиппин										
	(последующих) дисциплин	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Автоматизация технологических процессов	-	+	+	+	+	-	-	-	+	+	-
2	Государственный экзамен	-	+	+	+	+	-	-	-	-	+	-
3	Выпускная квалификационная работа	-	+	+	+	+	-	-	-	+	+	-

4.3. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование разлела лиспиплины		Практ. зан., ак.ч.	Лаб. зан., ак.ч.	СРС, ак.ч.	Всего, ак.ч.
1	Предмет ТАУ	4/1	1/1	1	15/24	20/26
2	Математическое описание автоматических систем управления	8/1,5	8/1	ı	15/25,5	31/28
3	Устойчивость линейных систем автоматического управления	6/1,5	6/1,5	ı	15/24,5	27/27,5
4	Методы построения переходного процесса линейных систем управления.	6/1	6/1,5	10/6	15/24,5	37/33
5	Методы оценки качества процесса управления	6/1,5	6/1	10/6	15/24,5	37/33
6	Случайные процессы в автоматических системах управления	6/1,5	4/1	7/-	15/24,5	32/27
7	Нелинейные системы управления	6/2	4/2	ı	15/25,5	25/29,5
8	Синтез систем управления	8/1,5	4/2	8/6	15/25,5	35/35
9	Дискретные САУ	6/2,5	4/2	-	15/25,5	25/30
10	Расчет настроек дискретных регуляторов	8/1,5	6/2	-	15/25,5	29/29
11	Методы теории оптимальных систем управления	6/0,5	4/1	-	16/24,5	26/26
	ИТОГО:	70/16	53/16	35/18	166/274	324/324

5. Перечень тем лекционных занятий

№ разде- ла	№ темы	Наименование лекции	Трудо- емкость (ак.ч.)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	2	3 5/6 ceme	4	5	6
1	1	Предмет и место ТАУ в системах автоматизации.	2/-		мультимедийная лекция
1	2	Классификация систем автоматического управления	2/1		мультимедийная лекция
	3	Передаточные функции. Временные и частотные хар-ки.	2/0,5		мультимедийная лекция
2	4	Типовые динамические звенья и их характеристики.	4/0,5		мультимедийная лекция
	5	Структурные схемы. Преобразование схем.	2/0,5		мультимедийная лекция
	6	Условия устойчивости линейных систем автоматического управления.	1/-		мультимедийная лекция
3	7	Общая постановка задачи устойчивости по А.М. Ляпунову.	1/-	ОПК-3	мультимедийная лекция
	8	Критерий устойчивости Гауса. Критерий устойчивости Гурвица.	2/0,5	ПК-19 ПК-20 ПК-21	мультимедийная лекция
	9	Частотные критерии устойчивости.	2/1	ПК-21	мультимедийная лекция
	10	Операторный метод Лапласа.	3/1	ПК-22	мультимедийная лекция
4	11	Определение реакции системы управления на единичную функцию	3/-	III(-2)	мультимедийная лекция
	12	Классификация внешних воздействий. Типовые воздействия на систему.	2/0,5		мультимедийная лекция
5	13	Прямые показатели качества.	1/0,5		мультимедийная лекция
	14	Косвенные и интегральные показатели качества.	1/0,5		мультимедийная лекция
	15	Случайные процессы и их характеристика	2/0,5]	мультимедийная лекция
6	16	Корреляционная функция стационарного случайного процесса	2/0,5		мультимедийная лекция
	17	Спектральная плотность случайного процесса.	1/0,5		мультимедийная лекция

№ разде- ла	№ темы	Наименование лекции	Трудо- емкость (ак.ч.)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
	18	Критерий минимума среднеквадратического отклонения	1/-		мультимедийная лекция
		всего	34/8		
		6/7 семе	стр		
	19	Понятия и определения нелинейных систем.	2/0,5		мультимедийная лекция
7	20	Методы исследования нелинейных систем. Метод гармонической линеаризации.	4/1		мультимедийная лекция
	21	Комплексные коэффициенты усиления типовых нелинейностей.	2/0,5		мультимедийная лекция
	22	Оптимальные настройки аналоговых регуляторов.	2/0,4		мультимедийная лекция
8	23	Расчёт оптимальных настроек регуляторов при ограничении на частотный показатель колебательности.	2/0,4		мультимедийная лекция
0	24	Расчёт оптимальных настроек регуляторов при ограничении на корневой показатель колебательности.	2/0,4		мультимедийная лекция
	25	Расчёт оптимальных параметров многоконтурных систем регулирования.	2/0,3	ОПК-3 ПК-19	мультимедийная лекция
	26	Классификация дискретных систем по виду квантования.	1/0,4	ПК-20 ПК-21	мультимедийная лекция
	27	Решетчатая функция. Z-преобразование.	1/0,4	ПК-22	мультимедийная лекция
0	28	Z-передаточная функция. Порядок определения.	1/0,5	ПК-29	мультимедийная лекция
9	29	Математическое описание идеального квантователя в частотной области.	1/0,4		мультимедийная лекция
	30	Устойчивость цифровых систем управления.	1/0,4		мультимедийная лекция
_	31	Методы построения переходных процессов в замкнутой дискретной системе.	1/0,4		мультимедийная лекция
	32	Методика расчета настроек дискретных регуляторов.	4/0,5		мультимедийная лекция
10	33	Z-преобразование. Период квантования.	2/0,5		мультимедийная лекция
	34	Определение показателей качества дискретной САУ	2/0,5		мультимедийная лекция
11	35	Постановка задачи синтеза оптимального управления.	6/0,5		мультимедийная лекция
		всего	36/8		
		Итого:	70/16		

6. Перечень тем практических занятий и лабораторных работ

6.1 Перечень тем практических занятий

№ п/п	№ раз- дела (темы)	Темы практических занятий	Трудо- емкость (ак.ч.)	Формируемые компетенции	Методы препо- давания				
1	2	3	4	5	6				
	5/6 семестр								
1	1 (1-2)	Построение математической модели САР генератора постоянного тока	1/1	ОПК-3 ПК-19	объяснительно-				
2	2 (3-5)	Примеры изучения свойств элементарного звена на примере апериодического звена	2/1	ПК-20 ПК-21	иллюстративный (решение задач)				
3		Преобразование структурных схем	2/1	ПК-22					

№ п/п	№ раз- дела (темы)	Темы практических занятий	Трудо- емкость (ак.ч.)	Формируемые компетенции	Методы препо- давания
1	2	3	4	5	6
4		Алгебраические критерии устойчивости	2/1	ПК-29	
5		Критерий Михайлова	2/1		
6	3 (7-9)	Критерий Найквиста	2/-		
7		Логарифмическая форма устойчивости Найк- виста	1/-		
8	4 (10-11)	Построение переходных характеристик системы. Оператор Лапласа.	2/1		
9	5 (12 14)	Оценка качества процесса управления. Прямые показатели качества.	1/1		
10	5 (12-14)	Расчет косвенных и интегральных показателей качества.	1/1		
11	6 (15-18)	Расчет критерия минимума среднеквадратического отклонения	1/-		
		всего	17/8		
		6/7 семестр		•	
12	7 (10 21)	Метод припасовывания граничных условий	3/1		
13	7 (19-21)	Метод фазовых плоскостей	3/1		
14		Расчёт оптимальных настроек регуляторов при ограничении на частотный показатель колебательности.	3/1		
15	8 (22-25)	Расчёт оптимальных настроек регуляторов при ограничении на корневой показатель колебательности.	4/1	OHE 2	
16		Расчёт оптимальных параметров многоконтурных систем регулирования.	3/-	ОПК-3 ПК-19 ПК-20	объяснительно-
17		Z-преобразование	3/-	ПК-20 ПК-21	иллюстративный (решение задач)
18	9 (26-31)	Расчет дискретных передаточных функций по известным передаточным функциям непрерывных систем.	3/1	ПК-21 ПК-22 ПК-29	(решение задач)
19		Построение z-передаточных функций смешанных систем	3/-		
20	10 (22 24)	Расчет оптимальных настроек дискретных регуляторов в одноконтурных системах	4/1		
21	10 (32-34)	Расчет оптимальных настроек дискретных регуляторов в двухконтурных системах	4/1		
22	11 (35)	Постановка задачи синтеза оптимального управления	3/1		
		всего	36/8		
		Итого:	53/16		

6.2 Перечень тем лабораторных работ

№ п/п	№ раз- дела (темы)	Темы лабораторных работ	Трудо- емкость (ак.ч.)	Формируемые компетенции	Методы препо- давания
1	2	3	4	5	6
		5/ 6 семестр			
1	1 (1-2)	Ознакомление с пакетом Matlab	1/-	ОПК-3	работа в малых группах
2	2 (2.5)	Исследование свойств элементарных звеньев	2/1	ПК-19 ПК-20	работа в малых группах
3	2 (3-5)	Приёмы структурных преобразований в сложных системах	1/1	ПК-21 ПК-22	работа в малых группах
4	3 (7-9)	Исследование устойчивости линейных систем с помощью алгебраических критериев устой-	1/1	ПК–29	работа в малых группах

№ п/п	№ раз- дела (темы)	Темы лабораторных работ	Трудо- емкость (ак.ч.)	Формируемые компетенции	Методы препо- давания
		чивости		=	
5		Критерий устойчивости Гауса. Критерий устойчивости Гурвица.	1/1		работа в малых группах
6		Исследование устойчивости линейных систем частотными критериями устойчивости (Ми-хайлова и Найквиста)	1/1		работа в малых группах
7		Виртуальная лабораторная работа «Превышение давления в K-102»	4/3		Виртуальная лабораторная работа
8	4 (10-11)	Построение переходных характеристик	1/-		работа в малых группах
9	5 (12-14)	Определение показателей качества системы регулирования	1/-		работа в малых группах
10	6 (15-18)	Виртуальная лабораторная работа «Снижение уровня в емкости Е-103»	4/-		Виртуальная лабораторная работа
		всего	17/8		F *** **
		6/7 семестр			
11		Оптимальные настройки аналоговых регуляторов.	2/1		работа в малых группах
12	9 (22 25)	Расчёт оптимальных настроек регуляторов при ограничении на частотный показатель колебательности.	2/1		работа в малых группах
13	8 (22-25)	Расчёт оптимальных настроек регуляторов при ограничении на корневой показатель колебательности.	2/-	ОПК-3	работа в малых группах
14		Расчёт оптимальных параметров многоконтурных систем регулирования.	2/-	ПК-19 ПК-20	работа в малых группах
15	0 (26 21)	Виртуальная лабораторная работа Падение давления в системе топливного газа	4/4	ПК-21 ПК-22 ПК–29	Виртуальная лабораторная работа
16	9 (26-31)	Виртуальная лабораторная работа Превышение давления в Е-201	4/4		Виртуальная лабораторная работа
17	10 (22 24)	Расчет оптимальных настроек дискретных регуляторов в одноконтурных системах	1/-]	работа в малых группах
18	10 (32-34)	Расчет оптимальных настроек дискретных регуляторов в двухконтурных системах	1/-		работа в малых группах
		всего	18/10		* *
		Итого:	35/18		

7. Перечень тем для самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	№ раз- дела (темы)	Наименование тем	Трудоемкость (ак.ч.)	Виды контроля	Формируе- мые компе- тенции
1	2	3	4	5	6
		5/6 семестр			
1	1-7(1-21)	Подготовка к контрольной работе, устному опросу, выполнению и защите лабораторных работ, тестированию по темам «Предмет и место ТАУ в системах автоматизации. Классификация систем автоматического управления, передаточные функции, временные и частотные характеристики, типовые динамические звенья и их характеристики, структурные схемы, преобразование схем. Условия устойчивости линейных систем автоматического управления. Общая постановка задачи	20/60	устный опрос, контрольная работа, тест, защита лабораторных работ	ОПК-3 ПК-19 ПК-20 ПК-21 ПК-22 ПК-29

№ п/п	№ раз- дела (темы)	Наименование тем	Трудоемкость (ак.ч.)	Виды контроля	Формируе- мые компе- тенции
		устойчивости по А.М. Ляпунову. Критерий устойчивости Гауса. Критерий устойчивости Гурвица. Частотные критерии устойчивости. Операторный метод Лапласа. Определение реакции системы управления на единичную функцию. Классификация внешних воздействий. Типовые воздействия на систему. Прямые показатели качества. Косвенные и интегральные показатели качества. Случайные процессы и их характеристика. Корреляционная функция стационарного случайного процесса. Спектральная плотность случайного процесса. Критерий минимума среднеквадратического отклонения»			
2	1-7(1-21)	Самостоятельное решение задач по темам «Типовые динамические звенья и их характеристики. Передаточные функции. Временные и частотные характеристики. Структурные схемы. Преобразование схем. Условия устойчивости линейных систем автоматического управления. Общая постановка задачи устойчивости по А.М. Ляпунову. Критерий устойчивости Гауса. Критерий устойчивости Гурвица. Частотные критерии устойчивости. Операторный метод Лапласа. Определение реакции системы управления на единичную функцию	20/40	устный опрос, контрольная работа	
3	1-11 (1-35)	Выполнение и защита контрольной работы	-/20	Защита кон- трольной работы	
		всего:	40/120		
		Подготовка к курсовому проекту, устному			
1	8-10 (22-35)	опросу, выполнению и защите лабораторных работ, тестированию по темам «Понятия и определения нелинейных систем. Методы исследования нелинейных систем. Метод гармонической линеаризации. Комплексные коэффициенты усиления типовых нелинейностей. Оптимальные настройки аналоговых регуляторов. Расчёт оптимальных настроек регуляторов при ограничении на частотный показатель колебательности. Расчёт оптимальных настроек регуляторов при ограничении на корневой показатель колебательности. Расчёт оптимальных параметров многоконтурных систем регулирования. Классификация дискретных систем по виду квантования. Решетчатая функция. Z-преобразование. Z-передаточная функция. Порядок определения. Математическое описание идеального квантователя в частотной области. Устойчивость цифровых систем управления. Методы построения переходных процессов в замкнутой дискретной системе. Методика расчета настроек дискретных регуляторов. Z-преобразование. Период квантования. Определение показателей качества дискретной САУ. Постановка задачи синтеза оптимального управления.	50/60	устный опрос, курсовой проект, тест, защи- та лабора- торных работ	ОПК-3 ПК-19 ПК-20 ПК-21 ПК-22 ПК-29

№ п/п	№ раз- дела (темы)	Наименование тем	Трудоемкость (ак.ч.)	Виды контроля	Формируе- мые компе- тенции
2	8-10 (22-35)	Решение задач по темам «Расчёт оптимальных настроек регуляторов при ограничении на частотный показатель колебательности. Расчёт оптимальных настроек регуляторов при ограничении на корневой показатель колебательности. Расчёт оптимальных параметров многоконтурных систем регулирования. Z-передаточная функция. Математическое описание идеального квантователя в частотной области. Определение показателей качества дискретной САУ. Устойчивость цифровых систем управления. Методы построения переходных процессов в замкнутой дискретной системе.	46/64	устный опрос	
3	8-10 (22-35)	Выполнение и защита курсового проекта	30/30	Защита курсового проекта	
		всего:	126/154		
		итого:	166/274		

8. Примерная тематика курсовых проектов

Согласно методическим указаниям к выполнению курсового проекта по теме «Расчет настроек при каскадном регулировании» предусматривается расчёт настроек регуляторов в двухконтурной системе регулирования, используя в качестве главного и вспомогательного регулятора ПИ-регуляторы, сравнить полученные результаты с результатами, полученными при использовании ПИД-регуляторов. Сделать выводы. Расчеты провести при условии, что в системе используются фиксаторы нулевого порядка. Исходные данные для расчетов по вариантам приведены ниже.

В расчетно-пояснительной записке необходимо отразить следующие основные моменты:

- 1. Исходная структурная схема (рисунок 1), преобразованная для проведения расчетов (с пояснениями);
- 2. Выбор метода расчета, его алгоритм;
- 3. Расчет исходного показателя качества для выбранного метода (с пояснениями);
- 4. Описание объекта в дискретной форме (с выводом);
- 5. Расчет настроек главного регулятора;
- 6. Расчет настроек вспомогательного регулятора;
- 7. Уточнение настроек главного регулятора при найденных настройках вспомогательного регулятора;
- 8. Расчет прямых и косвенных показателей качества при найденных настройках. Для этого:
- записать полученные передаточные функции регуляторов с найденными оптимальными настройками;
- записать передаточную функцию разомкнутой системы;
- записать передаточную функцию замкнутой системы;
- построить амплитудно-частотную характеристику (AЧX) замкнутой системы и определить косвенные показатели качества, сравнить с заданными;
- построить переходную характеристику замкнутой системы и определить прямые показатели качества;
- все расчеты повторить для ПИД-регуляторов;
- сравнить результаты, полученные для ПИ-регуляторов и ПИД-регуляторов;
- несколько уменьшить коэффициент усиления главного регулятора, проследить изменения прямых и косвенных показателей качества;

- воспользоваться таблицами Зиглера-Никольса и Коэна-Куна и уточнить настройки регулятора. При найденных настройках главного и вспомогательного регулятора рассчитать прямые и косвенные показатели качества, сравнить с полученными ранее.
- 9. Выводы по проекту
- 10. Список использованной литературы
- 11. Содержание проекта.

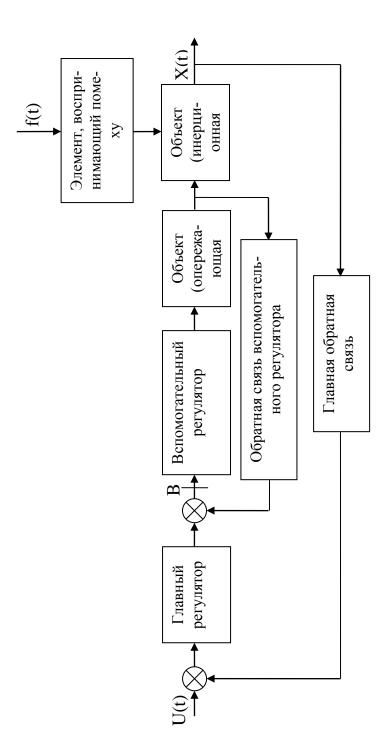


Рисунок 1. Структурная схема системы каскадного регулирования

Передаточная функция элемента в цепи главной обратной связи приведена в таблице 1 (по группам).

Таблица 1. Передаточная функция главной обратной связи

№ группы	с 1 по 10	11-20	21-30
1	$\frac{k_{oc}^{zn}e^{-\tau_{oc}^{zn}}}{T_{oc}^{zn}s+1}$	$\frac{k_{oc}^{zn}e^{-\tau_{oc}^{zn}}}{T_{oc}^{zn}s+1}$	$\frac{k_{oc}^{zn}e^{-\tau_{oc}^{zn}}}{T_{oc}^{zn}s+1}$
2	$\frac{k_{oc}^{zn}e^{-\tau_{oc}^{zn}}}{T_{oc}^{zn}s+1}$	$k_{oc}^{\scriptscriptstyle \mathcal{Z}\mathcal{I}} e^{- au_{oc}^{\scriptscriptstyle \mathcal{Z}\mathcal{I}}}$	$\frac{k_{oc}^{2n}e^{-\tau_{oc}^{2n}}}{T_{oc}^{2n}s+1}$
3	$k_{oc}^{\scriptscriptstyle \mathcal{E}^{n}} e^{- au_{oc}^{\scriptscriptstyle \mathcal{E}^{n}}}$	$\frac{k_{oc}^{zn}e^{-\tau_{oc}^{zn}}}{T_{oc}^{zn}s+1}$	$\frac{k_{oc}^{zn}e^{-\tau_{oc}^{zn}}}{T_{oc}^{zn}s+1}$
4	$\frac{k_{oc}^{\scriptscriptstyle \mathcal{E}\mathcal{N}}e^{-\tau_{oc}^{\scriptscriptstyle \mathcal{E}\mathcal{N}}}}{T_{oc}^{\scriptscriptstyle \mathcal{E}\mathcal{N}}s+1}$	$\frac{k_{oc}^{zn}e^{-\tau_{oc}^{zn}}}{T_{oc}^{zn}s+1}$	$k_{oc}^{\scriptscriptstyle \mathcal{E}^{\scriptscriptstyle n}} e^{- au_{oc}^{\scriptscriptstyle \mathcal{E}^{\scriptscriptstyle n}}}$

Передаточная функция элемента в цепи вспомогательной обратной связи приведена в таблице 2 (по группам).

Таблица 2. Передаточная функция вспомогательной обратной связи

№ группы	с 1 по 10	11-20	21-30
1	$\frac{k_{oc}^{sc}}{T_{oc}^{sc}s+1}$	k_{oc}^{sc}	$\frac{k_{oc}^{sc}}{T_{oc}^{sc}s+1}$
2	k_{oc}^{sc}	$\frac{k_{oc}^{ec}}{T_{oc}^{ec}s+1}$	$\frac{k_{oc}^{sc}}{T_{oc}^{sc}s+1}$
3	$\frac{k_{oc}^{sc}}{T_{oc}^{sc}s+1}$	$\frac{k_{oc}^{sc}}{T_{oc}^{sc}s+1}$	k_{oc}^{sc}
4	$\frac{k_{oc}^{sc}}{T_{oc}^{sc}s+1}$	$\frac{k_{oc}^{sc}}{T_{oc}^{sc}s+1}$	$\frac{k_{oc}^{sc}}{T_{oc}^{sc}s+1}$

Параметры элементов структурной схемы и исходные показатели качества приведены в таблице 3.

Таблица 3. Параметры элементов структурной схемы и исходные показатели качества

№ Bap	$k_{o ilde{o}}^{^{u extit{u}}}$	τ_0, c	T_1,c	T_2, c	T_{oc}^{zn}, c	k_{oc}^{zn}	$ au_{oc}^{\scriptscriptstyle \mathcal{E}\scriptscriptstyle \mathcal{R}}, c$	k_{oc}^{sc}	T_{oc}^{ec}, c	$k_{o ilde{o}}^{\it on}$	$T_{o\delta}^{on}, c$	δ ,%	t_p, c
1	2,5	2	8	12	10	0,4	2	0,3	4	1,1	6	18	26
2	2,8	3	12	18	15	0,4	3	0,2	6	1,2	9	18	40
3	3,2	4	24	36	28	0,4	4	0,2	8	1,1	12	18	80
4	3,6	4	20	28	24	0,4	4	0,2	12	1,2	16	18	60
5	4,0	4	16	28	24	0,4	4	0,2	8	1,1	12	18	60
6	4,2	3	27	15	21	0,4	3	0,2	6	1,2	12	19	60
7	4,5	3	42	18	36	0,4	3	0,2	6	1,3	12	19	90
8	4,8	3	15	21	18	0,4	3	0,2	6	1,2	9	19	44
9	5,1	3	18	24	21	0,4	3	0,2	6	1,3	9	19	50
10	5,4	3	21	27	18	0,4	3	0,25	9	1,2	12	19	58
11	5,7	4	20	28	24	0,32	4	0,15	8	1,4	12	20	60
12	6,1	10	20	50	40	0,33	5	0,18	10	1,3	15	20	90
13	6,3	10	20	40	30	0,34	5	0,17	10	1,4	15	20	85
14	6,5	10	20	60	40	0,35	5	0,16	10	1,3	15	20	130
15	6,7	10	20	70	50	0,36	5	0,14	15	0,9	10	20	150
16	3,5	2	16	10	12	0,3	2	0,2	4	0,8	8	21	34
17	3,8	3	18	12	15	0,3	3	0,15	6	0,9	9	21	40
18	4,2	4	28	16	24	0,3	4	0,14	8	0,8	12	21	60
19	4,6	4	32	20	28	0,3	4	0,12	8	0,9	16	21	70
20	5,0	4	16	24	20	0,3	4	0,1	8	0,8	12	21	50
21 22	4,5	3	27 30	15 18	21 27	0,2	3	0,11	6	0,8	12 15	22 22	60 65
23	4,8 5,1	3	15	21	18	0,15	3	0,12	6	0,7	12	22	50
24	5,4	3	18	24	21	0,13	3	0,13	9	0,8	12	22	55
25	5,7	3	21	27	24	0,18	3	0,14	9	0,8	15	22	60
26	6,9	6	12	24	18	0,32	6	0,13	6	0,7	9	23	50
27	7,1	6	18	30	24	0,32	6	0,12	12	0,6	9	23	70
28	7,3	6	24	36	30	0,25	6	0,12	12	0,7	15	23	80
29	7,7	7	28	42	35	0,23	7	0,14	14	0,6	21	23	90
30	7,9	7	35	56	42	0,2	7	0,15	14	0,7	28	23	60
31	7,1	4	20	28	24	0,2	4	0,1	16	0,6	12	18	60
32	7,2	10	30	60	40	0,23	5	0,12	15	0,5	20	19	130
33	7,4	10	20	40	30	0,25	5	0,09	15	0,6	10	20	90
34	7,5	10	80	60	70	0,3	5	0,11	15	0,5	20	21	180
35	7,7	10	80	50	60	0,27	5	0,12	10	0,6	20	22	180
36	2,1	10	80	60	70	0,37	20	2,0	30	0,5	40	18	175
37	2,2	10	50	70	60	0,36	20	3	40	0,4	30	19	145
38	2,3	10	140	80	100	0,34	20	4	40	0,5	50	20	300
39	2,4	10	80	60	70	0,32	20	5	30	0,4	40	21	170
40	2,5	10	100	80	70	0,31	20	6	40	0,5	50	22	210
41	3	10	40	60	30	0,21	5	2,5	10	0,6	15	23	130
42	3,2	10	30	70	40	0,19	5	3,5	10	1,1	20	18	150
43	3,4	10	30	80	40	0,17	5	4,5	15	0,6	20	19	170
44	3,6	10	30	60	40	0,15	5	5,5	10	1,1	20	20	130
45	3,8	10	40	80	50	0,13	5	6,5	15	0,6	20	20	170

9. Оценка результатов освоения учебной дисциплины

Распределение баллов по дисциплине для обучающихся очной формы 5 семестр

Таблица 1

1-ый срок предостав- ления результатов те- кущего контроля	2-ой срок предоставления результатов текущего контроля	3-ий срок предостав- ления результатов те- кущего контроля	Итого
0-30	0-30	0-40	0-100

Таблица 2

№ п/п	Виды контрольных мероприятий	Баллы	№ недели
	5 семестр		
1	Аудиторная контрольная работа «Математическое описание автоматических систем управления»	0-5	6
2	Тест № 1 «Математическое описание автоматических систем управления»	0-10	7
3	Выполнение и защита лабораторной работы	0-10	1-7
4	Решение задач по темам «Построение математической модели САР. Преобразование структурных схем»	0-5	1-7
	ИТОГО (за раздел, тему)	0-30	
5	Аудиторная контрольная работа «Устойчивость линейных систем автоматического управления. Методы построения переходного процесса линейных систем управления»	0-5	11
6	Тест № 2 «Устойчивость линейных систем автоматического управления. Методы построения переходного процесса линейных систем управления»	0-10	12
7	Выполнение и защита лабораторной работы	0-10	8-12
8	Решение задач по темам «Алгебраические критерии устойчивости. Критерий Михайлова. Критерий Найквиста. Логарифмическая форма устойчивости Найквиста»	0-5	8-12
	ИТОГО (за раздел, тему)	0-30	
9	Аудиторная контрольная работа «Методы оценки качества процесса управления. Случайные процессы в автоматических системах управления»	0-10	16
10	Тест № 3 «Методы оценки качества процесса управления. Случайные процессы в автоматических системах управления»	0-10	16
11	Выполнение и защита лабораторной работы	0-10	13-17
12	Решение задач по темам «Оценка качества процесса управления»	0-10	13-17
	ИТОГО (за раздел, тему)	0-40	
	ВСЕГО	0-100	

Распределение баллов по дисциплине для обучающихся заочной формы 6 семестр

Таблица 3

Текущий контроль	Итоговое тестирование	Итого	
0–50	0–50	100	

Таблица 4

№ п/п	Виды контрольных мероприятий (6 семестр)	Баллы
1	Решение задач по темам «Построение математической модели САР. Преобразование структурных схем»	0-6
2	Решение задач по темам «Алгебраические критерии устойчивости. Критерий Михайлова. Критерий Найквиста. Логарифмическая форма	0-6

№ п/п	Виды контрольных мероприятий (6 семестр)	Баллы					
	устойчивости Найквиста»						
3	3 Решение задач по темам «Оценка качества процесса управления»						
4	Выполнение и защита контрольной работы						
5	Выполнение и защита лабораторной работы	0-6					
6	Выполнение и защита лабораторной работы	0-6					
7	Итоговый тест	0-50					
	ВСЕГО	0-100					

Распределение баллов по дисциплине для обучающихся очной формы 6 семестр

Таблица 5

1-ый срок предостав- ления результатов те- кущего контроля	2-ой срок предоставления результатов текущего контроля	3-ий срок предостав- ления результатов те- кущего контроля	Итого
0-30 0-30		0-40	0-100

Таблица 6

№	Виды контрольных мероприятий		№ недели
п/п	онды контрольных жероприятии	Баллы	эт педели
	6 семестр		
1	Аудиторная контрольная работа «Оптимальные настройки аналоговых регуляторов.»	0-5	6
2	Тест № 1 «Оптимальные настройки аналоговых регуляторов»	0-10	7
3	Выполнение и защита лабораторной работы	0-10	1-7
4	Решение задач по темам «Оптимальные настройки аналоговых регуляторов»	0-5	1-7
	ИТОГО (за раздел, тему)	0-30	
5	Аудиторная контрольная работа «Устойчивость цифровых систем управления»	0-5	11
6	Тест № 2 «Устойчивость цифровых систем управления.»	0-10	12
7	Выполнение и защита лабораторной работы	0-10	8-12
8	Решение задач по темам «Устойчивость цифровых систем управления»	0-5	8-12
	ИТОГО (за раздел, тему)	0-30	
9	Аудиторная контрольная работа «Определение показателей качества дискретной САУ»	0-10	17
10	Тест №3 «Определение показателей качества дискретной САУ»	0-10	18
11	Выполнение и защита лабораторных работ	0-10	13-18
12	Решение задач по темам «Определение показателей качества дискретной САУ»	0-10	13-18
	ИТОГО (за раздел, тему)	0-40	
	ВСЕГО	0-100	

Распределение баллов по дисциплине для обучающихся заочной формы 7 семестр

Таблица 7

Текущий контроль	Текущий контроль Итоговое тестирование	
0–50	0–50	100

№ п/п	Виды контрольных мероприятий (7 семестр)	Баллы
1	Решение задач по темам «Расчёт оптимальных настроек регуляторов»	0-15
2	Решение задач по темам «Расчет дискретных передаточных функций»	0-15
5	Выполнение и защита лабораторной работы	0-10
6	Выполнение и защита лабораторной работы	0-10
7	Итоговый тест	0-50
	ВСЕГО	0-100

Распределение баллов по курсовому проекту для обучающихся очной/заочной форм

Таблица 9

№ п/п	Виды контрольных мероприятий (6/7 семестр)	Баллы
1	Введение	0-5
2	Теоретическая часть	0-40
3	Расчетная часть	0-40
4	Заключение	0-5
5	Оформление	0-10
	ВСЕГО	0-100

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины 10.1. Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой на 2019-2020 уч. г.

Учебная дисциплина Теория автоматического управления Кафедра Электроэнергетики

Направление подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Профиль подготовки «Автоматизация технологических процессов и производств в нефтяной и газовой промышленности»

Фактическая обеспеченность дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная, учебно- но- методическая литература по рабочей про- грамме	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год изда- ния	Вид изда- ния	Вид занятий	Кол-во экзем- пляров в БИК	Контингент обучающих- ся, использующих указанную литературу	Обеспечен- ность обу- чающихся литерату- рой, %	Место хра- нения	Наличие эл. варианта в электронно- библиотечной системе ТИУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Основная	Гаврилов, А.Н. Средства и системы управления технологическими процессами: учебное пособие / А.Н. Гаврилов, Ю.В. Пятаков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 376 с. — ISBN 978-5-8114-2294-4. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/91893 (дата обращения: 27.08.2019).	2017	УП	Л, ЛЗ, СР, КР	ЭР	30	100	БИК	ЭБС Лань
	Кудинов, Ю.И. Теория автоматического управления (с использованием MATLAB — SIMULINK): учебное пособие / Ю.И. Кудинов, Ф.Ф. Пащенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 312 с. — ISBN 978-5-8114-1994-4. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/103140 (дата обращения: 27.08.2019).	2018	УП	Л, ЛЗ, СР, КР	ЭР	30	100	БИК	ЭБС Лань
	Первозванский, А.А. Курс теории автоматического управления: учебное пособие / А.А. Первозванский. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 624 с. — ISBN 978-5-8114-0995-2. — Текст: электронный // Электроннобиблиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/68460 (дата обращения: 27.08.2019).	2015	УП	Л, ЛЗ, СР, КР	ЭР	30	100	БИК	ЭБС Лань
	Ощепков, А.Ю. Системы автоматического управления: теория, применение, моделирование в МАТLAВ: учебное пособие / А.Ю. Ощепков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-1471-0. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/104954 (дата обращения: 27.08.2019).	2018	УП	Л, ЛЗ, СР, КР	ЭР	30	100	БИК	ЭБС Лань

Учебная, учеб-	Название учебной и учебно-методической литературы, автор,	Год	Вид	Вид	Кол-во	Контингент	Обеспечен-	Место хра-	Наличие эл.
но-	издательство	изда-	изда-	занятий	экзем-	обучающих-	ность обу-	нения	варианта в
методическая		ния	ния		пляров	ся, исполь-	чающихся		электронно-
литература по					в БИК	зующих ука-	литерату-		библиотеч-
рабочей про-						занную ли-	рой, %		ной системе
грамме						тературу			ТИУ
Дополнитель- ная	Карпов, К.А. Основы автоматизации производств нефтегазо-химического комплекса: учебное пособие / К.А. Карпов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 108 с. — ISBN 978-5-8114-4187-7. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/115727 (дата обращения: 27.08.2019).	2019	УП	СР	ЭР	30	100	БИК	ЭБС Лань
	Рогов, В. А. Средства автоматизации и управления: учебник / В. А. Рогов, А. Д. Чудаков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2018. — 352 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-09060-4. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://www.biblio-online.ru/bcode/426925 (дата обращения: 27.08.2019).	2018	УП	СР	ЭР	30	100	БИК	ЭБС Лань

Зав. кафедрой *Моммей* Г.В. Иванов «10» июня 2019 г.

10.2 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- 1. http://elib.tyuiu.ru/ Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ.
- 2. http://bibl.rusoil.net Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО УГНТУ.
- 3. http://lib.ugtu.net/books Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО «Ухтинский государственный технический университет».
- 4. http://www.studentlibrary.ru Консультант студента «Электронная библиотека технического ВУЗа»
- 5. http://www.iprbookshop.ru/ Ресурсы электронно-библиотечной системы IPRbooks .
- 6. http://e.lanbook.com ЭБС ООО «Издательство ЛАНЬ»
- 7. www.biblio-online.ru ЭБС ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ».
- 8. http://elibrary.ru/ Электронные издания ООО «РУНЭБ».
- 9. https://www.book.ru Ресурсы электронно-библиотечной системы BOOK.ru
- 10. https://educon2.tyuiu.ru/ Система поддержки учебного процесса ТИУ.
- 11. https://rusneb.ru/ Национальная электронная библиотека (НЭБ).

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование	Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения дисциплины
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практических занятий); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации	Мультимедийная аудитория: кабинет 230 Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная Оборудование: - ноутбук — 1 шт компьютерная мышь — 1 шт интерактивная система SMART Technologies SMART Board SBX880i6 — 1 шт документ-камера — 1 шт источник бесперебойного питания — 1 шт. Комплект учебно-наглядных пособий Программное обеспечение:
	- Microsoft Office Professional Plus - Microsoft Windows
Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	Компьютерный класс: кабинет 325 Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья. Оборудование: - компьютер в комплекте — 2 шт моноблок — 10 шт клавиатура — 10 шт компьютерная мышь — 10 шт телевизор — 1 шт плоттер — 1 шт МФУ — 2 шт принтер — 1 шт. Программное обеспечение: - Microsoft Office Professional Plus
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных занятий); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации	- Місгоsoft Windows Компьютерный класс: кабинет 326 Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная Оборудование: - моноблок – 16 шт клавиатура – 16 шт компьютерная мышь – 16 шт проектор – 1 шт.

Наименование	Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения дисциплины
Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду	- экран настенный — 1 шт звуковые колонки — 1 шт. Программное обеспечение: - Microsoft Office Professional Plus - Microsoft Windows Виртуальные лабораторные работы в системе поддержки учебного процесса Educon: - «Регулирование режима работы центробежной насосной установки» (Свидетельство №008613782 от 07.08.2008г. бессрочно); - «Техническое обслуживание, текущий ремонт, подключение и настройка электропривода задвижки ЭЦП-100» Кабинет 220 Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья Оборудование: - ноутбук — 5 шт компьютерная мышь — 5 шт. Программное обеспечение: - Місгоsoft Office Professional Plus - Місгоsoft Windows Кабинет 208 Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска Оборудование: - ноутбук — 5 шт компьютерная мышь — 5 шт. Программное обеспечение: - ноутбук — 5 шт компьютерная мышь — 5 шт. Программное обеспечение: - Місгоsoft Office Professional Plus - Місгоsoft Office Professional Plus - Місгоsoft Office Professional Plus

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Теория автоматического управления направление подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» профиль «Автоматизация технологических процессов и производств в нефтяной и газовой промышленности»

Код	Код и наименование	Критерии оценивания результатов обучения						
компетенци	результата	1-2	3	4	5			
И	обучения по							
	дисциплине							
ОПК-3	технические и про-	не демонстрирует	демонстрирует от-	демонстрирует	свободно демон-			
способность	граммные средства	знания технических	дельные знания	исчерпывающие	стрирует знания			
использо-	реализации инфор-	и программных	технических и про-	знания техниче-	технических и			
вать	мационных техно-	средств реализации	граммных средств	ских и программ-	программных			
современ-	логий, типовые	информационных	реализации инфор-	ных средств реали-	средств реализа-			
ные инфор-	численные методы	технологий, типо-	мационных техно-	зации информаци-	ции информаци-			
мационные	решения математи-	вых численных ме-	логий, типовых	онных технологий,	онных техноло-			
технологии,	ческих задач и ал-	тодов решения ма-	численных методов	типовых числен-	гий, типовых			
технику,	горитмы их реали-	тематических задач	решения математи-	ных методов ре-	численных мето-			
прикладные	зации для решения	и алгоритмы их ре-	ческих задач и ал-	шения математи-	дов решения ма-			
программ-	профессиональных	ализации	горитмы их реали-	ческих задач и ал-	тематических			
ные сред-	задач		зации для решения	горитмы их реали-	задач и алгорит-			
ства при			задач профессио-	зации для решения	мы их реализации			
решении			нальных деятельно-	задач профессио-	для решения за-			
задач про-			СТИ	нальных деятель-	дач профессио-			
фессио-				ности	нальных деятель-			
нальной деятельно-	выбирать методы	не умеет выбирать	умеет выбирать	умеет выбирать	ности свободно выби-			
сти	решения математи-	методы решения	умеет выбирать методы решения	умеет выбирать методы решения	рает методы ре-			
CIN	ческих задач, ис-	математических	математических	математических	шения математи-			
	следовать матема-	задач, исследовать	задач, исследовать	задач, исследовать	ческих задач,			
	тические модели	математические	математические	математические	исследовать ма-			
	систем управления	модели систем	модели систем	модели систем	тематические			
	с применением	управления с при-	управления с при-	управления с при-	модели систем			
	прикладных про-	менением приклад-	менением приклад-	менением при-	управления с			
	грамм	ных программ	ных программ, до-	кладных программ	применением			
			пуская негрубые		прикладных про-			
			ошибки		грамм			
	методами поиска,	не владеет метода-	владеет отдельными	владеет методами	в совершенстве			
	сбора, хранения	ми поиска, сбора,	методами поиска,	поиска, сбора, хра-	владеет методами			
	информации, ис-	хранения информа-	сбора, хранения	нения информа-	поиска, сбора,			
	точники информа-	ции, источники ин-	информации, ис-	ции, источники	хранения инфор-			
	ционных ресурсов в области автомати-	формационных ресурсов в области	точники информа-	информационных	мации, источники информационных			
	ческого управления	автоматического	ционных ресурсов в области автомати-	ресурсов в области автоматического	ресурсов в обла-			
	ческого управления	управления	ческого управления,	управления	сти автоматиче-			
		управления	допускает негрубые	управления	ского управления			
			ошибки		there jupusionisi			
ПК-19	назначение, прин-	не демонстрирует	демонстрирует от-	Демонстрирует	свободно демон-			
способность	цип действия и ха-	знания методов и	дельные знания ме-	исчерпывающие	стрирует знания			
участвовать	рактеристики ана-	средств моделиро-	тодов и средств мо-	знания методов и	методов и средств			
в работах:	логовых и цифро-	вания технологиче-	делирования техно-	средств моделиро-	моделирования			
по модели-	вых электронных	ских объектов; ме-	логических объек-	вания технологиче-	технологических			
рованию	схем; методы и	тодов анализа тех-	тов; методов анализа	ских объектов; ме-	объектов; методов			
продукции,	средства моделиро-	нологических про-	технологических	тодов анализа тех-	анализа техноло-			
технологи-	вания технических	цессов, как объектов	процессов, как объ-	нологических про-	гических процес-			
ческих про-	объектов; методы	управления; класси-	ектов управления;	цессов, как объек-	сов, как объектов			
цессов,	анализа технологи-	фикации систем и	классификации си-	тов управления;	управления; клас-			
произ-	ческих процессов и	технологических	стем и технологиче-	классификации	сификации систем			
водств,	оборудования, как	процессов, способов	ских процессов, спо-	систем и техноло-	и технологиче-			

Код	Код и наименование	ī	Сритерии оценивания р	езультатов обучения	
компетенци	результата	1-2	3	4	5
И	обучения по			·	
	дисциплине				
средств и	объектов автомати-	моделирования си-	собов моделирова-	гических процес-	ских процессов,
систем ав-	зации и управления;	стем автоматическо-	ния систем автома-	сов, способов мо-	способов модели-
томатиза-	классификацию	го управления	тического управле-	делирования систем	рования систем
ции, кон-	модели систем и	- v JF w	ния	автоматического	автоматического
троля, диа-	процессов, их виды			управления	управления
гностики,	и виды моделиро-			Jiipwanian	Jiipwantiiai
испытаний	вания; принципы и				
и управле-	методологию функ-				
ния процес-	ционального, ими-				
сами, жиз-	тационного и мате-				
ненным	матического моде-				
циклом	лирования систем и				
продукции	процессов; методы				
и ее каче-	построения модели-				
ством с ис-	рующих алгорит-				
пользова-	мов;методологическ				
нием со-	ие основы функци-				
временных	онирования, моде-				
средств ав-	лирования и синтеза				
томатизи-	систем автоматиче-				
рованного	ского управления				
проектиро-	(САУ); основные				
вания; по	методы анализа				
разработке	САУ во временной				
алгоритми-	и частотных обла-				
ческого и	стях, способы син-				
программ-	теза САУ: типовые				
ного обес-	пакеты прикладных				
печения	программ анализа				
средств и	динамических си-				
систем ав-	стем; методы по-				
томатиза-	строения математи-				
ции и	ческих моделей, их				
управления	упрощения; техни-				
процессами	ческие и программ-				
процессами	ные средства моде-				
	лирования; техно-				
	логию планирова-				
	ния эксперимента;				
	методы статистиче-				
	ского моделирова-				
	ния на персональ-				
	ном компьютере				
	самостоятельно	не умеет самостоя-	умеет разрабаты-	самостоятельно	свободно разра-
	разрабатывать ма-	тельно разрабаты-	вать математиче-	разрабатывает ма-	батывает матема-
	тематические и фи-	вать математиче-	ские и физические	тематические и	тические и физи-
	зические модели	ские и физические	модели процессов и	физические модели	ческие модели
	процессов и произ-	модели процессов и	технологических	процессов и техно-	процессов и тех-
	водственных объек-	технологических	объектов, выпол-	логических объек-	нологических
	тов, выполнять ра-	объектов, выпол-	нять работы по рас-	тов, выполняет	объектов, выпол-
	боты по расчету и	нять работы по рас-	чету и проектиро-	работы по расчету	няет работы по
	проектированию	чету и проектиро-	ванию систем	и проектированию	расчету и проек-
	средств и систем	ванию систем	управления; ис-	систем управле-	тированию си-
	автоматизации и	управления; ис-	пользовать основ-	ния; использует	стем управления;
	управления; реали-	пользовать основ-	ные методы постро-	основные методы	использует ос-
	зовывать простые	ные методы постро-	ения математиче-	построения мате-	новные методы
	алгоритмы имита-	ения математиче-	ских моделей про-	матических моде-	построения ма-
	ционного модели-	ских моделей про-	цессов, систем, их	лей процессов,	тематических
	рования; использо-	цессов, систем, их	элементов; рабо-	систем, их элемен-	моделей процес-
	вать основные ме-	элементов; рабо-	тать с каким-либо	тов; работает с	сов, систем, их
[Laib Comobible Me-	puoo-	1412 C RURHINI JIHOO	102, passinci c	TOD, CHOICIN, HA

TC	10	т	r		
Код компетенци	Код и наименование результата	1-2	Сритерии оценивания р 3	езультатов обучения 4	5
и	результата обучения по	1-4	3	'1	3
	дисциплине				
	тоды построения	тать с каким-либо	из основных типов	каким-либо из ос-	элементов; рабо-
	математических	из основных типов	программных си-	новных типов про-	тает с каким-либо
	моделей процессов,	программных си-	стем, предназна-	граммных систем,	из основных ти-
	систем, их элемен-	стем, предназна-	ченных для матема-	предназначенных	пов программных
	тов и систем управ- ления; работать с	ченных для матема- тического модели-	тического модели- рования, планиро-	для математиче- ского моделирова-	систем, предна- значенных для
	каким либо из ос-	рования, планиро-	вать модельный	ния, планирует	математического
	новных типов про-	вать модельный	эксперимент и об-	модельный экспе-	моделирования,
	граммных систем,	эксперимент и об-	рабатывать его ре-	римент и обраба-	планирует мо-
	предназначенных	рабатывать его ре-	зультаты на персо-	тывает его резуль-	дельный экспе-
	для математическо-	зультаты на персо-	нальном компьюте-	таты на персо-	римент и обраба-
	го и имитационного	нальном компьюте-	ре, допуская негру- бые ошибки	нальном компью-	тывать его ре-
	моделирования, планировать мо-	pe	оые ошиоки	тере	зультаты на пер- сональном ком-
	дельный экспери-				пьютере
	мент и обрабаты-				1
	вать его результаты				
	на персональном				
	компьютере			DE01005	D 00=
	методами матема- тического анализа и	не владеет метода-	частично владеет методами матема-	владеет методами математического	в совершенстве владеет методами
	моделирования,	анализа и модели-	тического анализа и	анализа и модели-	математического
	теоретического и	рования, теоретиче-	моделирования,	рования, теорети-	анализа и моде-
	экспериментального	ского и экспери-	теоретического и	ческого и экспери-	лирования, тео-
	исследования и ис-	ментального иссле-	экспериментального	ментального ис-	ретического и
	пользовать их для	дования; навыками	исследования;	следования; навы-	эксперименталь-
	решения конкретных задач; навыка-	работы с програм-	навыками работы с	ками работы с про- граммами для ма-	ного исследова- ния; навыками
	ми работы с про-	мами для математи- ческого моделиро-	программами для математического	тематического мо-	работы с про-
	граммной системой	вания; приемами	моделирования;	делирования; при-	граммами для
	для математическо-	разбиения стратеги-	приемами разбие-	емами разбиения	математического
	го и имитационного	ческой задачи на	ния стратегической	стратегической	моделирования;
	моделирования;	последовательность	задачи на последо-	задачи на последо-	приемами разби-
	методологией по- становки задачи по	тактических; навы-	вательность такти-	вательность такти-	ения стратегиче-
	разработке исход-	ками проектирования простых про-	ческих; навыками проектирования	ческих; навыками проектирования	ской задачи на последователь-
	ного текста про-	граммных алгорит-	простых программ-	простых про-	ность тактиче-
	граммы, приемами	мов и реализации	ных алгоритмов и	граммных алго-	ских; навыками
	разбиения стратеги-	их на языке про-	реализации их на	ритмов и реализа-	проектирования
	ческой задачи на	граммирования	языке программи-	ции их на языке	простых про-
	последовательность		рования, допуская	программирования	граммных алго-
	тактических; мето- дами и средствами		негрубые ошибки		ритмов и реали- зации их на языке
	обработки исходно-				программирова-
	го текста на пред-				ния
	мет выявления об-				
	наруживаемых				
	ошибок и получе-				
	ния начального ва- рианта загрузочного				
	модуля; навыками				
	проектирования				
	простых программ-				
	ных алгоритмов и				
	реализации их на				
	языке программи-				
ПК-20	рования методы исследова-	не демонстрирует	демонстрирует от-	демонстрирует ис-	свободно демон-
способность	ния линейных и	знания методов	дельные знания ме-	черпывающие зна-	стрирует знания
проводить	нелинейных систем	анализа технологи-	тодов анализа тех-	ния методов анали-	методов анализа
-					

	Γ				
Код	Код и наименование		Сритерии оценивания р		<u> </u>
компетенци и	результата обучения по дисциплине	1-2	3	4	5
· ·	обучения по дисциплине управления, методы оценки качества систем использовать вероятностно-статистические методы оценки качества сложных техногенных систем и изменения качества продукции в процессе их эксплуатации на различных	ческих процессов и оборудования, как объектов автоматизации и управления; принципов и методологии экспериментального исследования систем и процессов; основных методов анализа САУ во временной и частотных областях, способов синтеза САУ не умеет использовать методы обеспечения заданного качества и надежности САУ; проводить струк-	нологических процессов и оборудования, как объектов автоматизации и управления; принципов и методологии экспериментального исследования систем и процессов; основных методов анализа САУ во временной и частотных областях, способов синтеза САУ умеет использовать отдельные методы оценки качества и устойчивости САУ процессе их эксплуатации; использовать методы обеспечения заданного качества и надежности САУ; прово-	за технологических процессов и оборудования, как объектов автоматизации и управления; принципов и методологии экспериментального исследования систем и процессов; основных методов анализа САУ во временной и частотных областях, способов синтеза САУ умеет использовать методы оценки качества и устойчивости САУ процессе их эксплуатации; использовать методы обеспечения заданного качества и надежности САУ;	технологических процессов и оборудования, как объектов автоматизации и управления; принципов и методологии экспериментального исследования систем и процессов; основных методов анализа САУ во временной и частотных областях, способов синтеза САУ свободно использует методы оценки качества и устойчивости САУ процессе их эксплуатации; использует методы обеспечения заданного качества и надежно-
	этапах жизненного цикла; правильно производить выбор вероятностно — статистических законов распределения для корректных оценочных расчетов уровня качества и надежности работы различных техногенных систем; использовать методы обеспечения заданного качества и надежности сложных техногенных систем на различных этапах — от проектирования до серийного производства продукции; проводить структурный и функциональный анализ качества сложных техногенных систем	турный и функцио- нальный анализ САУ; использовать математические модели систем для исследования и анализа динамики с применением вре- менных и частот- ных методов	дить структурный и функциональный анализ САУ; использовать математические модели систем для исследования и анализа динамики с применением временных и частотных методов, допуская негрубые ошибки	проводить структурный и функциональный анализ САУ; использовать математические модели систем для исследования и анализа динамики с применением временных и частотных методов	сти САУ; проводит структурный и функциональный анализ САУ; использует математические модели систем для исследования и анализа динамики с применением временных и частотных методов
	с различными схемами построения с использованием вероятностных методов; применять существующие методы прогнозирова-				

Код	Кол и наименование	Į.	питерии опецирация р	езупьтатов обущения	
компетенци	Код и наименование результата	1-2	Сритерии оценивания р 3	4	5
И	обучения по	- 		·	
	дисциплине				
	ния при оценке ка-				
	чества и эксплуата-				
	ционного ресурса				
	сложных техноген-				
-	ных систем			D TO TOOM 1/0 TO 1/0 TO	000000000000000000000000000000000000000
	методами оценки качества сложных	не владеет матема-	частично владеет математическим	владеет математическим аппаратом	свободно владеет математическим
	систем и изменения	исследования дина-	аппаратом исследо-	исследования ди-	аппаратом иссле-
	качества продукции	мики систем авто-	вания динамики	намики систем	дования динами-
	в процессе их экс-	матического управ-	систем автоматиче-	автоматического	ки систем авто-
	плуатации на раз-	ления, функции,	ского управления,	управления, функ-	матического
	личных этапах жиз-	методами исследо-	функции, методами	ции, методами ис-	управления,
	ненного цикла; вы-	вания частотных и	исследования ча-	следования ча-	функции, мето-
	бора вероятностно –	временных характе-	стотных и времен-	стотных и времен-	дами исследова-
	статистические за-	ристик систем, ал-	ных характеристик	ных характеристик	ния частотных и
	конов распределения для корректных	гебраических и ча- стотных критериев	систем, алгебраических и частотных	систем, алгебраи-	временных ха- рактеристик си-
	оценочных расчетов	устойчивости для	критериев устойчи-	ных критериев	стем, алгебраиче-
	уровня качества и	анализа качества	вости для анализа	устойчивости для	ских и частотных
	надежности работы	систем, методами	качества систем,	анализа качества	критериев устой-
	различных техно-	построения пере-	методами построе-	систем, методами	чивости для ана-
	генных систем;	ходных процессов в	ния переходных	построения пере-	лиза качества
	методами обеспече-	замкнутой системе	процессов в за-	ходных процессов	систем, методами
	ния заданного каче-		мкнутой системе,	в замкнутой си-	построения пере-
	ства и надежности		допуская негрубые ошибки	стеме	ходных процес-
	сложных техноген-		ошиоки		сов в замкнутой системе
	личных этапах – от				CHCICMC
	проектирования до				
	серийного произ-				
	водства продукции;				
	структурным и				
	функциональным				
	анализом качества				
	сложных техноген-				
	ных систем с различными схемами				
	построения; - мето-				
	дами прогнозирова-				
	ния при оценке ка-				
	чества и эксплуата-				
	ционного ресурса				
	сложных техноген-				
ПК-21	ных систем. законодательные и	не демонстрирует	демонстрирует от-	демонстрирует ис-	свободно демон-
способность	нормативные мето-	знания методов	дельные знания ме-	черпывающие зна-	стрирует знания
составлять	дические материалы	анализа результатов	тодов анализа ре-	ния методов анали-	методов анализа
научные	по оформлению	научных исследова-	зультатов научных	за результатов	результатов науч-
отчеты по	научных отчетов	ний, законодатель-	исследований, зако-	научных исследо-	ных исследова-
выполнен-		ных и нормативных	нодательных и нор-	ваний, законода-	ний, законода-
ному зада-		методических мате-	мативных методи-	тельных и норма-	тельных и норма-
нию и		риалов по оформле-	ческих материалов	тивных методиче-	тивных методиче-
участвовать		нию научно-	по оформлению	ских материалов по	ских материалов
во внедре-		технической доку- ментации; правил	научно-технической документации; пра-	оформлению науч- но-технической	по оформлению научно-
нии резуль- татов ис-		ментации; правил оформления пояс-	вил оформления	документации; пра-	технической до-
следований		нительных записок	пояснительных за-	вил оформления	кументации; пра-
и разрабо-		Julian Swillion	писок	пояснительных	вил оформления
ток в обла-				записок	пояснительных
сти автома-					записок

Код	Код и наименование	T I	Сритерии оценивания р	езультатов обучения	
компетенци	результата обучения по дисциплине	1-2	3	4	5
тизации технологи- ческих про- цессов и произ- водств, ав- томатизи- рованного управления жизненным циклом продукции и ее каче- ством	систематизировать и анализировать результаты исследований и разработок в области автоматического управления технологическими процессами и производствами	не умеет систематизировать и анализировать результаты исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством	умеет систематизировать и анализировать и анализировать результаты исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством, допуская негрубые ошибки	уверенно систематизирует и анализирует результаты исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством	свободно умеет систематизировать и анализировать результаты исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством
	навыками анализа, обработки и оформ-ления результатов научных исследований в области автоматического управления технологическими процессами и производствами с использованием современных информационных и компьютерных технологий	не владеет навыками анализа и обра- ботки результатов научных исследова- ний в области ав- томатизации техно- логических процес- сов и производств, автоматизированно- го управления жиз- ненным циклом продукции с ис- пользованием инте- грированных про- граммных средств без реального про- граммирования	владеет навыками анализа и обработки результатов научных исследований в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции с использованием интегрированных программных средств без реального программирования, допуская негрубые ошибки	уверенно владеет навыками анализа и обработки результатов научных исследований в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции с использованием интегрированных программных средств без реального программирования	в совершенстве владеет навыками анализа и обработки результатов научных исследований в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции с использованием интегрированных программных средств без реального программирования
пк-22 способность участво- вать: в раз- работке программ учебных дисциплин и курсов на основе изу- чения науч-	фундаментальные основы учебных дисциплин; методы анализа научной, технической и научно-методической информации	не демонстрирует отдельные знания фундаментальных основ учебных дисциплин; методов анализа научной, технической и научнометодической информации	демонстрирует отдельные знания фундаментальных основ учебных дисциплин; методов анализа научной, технической и научнометодической информации	уверенно демон- стрирует знания фундаментальных основ учебных дисциплин; мето- дов анализа науч- ной, технической и научно- методической ин- формации	свободно демон- стрирует исчер- пывающие знания фундаментальных основ учебных дисциплин; мето- дов анализа науч- ной, технической и научно- методической информации
ной, технической и научнометодической литературы, а также собственных результатов исследований; в постановке и	накапливать и применять опыт отечественной и зарубежной науки в области автоматизации технологических процессов и производств; автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компь-	не умеет накапливать и применять опыт отечественной и зарубежной науки в области автоматизации технологических процессов и производств; автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компь-	умеет накапливать и применять опыт отечественной и зарубежной науки в области автоматизации технологических процессов и производств; автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компь-	уверенно применяет опыт отечественной и зарубежной науки в области автоматизации технологических процессов и производств; автоматизированного управления жизненным циклом продукции, ком-	свободно применяет опыт отечественной и зарубежной науки в области автоматизации технологических процессов и производств; автоматизированного управления жизненным циклом

Код	Код и наименование	k	Сритерии оценивания р	езультатов обучения	
компетенци	результата	1-2	3	4	5
И	обучения по				· ·
	дисциплине				
модерниза-	ютерных систем	ютерных систем	ютерных систем	пьютерных систем	продукции, ком-
ции отдель-	управления ее каче-	управления ее каче-	управления ее каче-	управления ее ка-	пьютерных си-
ных лабора-	СТВОМ	СТВОМ	ством, допуская	чеством	стем управления
торных ра-			негрубые ошибки		ее качеством
бот и прак-	навыками анализа	не владеет навыка-	частично владеет	уверенно владеет	свободно владеет
тикумов по	научно-технической	ми анализа научно-	навыками анализа	навыками анализа	навыками анали-
дисципли-	информации, анали-	технической ин-	научно-технической	научно-	за научно-
нам профи-	за отечественного и	формации, анализа	информации, анали-	технической ин-	технической ин-
лей направ-	зарубежного опыта	отечественного и	за отечественного и	формации, анализа	формации, анали-
ления; спо-	в области автомати-	зарубежного опыта	зарубежного опыта	отечественного и	за отечественного
собность	зации технологиче-	в области автомати-	в области автомати-	зарубежного опыта	и зарубежного
проводить	ских процессов и	зации технологиче-	зации технологиче-	в области автома-	опыта в области
отдельные	производств, авто-	ских процессов и	ских процессов и	тизации техноло-	автоматизации
виды ауди-	матизированного	производств, авто-	производств, авто-	гических процес-	технологических
торных	управления жиз-	матизированного	матизированного	сов и производств,	процессов и про-
учебных занятий	ненным циклом	управления жиз-	управления жиз-	автоматизирован-	изводств, автома-
(лаборатор-	продукции, компь-	ненным циклом	ненным циклом	ного управления жизненным цик-	тизированного
ные и прак-	ютерных систем управления ее каче-	продукции, компь- ютерных систем	продукции, компь- ютерных систем	жизненным цик- лом продукции,	управления жиз- ненным циклом
тические),	ством; основными	управления ее каче-	*	компьютерных	продукции, ком-
применять	приемами проекти-	ством; основными	управления ее каче- ством; основными	систем управления	пьютерных си-
новые обра-	рования АСУ ТП от	приемами проекти-	приемами проекти-	ее качеством; ос-	стем управления
зовательные	полевого уровня до	рования АСУ ТП от	рования АСУ ТП от	новными приема-	ее качеством;
технологии,	уровня АСУТП с	полевого уровня до	полевого уровня до	ми проектирования	основными при-
включая	использованием	уровня АСУТП с	уровня АСУТП с	АСУ ТП от поле-	емами проекти-
системы	интегрированных	использованием	использованием	вого уровня до	рования АСУ ТП
компьютер-	программных	интегрированных	интегрированных	уровня АСУТП с	от полевого
ного и ди-	средств без реаль-	программных	программных	использованием	уровня до уровня
станцион-	ного программиро-	средств без реаль-	средств без реаль-	интегрированных	АСУТП с ис-
ного обуче-	вания	ного программиро-	ного программиро-	программных	пользованием
ния		вания	вания, допуская	средств без реаль-	интегрированных
			негрубые ошибки	ного программи-	программных
				рования	средств без ре-
					ального про-
H14 40					граммирования
ПК-29	методы анализа	не демонстрирует	демонстрирует от-	демонстрирует ис-	свободно демон-
способность	технологических	знания методов	дельные знания ме-	черпывающие зна-	стрирует знания
разрабаты-	процессов для их	анализа технологи-	тодов анализа тех-	ния методов анали-	методов анализа
вать прак-	совершенствования; управляемые вы-	ческих процессов для их совершен-	нологических про- цессов для их со-	за технологических	технологических
мероприя-	ходные перемен-	ствования; управля-	вершенствования;	процессов для их совершенствова-	процессов для их совершенствова-
тия по со-	ные, управляющие	емых выходных	управляемых вы-	ния; управляемых	ния; управляемых
вершен-	и регулирующие	переменных, управ-	ходных перемен-	выходных пере-	выходных пере-
ствованию	воздействия, стати-	ляющих и регули-	ных, управляющих	менных, управля-	менных, управ-
систем и	ческие и динамиче-	рующих воздей-	и регулирующих	ющих и регулиру-	ляющих и регули-
средств ав-	ские свойства тех-	ствия, статических	воздействия, стати-	ющих воздействия,	рующих воздей-
томатиза-	нологических объ-	и динамических	ческих и динамиче-	статические и ди-	ствия, статиче-
ции и	ектов управления;	свойств технологи-	ских свойств техно-	намические свой-	ских и динамиче-
управления	структурные схемы,	ческих объектов	логических объек-	ства технологиче-	ских свойств тех-
изготовле-	режимы работы,	управления; струк-	тов управления;	ских объектов	нологических
нием про-	математические	турных схем, режи-	структурных схем,	управления; струк-	объектов управ-
дукции, ее	модели производств	мов работы, мате-	режимов работы,	турных схем, ре-	ления; структур-
жизненным	как объектов управ-	матических моде-	математических	жимов работы, ма-	ных схем, режи-
циклом и	ления; критерии	лей производств как	моделей произ-	тематических мо-	мов работы, ма-
качеством,	качества функцио-	объектов управле-	водств как объектов	делей производств	тематических мо-
производ-	нирования и цели	ния; критериев ка-	управления; крите-	как объектов	делей произ-
ственный	управления; методы	чества функциони-	риев качества	управления; крите-	водств как объек-
контроль их	анализа автомати-	рования и целей	функционирования	риев качества	тов управления;
выполне-	зированных техни-	управления; мето-	и целей управления;	функционирования	критериев каче-
ния, а также	ческих и программ-	дов анализа автома-	методов анализа	и целей управле-	ства функциони-

Код	Код и наименование	Ь	Сритерии оценивания р	езультатов обучения	
компетенци	результата	1-2	3	4	5
И	обучения по				
по улучшению качества выпускаемой продукции, технического обеспечения ее изготовления, практическому внедрению мероприятий на производстве, осуществлять производственный контроль их	дисциплине ных систем	тизированных технических и программных систем	автоматизирован- ных технических и программных си- стем	ния; методов анализа автоматизированных технических и программных систем	рования и целей управления; методов анализа автоматизированных технических и программных систем
выполнения	использовать для решения типовых задач методы и средства математического моделирования; пользоваться инструментальными программными средствами, актуальными для современного производства; выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции отрасли, эффективное оборудование; выбирать эффективные исполнительные механизмы и устройства регулирования навыками анализа и синтеза систем автоматического управления; навыками определения управляемых параметров и управляения объектов управления, применения	не использует методы и средства математического моделирования; не умеет пользоваться инструментальными программными средствами, актуальными для современного производства; не умеет выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции отрасли, эффективное оборудование; не умеет выбирать эффективные исполнительные механизмы и устройства регулирования не владеет навыками анализа и синтеза систем автоматического управления; навыками определения управляемых параметров и управляющих воздействий объектов управления, приме-	умеет использовать для решения типовых задач отдельные методы и средства математического моделирования; пользоваться инструментальными программными средствами, актуальными для современного производства; выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции отрасли, эффективное оборудование; выбирать эффективные исполнительные механизмы и устройства регулирования, допуская негрубые ошибки владеет навыками анализа и синтеза систем автоматического управления; навыками определения управляющих воздействий объектов управления, приме-	использует уверенно методы и средства математического моделирования; умеет пользоваться инструментальными программными средствами, актуальными для современного производства; умеет выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции отрасли, эффективное оборудование; выбирать эффективные исполнительные механизмы и устройства регулирования уверенно владеет навыками анализа и синтеза систем автоматического управления; навыками определения управляемых параметров и управляющих воздействий объектов	свободно использует для решения типовых задач методы и средства математического моделирования; умеет пользоваться инструментальными программными средствами, актуальными для современного производства; умеет выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции отрасли, эффективное оборудование; умеет выбирать эффективные исполнительные механизмы и устройства регулирования в совершенстве владеет навыками анализа и синтеза систем автоматического управления; навыками определения управляющих

Код	Код и наименование	ŀ	Критерии оценивания результатов обучения				
компетенци	результата	1-2	3	4	5		
И	обучения по						
	дисциплине						
	законов регулиро-	нения законов регу-	нения законов регу-	управления, при-	воздействий объ-		
	вания и их комби-	лирования и их	лирования и их	менения законов	ектов управле-		
	нации для достиже-	комбинации для	комбинации для	регулирования и	ния, применения		
	ния цели управле-	достижения цели	достижения цели	их комбинации для	законов регули-		
	ния и увеличения	управления и уве-	управления и уве-	достижения цели	рования и их		
	выхода целевого	личения выхода	личения выхода	управления и уве-	комбинации для		
	продукта; навыками	целевого продукта;	целевого продукта;	личения выхода	достижения цели		
	настройки регуля-	навыками настрой-	навыками настрой-	целевого продукта;	управления и		
	торов и оценки ка-	ки регуляторов и	ки регуляторов и	навыками	увеличения вы-		
	чества системы	оценки качества	оценки качества	настройки регуля-	хода целевого		
	управления в усло-	системы управле-	системы управле-	торов и оценки	продукта; навы-		
	виях переходных	ния в условиях пе-	ния в условиях пе-	качества системы	ками настройки		
	режимов	реходных режимов	реходных режимов,	управления в усло-	регуляторов и		
			допуская негрубые	виях переходных	оценки качества		
			ошибки	режимов	системы управ-		
					ления в условиях		
					переходных ре-		
					ЖИМОВ		

Дополнения и изменения к рабочей учебной программе по дисциплине «Теория автоматического управления» на 2019-2020 учебный год

Обновления внесены в методы преподавания, в связи с переходом на обучение в электронной информационно-образовательной среде. Основной упор делается на самостоятельную работу обучающихся (работа в электронной системе поддержки учебного процесса Educon), корреспондентский метод (обмен информацией, заданиями, результатами по электронной почте), лекции on-line, метод проектов.

Дополнения и изменения внес:

канд. пед. наук, доцент

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ЭЭ.

Протокол № 11 от «27» марта 2020 г.

Зав. кафедрой ЭЭ Мон Г.В. Иванов

Дополнения и изменения к рабочей учебной программе по дисциплине «Теория автоматического управления» на 2020-2021 учебный год

Обновления внесены в следующие разделы рабочей программы учебной дисциплины:

- 1. Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой $(\pi. 10.1).$
 - 2. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы (п. 10.2).
 - 3. Материально-техническое обеспечение дисциплины (п. 11).
- а. В случае организации учебной деятельности в электронной информационнообразовательной среде университета в условиях предупреждения распространения новой короновирусной инфекции (COVID-19) обновления вносятся в методы преподавания: корреспондентский метод (обмен информацией, заданиями, результатами в электронной системе поддержки учебного процесса Educon и по электронной почте). Учебные занятия (лекции, практические занятия, лабораторные работы) проводятся в режиме on-line (на платформе ZOOM, в системе EDUCON2 и др.), лабораторные работы проводятся в форме виртуальных лабораторных работ. Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в электронной системе поддержки учебного процесса EDUCON2.

Дополнения и изменения внес:

канд. пед. наук, доцент

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ЭЭ.

Протокол № 14 от «11» июня 2020 г.

Зав. кафедрой ЭЭ Моне Г.В. Иванов

10.1 Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой на 2020-2021 уч. г.

Учебная дисциплина Теория автоматического управления Кафедра Электроэнергетики

Направление подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Профиль подготовки «Автоматизация технологических процессов и производств в нефтяной и газовой промышленности»

Фактическая обеспеченность дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная, учеб-	Название учебной и учебно-методической литературы, автор,	Год из-	Вид	Вид	Кол-во	Контин-	Обеспечен-	Место хра-	Наличие эл.
НО-	издательство	дания	издания	занятий	экзем-	гент обу-	ность обу-	нения	варианта в
методическая					пляров в БИК	чающих-	чающихся		электронно- библиотеч-
литература по рабочей про-					B DIII	ся, ис- пользу-	литерату- рой, %		ной системе
грамме						ющих	рои, 70		ТИУ
Трамме						указан-			1113
						ную ли-			
						тературу			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Основная	Ким, Д. П. Теория автоматического управления: учебник и								
	практикум для вузов / Д. П. Ким. — Москва: Издательство								
	Юрайт, 2020. — 276 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-	2020	V	Л, ПЗ,	ЭР	30	100	БИК	ЭБС Лань
	5-9916-9294-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. —			ЛЗ, СР					
	URL: https://urait.ru/bcode/450559 (дата обращения:								
	11.06.2020).								
	Ким, Д. П. Теория автоматического управления. Линейные системы. Задачник: учебное пособие для вузов / Д. П. Ким,								
	Н. Д. Дмитриева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Изда-								
	тельство Юрайт, 2020. — 169 с. — (Высшее образование). —	2020	УП	Л, ПЗ,	ЭР	30	100	БИК	ЭБС Лань
	ISBN 978-5-9916-8603-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт	2020	J 11	ЛЗ, СР	91	50	100	Diffe	OBC Hallb
	[сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/452301 (дата обращения:								
	11.06.2020).								
	Ким, Д. П. Теория автоматического управления. Многомер-								
	ные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы : учеб-								
	ник и практикум для вузов / Д. П. Ким. — 3-е изд., испр. и			Л, ПЗ,					
	доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 441 с. —	2020	У	Л3, CP	ЭР	30	100	БИК	ЭБС Лань
	(Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00975-0. — Текст:			110, 01					
	электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL:								
	https://urait.ru/bcode/452300 (дата обращения: 11.06.2020).								

Учебная, учебно- но- методическая литература по рабочей про- грамме	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год из- дания	Вид издания	Вид занятий	Кол-во экзем- пляров в БИК	Контин- гент обу- чающих- ся, ис- пользу- ющих указан- ную ли- тературу	Обеспечен- ность обу- чающихся литерату- рой, %	Место хра- нения	Наличие эл. варианта в электронно-библиотечной системе ТИУ
	Первозванский, А. А. Курс теории автоматического управления: учебное пособие / А. А. Первозванский. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 624 с. — ISBN 978-5-8114-0995-2. — Текст: электронный // Лань: электроннобиблиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/68460 (дата обращения: 11.06.2020).	2015	УП	Л, ПЗ, ЛЗ, СР	ЭР	30	100	БИК	ЭБС Лань
	Кудинов, Ю. И. Теория автоматического управления (с использованием МАТLAВ — SIMULINK) : учебное пособие / Ю. И. Кудинов, Ф. Ф. Пащенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 312 с. — ISBN 978-5-8114-1994-4. — Текст : электронный // Лань : электроннобиблиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/103140 (дата обращения: 11.06.2020).	2018	УП	Л, ПЗ, ЛЗ, СР	ЭР	30	100	БИК	ЭБС Лань
Дополнитель- ная	Карпов, К.А. Основы автоматизации производств нефтегазохимического комплекса: учебное пособие / К.А. Карпов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 108 с. — ISBN 978-5-8114-4187-7. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/115727 (дата обращения: 11.06.2020).	2019	УП	СР	ЭР	30	100	БИК	ЭБС Лань
	Рогов, В. А. Средства автоматизации и управления: учебник / В. А. Рогов, А. Д. Чудаков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2018. — 352 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-09060-4. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://www.biblio-online.ru/bcode/426925 (дата обращения: 11.06.2020).	2018	УП	СР	ЭР	30	100	БИК	ЭБС Лань

Зав. кафедрой *Момен* Г.В. Иванов «11» июня 2020 г.

10.2 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- 1. http://elib.tyuiu.ru/ Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ.
- 2. http://bibl.rusoil.net Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО УГНТУ.
- 3. http://lib.ugtu.net/books Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО «Ухтинский государственный технический университет».
- 4. http://www.studentlibrary.ru Консультант студента «Электронная библиотека технического ВУЗа»
- 5. http://www.iprbookshop.ru/ Ресурсы электронно-библиотечной системы IPRbooks .
- 6. http://e.lanbook.com ЭБС ООО «Издательство ЛАНЬ»
- 7. www.biblio-online.ru ЭБС ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ».
- 8. http://elibrary.ru/ Электронные издания ООО «РУНЭБ».
- 9. https://www.book.ru Ресурсы электронно-библиотечной системы BOOK.ru
- 10. https://educon2.tyuiu.ru/ Система поддержки учебного процесса ТИУ.
- 11. https://rusneb.ru/ Национальная электронная библиотека (НЭБ).

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование	Перечень оборудования, необходимого для успешно го освоения дисциплины
Учебная аудитория для проведения занятий лекци-	Мультимедийная аудитория: кабинет 230
онного и семинарского типа (практических занятий);	Оснащенность:
групповых и индивидуальных консультаций; теку-	Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная
щего контроля и промежуточной аттестации	Оборудование:
	- ноутбук – 1 шт.
	- компьютерная мышь – 1 шт.
	- интерактивная система SMART Technologies
	SMART Board SBX880i6 – 1 iiit.
	- документ-камера – 1 шт.
	- источник бесперебойного питания – 1 шт.
	Комплект учебно-наглядных пособий
	Программное обеспечение:
	- Microsoft Office Professional Plus
	- Microsoft Windows
	- Zoom (бесплатная версия), Свободно-
	распространяемое ПО
Учебная аудитория для курсового проектирования	Компьютерный класс: кабинет 325
(выполнения курсовых работ)	Оснащенность:
\ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \	Учебная мебель: столы, стулья.
	Оборудование:
	- компьютер в комплекте – 2 шт.
	 моноблок – 10 шт.
	- клавиатура – 10 шт.
	- компьютерная мышь – 10 шт.
	- телевизор — 1 шт.
	- плоттер – 1 шт.
	- МФУ – 2 шт.
	- принтер – 1 шт.
	Программное обеспечение:
	- Microsoft Office Professional Plus
	- Microsoft Windows
	- Zoom (бесплатная версия), Свободно-
	распространяемое ПО
	- Autocad 2019, Бесплатная лицензия для образова-
	тельных учреждений
Учебная аудитория для проведения занятий семинар-	Компьютерный класс: кабинет 326
ского типа (лабораторных занятий); групповых и	Оснащенность:
индивидуальных консультаций; текущего контроля и	Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная

Наименование	Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения дисциплины			
промежуточной аттестации	Оборудование: - моноблок — 16 шт клавиатура — 16 шт компьютерная мышь — 16 шт проектор — 1 шт экран настенный — 1 шт звуковые колонки — 1 шт. Программное обеспечение: - Microsoft Office Professional Plus - Microsoft Windows - Zoom (бесплатная версия), Свободнораспространяемое ПО Виртуальные лабораторные работы в системе поддержки учебного процесса Educon: - «Регулирование режима работы центробежной насосной установки» (Свидетельство №008613782 от 07.08.2008г. бессрочно); - «Техническое обслуживание, текущий ремонт, подключение и настройка электропривода задвижки			
Помещение для самостоятельной работы обучающих-ся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду	ЭЦП-100» Кабинет 220 Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья Оборудование: - ноутбук – 5 шт компьютерная мышь – 5 шт. Программное обеспечение: - Microsoft Office Professional Plus - Microsoft Windows - Zoom (бесплатная версия), Свободнораспространяемое ПО Кабинет 208 Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска Оборудование: - ноутбук – 5 шт компьютерная мышь – 5 шт.			
	Программное обеспечение: - Microsoft Office Professional Plus - Microsoft Windows - Zoom (бесплатная версия), Свободнораспространяемое ПО			

«Теория автоматического управления»

на 2021-2022 учебный год

Обновления внесены в следующие разделы рабочей программы учебной дисциплины:

- 1. Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой (п.10.1).
- 2. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы (п.10.2).
- 3. Материально-техническое обеспечение дисциплины (п. 11).
- 4. В случае организации учебной деятельности в электронной информационнообразовательной среде университета в условиях предупреждения распространения новой короновирусной инфекции (COVID-19) обновления вносятся в методы преподавания: корреспондентский метод (обмен информацией, заданиями, результатами в электронной системе поддержки учебного процесса Educon и по электронной почте). Учебные занятия (лекции, практические занятия, лабораторные работы) проводятся в режиме on-line (на платформе ZOOM и др.).

Дополнения и изменения внес:

доцент, канд. пед. наук

3.Р. Тушакова

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ЭЭ.

Протокол № 16 от «30» августа 2021 г.

И.о. зав. кафедрой

F С Чижикова

10.1 Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой на 2021-2022 уч. г.

Учебная дисциплина Теория автоматического управления Кафедра Электроэнергетики форма обучения:

очная: 3 курс, 6, 7 семестр

Направление подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Профиль подготовки «Автоматизация технологических процессов и производств в нефтяной и газовой промышленности»

Фактическая обеспеченность дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная, учебно- но- методическая литература по рабочей про- грамме	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год из- дания	Вид издания	Вид занятий	Кол-во экзем- пляров в БИК	Контингент обучающих- ся, использующих указанную ли- тературу	Обеспечен- ность обу- чающихся литерату- рой, %	Место хра- нения	Наличие эл. варианта в электронно-библиотечной системе ТИУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Основная	Ким, Д. П. Теория автоматического управления: учебник и практикум для вузов / Д. П. Ким. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 276 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9294-6. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/450559.	2020	У	ПЗ, ЛР, СР	ЭР	15	100	БИК	+
	Ким, Д. П. Теория автоматического управления. Линейные системы. Задачник: учебное пособие для вузов / Д. П. Ким, Н. Д. Дмитриева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 169 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8603-7. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/452301.	2020	УП	ПЗ, СР	ЭР	15	100	БИК	+
	Ким, Д. П. Теория автоматического управления. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы: учебник и практикум для вузов / Д. П. Ким. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 441 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00975-0. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/452300.	2020	У	Л, СР	ЭР	15	100	БИК	+

Учебная, учебно- но- методическая литература по рабочей про- грамме	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год из- дания	Вид издания	Вид занятий	Кол-во экзем- пляров в БИК	Контин- гент обу- чающих- ся, ис- пользу- ющих указан- ную ли- тературу	Обеспечен- ность обу- чающихся литерату- рой, %	Место хра- нения	Наличие эл. варианта в электронно- библиотечной системе ТИУ
	Первозванский, А. А. Курс теории автоматического управления: учебное пособие / А. А. Первозванский. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 624 с. — ISBN 978-5-8114-0995-2. — Текст: электронный // Лань: электроннобиблиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/68460 .	2015	УП	Л, ПЗ, СР	ЭР	15	100	БИК	+
	Кудинов, Ю. И. Теория автоматического управления (с использованием MATLAB — SIMULINK): учебное пособие / Ю. И. Кудинов, Ф. Ф. Пащенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 312 с. — ISBN 978-5-8114-1994-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/103140.	2018	УП	ЛР, СР	ЭР	15	100	БИК	+
Дополнитель- ная	Карпов, К.А. Основы автоматизации производств нефтегазо-химического комплекса: учебное пособие / К.А. Карпов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 108 с. — ISBN 978-5-8114-4187-7. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/115727 .	2019	УП	Л, СР	ЭР	15	100	БИК	+
	Рогов, В. А. Средства автоматизации и управления: учебник / В. А. Рогов, А. Д. Чудаков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2018. — 352 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-09060-4. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://www.biblio-online.ru/bcode/426925 .	2018	УП	Л, СР	ЭР	15	100	БИК	+

И.о.зав. кафедрой «30» августа 2021 г.

Е.С.Чижикова

10.2 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- 1. Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ http://webirbis.tsogu.ru/
- 2. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» https://www.iprbookshop.ru/
- 3. Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина (Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина) http://elib.gubkin.ru/
- 4. Электронная библиотека УГНТУ (Уфимский государственный нефтяной технический университет) http://bibl.rusoil.net/
- 5. Электронная библиотека УГТУ (Ухтинский государственный технический университет) http://lib.ugtu.net/books/
- 6. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU http://www.elibrary.ru/
- 7. Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com/
- 8. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» http://www.studentlibrary.ru
- 9. Электронно-библиотечная система «Book.ru» https://www.book.ru
- 10. Электронная библиотека ЮРАЙТ https://urait.ru/

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование	Перечень оборудования, необходимого для успешно- го освоения дисциплины
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практических занятий); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации	Мультимедийная аудитория: кабинет 230 Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная Оборудование: - ноутбук — 1 шт компьютерная мышь — 1 шт интерактивная система SMART Technologies SMART Board SBX880i6 — 1 шт документ-камера — 1 шт источник бесперебойного питания — 1 шт. Комплект учебно-наглядных пособий Программное обеспечение: - Microsoft Office Professional Plus - Microsoft Windows - Zoom (бесплатная версия), Свободно-
Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	распространяемое ПО Компьютерный класс: кабинет 325 Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья. Оборудование: - компьютер в комплекте — 2 шт моноблок — 10 шт клавиатура — 10 шт компьютерная мышь — 10 шт телевизор — 1 шт плоттер — 1 шт принтер — 1 шт принтер — 1 шт Программное обеспечение: - Microsoft Office Professional Plus - Microsoft Windows - Zoom (бесплатная версия), Свободнораспространяемое ПО - Autocad 2019, Бесплатная лицензия для образовательных учреждений

Наименование	Перечень оборудования, необходимого для успешно- го освоения дисциплины
Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду	Кабинет 220 Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья Оборудование: - ноутбук — 5 шт, - компьютерная мышь — 5 шт. Программное обеспечение: - Microsoft Office Professional Plus - Microsoft Windows
	- Zoom (бесплатная версия), Свободно- распространяемое ПО Кабинет 208 Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья Оборудование: - Ноутбук— 5 шт. - Компьютерная мышь — 5 шт. Программное обеспечение:
	- Microsoft Office Professional Plus - Microsoft Windows - Zoom (бесплатная версия), Свободно- распространяемое ПО
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных занятий); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации	Компьютерный класс: кабинет 326 Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная Оборудование: - моноблок — 16 шт клавиатура — 16 шт компьютерная мышь — 16 шт проектор — 1 шт экран настенный — 1 шт звуковые колонки — 1 шт. Программное обеспечение: - Microsoft Office Professional Plus - Microsoft Windows - Zoom (бесплатная версия), Свободнораспространяемое ПО - FreeMat, Свободно-распространяемое ПО

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины «Теория автоматического управления»

на 2022-2023 учебный год

С учётом развития науки, практики, технологий и социальной сферы, а также результатов мониторинга потребностей работодателей, в рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

№	Вид дополнений/изменений	Содержание дополнений/изменений,
		вносимых в рабочую программу
1	Актуализация списка используемых	Дополнения (изменения) внесены в карту обеспе-
	источников	ченности дисциплины учебной и учебно-
		методической литературой (Прил. 2).
2	Актуализация используемого ПО	FreeMat, Свободно-распространяемое ПО
3	Изменение методических материа-	Методические указания:
	лов, обеспечивающих реализацию	Расчет настроек непрерывных регуляторов мето-
	образовательной программы	дом ограничения на частотный показатель колеба-
		тельности: методические указания к лабораторной
		работе № 3 по дисциплине «Теория автоматиче-
		ского управления» : методические указания / со-
		ставители Л. Н. Макарова, Н. В. Лапик. — Тюмень
		: ТюмГНГУ, 2016. — 23 с. — Текст: электрон-
		ный // Лань : электронно-библиотечная система. —
		URL: https://e.lanbook.com/book/88538. — Режим
		доступа: для авториз. пользователей.

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Теория автоматического управления

Код, направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность (профиль): Автоматизация технологических процессов и производств в нефтяной и газовой промышленности

№ п/п	Названиеучебного, учебно- методического издания, автор, издатель- ство, вид издания, год издания	Количество экземпляровв БИК	Контингентобуч ающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличиеэлектронного вариантавЭБС (+/-)
1	Ким, Д. П. Теория автоматического управления: учебник и практикум для вузов / Д. П. Ким. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 276 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9294-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/468925	ЭР	20	100	+
2	Федотов, А. В. Основы теории автоматического управления: учебное пособие / А. В. Федотов. — 2-е изд. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 278 с. — ISBN 978-5-4486-0570-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/83344.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей	ЭР	20	100	+
3	Ягодкина, Т. В. Теория автоматического управления: учебник и практикум для вузов / Т. В. Ягодкина, В. М. Беседин. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 470 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06483-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/468938.	ЭР	20	100	+
4	Карпов, К.А. Основы автоматизации производств нефтегазохимического комплекса: учебное пособие / К.А. Карпов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 108 с. — ISBN 978-5-8114-4187-7. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/115727 .	ЭР	20	100	+
5	Еремеев, С. В. Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазовой отрасли: учебное пособие / С. В. Еремеев. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 136 с. — ISBN 978-5-8114-3320-9. — Текст: электронный // Лань: электроннобиблиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/110916.	ЭР	20	100	+

Дополнения и изменения внес:

Tryng

3.Р. Тушакова

канд. пед. наук, доцент

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры электроэнергетики.

И.о. заведующего кафедрой

Е.С. Чижикова

СОГЛАСОВАНО:

И.о. заведующего выпускающей кафедрой

Е.С. Чижикова

«30» августа 2022 г.

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины «Теория автоматического управления»

на 2023-2024 учебный год

Дополнения и изменения в рабочую программу не вносятся (дисциплина в 2023-2024 учебном году не изучается).

Дополнения и изменения внес: канд. пед. наук, доцент

3.Р. Тушакова

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры электроэнергетики.

И.о. заведующий кафедрой

СОГЛАСОВАНО:

И.о. заведующего выпускающей кафедрой

Е.С. Чижикова

«30» августа 2023 г.