

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Волхонов Михаил Станиславович

Должность: Вице-президента

Дата подписания: 16.05.2021 12:29:55

Уникальный программный ключ:

b2dc75470204b0c0e31801e413e309d4a6c77b5b106a

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"КОСТРОМСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ"

Согласовано:
председатель методической комиссии
электроэнергетического факультета

Утверждаю:
декан электроэнергетического факультета

_____/И.Г. Третьяков/

_____/А.В. Рожнов/

29 июня 2020 года

30 июня 2020 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ»

Направление подготовки	<u>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</u>
Направленность (профиль)	<u>Электроснабжение</u>
Квалификация выпускника	<u>бакалавр</u>
Форма обучения	<u>заочная</u>
Срок освоения ОПОП ВО	<u>4 г. 7 мес.</u>

1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины «Теория автоматического управления» (ТАУ): формирование у студентов знаний, умений и практических навыков по анализу, синтезу, выбору и использованию современных средств автоматики.

Задачи дисциплины:

- сформировать у обучающихся комплекс знаний и навыков в области эффективного применения средств автоматизации, обеспечивающих экономное расходование энергоресурсов, при решении профессиональных задач;
- научить использовать ГОСТы и другие информационные и цифровые ресурсы при изучении дисциплины;
- научить использовать современные средства измерения и управления для решения конкретных задач автоматизации технологических процессов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

2.1. Дисциплина Б1.О.15 «Теория автоматического управления» относится к обязательной части Блока 1«Дисциплины (модули)» ОПОП ВО.

2.2. Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

«Высшая математика»

«Физика»

«Теоретические основы электротехники»

«Силовая электроника»

«Метрология»

«Электрические машины»

2.3. Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной:

ВКР

Дальнейшая производственная деятельность

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие компетенций: ПКос-2.

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Наименование индикатора формирования компетенции
Профессиональные компетенции		
Профессиональные компетенции, установленные самостоятельно	ПКос-2 Способен использовать физико-математический аппарат при анализе и моделировании электрических цепей и электрических машин с использованием информационных и цифровых технологий	ИД-1 _{ПКос-2} Использует математический аппарат при анализе и моделировании электрических цепей и электрических машин
		ИД-2 _{ПКос-2} Применяет средства информационных, компьютерных и цифровых технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации

В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ СТУДЕНТ ДОЛЖЕН

Знать: способы использования соответствующего физико-математического аппарата, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач; методы определения параметров оборудования объектов профессиональной деятельности; виды и типы схем, требования к схемам, условные графические обозначения элементов автоматики в схемах; основные сведения о технических средствах автоматики и систем автоматизации технологических процессов; основные сведения о системах и элементах автоматики и автоматизации производственных процессов.

Уметь: применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач; определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности; читать принципиальные и составлять функциональные схемы систем автоматического управления; выбирать технические средства автоматики для использования в технологических процессах; применять средства измерения для контроля качества продукции и технологических процессов; проектировать технические средства и технологические процессы производства, системы электрификации и автоматизации.

Владеть: способами использования соответствующего физико-математического аппарата, методами анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач; методами определения параметров оборудования объектов профессиональной деятельности; навыками составления функциональных и принципиальных схем систем автоматического управления; навыками определения функций элементной базы; методикой использования и проектирования технических средств систем автоматизации технологических процессов; программными продуктами для исследования и анализа динамических процессов в системах автоматического управления.

4. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа. **Форма промежуточной аттестации зачет.**

Вид учебной работы		Всего часов	Распределение по семестрам
			Семестр №7 часов
Контактная работа (всего)		12,6	12,6
В том числе:			
Лекции (Л)		4	4
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)		2	2
Лабораторные работы (ЛР)		6	6
Консультации		0,6	0,6
Курсовой проект (работа)	КП		
	КР		
Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)		59,4	59,4
В том числе:			
Курсовой проект (работа)	КП		
	КР		
<i>Другие виды СРС:</i>			
Расчетно-графические работы (РГР)		10	10
Подготовка к лабораторным и практическим занятиям		5	5
Самостоятельное изучение материала		40,4	40,4
Форма промежуточной аттестации	зачет (З)	4*	4
	экзамен (Э)		
Общая трудоемкость / контактная работа	часов	72/12,6	72/12,6
	зач. ед.	2/0,4	2/0,4

* – часы используются для подготовки к контрольным испытаниям в течение семестра

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)						Форма текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	К, КР (КП)	СР	Всего	
1	2	3	4	5		7	8	9	10
1	7	Общие сведения о системах и элементах автоматики. Виды автоматизации, их характеристика. Схемы, виды и типы схем. Требования к схемам. Классификация систем автоматического управления. Функции, параметры и характеристики элементов систем автоматики			2		10	12	ТСк Сб
2		Системы автоматического управления. Цель и задачи теории автоматического управления. Понятие о статическом анализе свойств элементов и САУ. Статические характеристики элементов и САУ. Оценка статических свойств САУ. Понятие о динамическом режиме работы САУ. Способы описания работы САУ	1	2			10	13	ТСк Сб
3		Типовые внешние воздействия. Динамические характеристики. Элементарные типовые динамические звенья САУ, их свойства, характеристики. Виды соединений звеньев. Составление и преобразование структурных схем САУ. Общее уравнение САУ	1	2			10	13	ТСк Сб
4		Устойчивость САУ. Условия устойчивости линейных систем. Алгебраические критерии устойчивости Рауса и Гурвица. Частотные критерии устойчивости Найквиста и Михайлова	1	2			10	13	РГР ТСк Сб

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	7	Показатели качества процесса регулирования. Методы исследования качества переходных процессов: по распределению корней характеристического уравнения в плоскости комплексного переменного, по величине некоторых определенных интегралов, частотные. Автоматические регуляторы, классификация, законы регулирования, параметры настройки, характеристики	1				10	11	ТСк
6		Анализ и синтез. Основные понятия о синтезе систем управления. Особенности синтеза. Этапы синтеза САУ					9,4	9,4	ТСк
		Консультации				0,6		0,6	
		ИТОГО	4	6	2	0,6	59,4	72	

5.2. Практические и семинарские занятия, лабораторные работы

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование лабораторных и практических работ	Всего часов
1	2	3	4	5
1	7	Общие сведения о системах и элементах автоматики	Схемы. Условные графические обозначения элементов автоматики в схемах. Принципиальные схемы. Требования к схемам. Чтение схем (ПЗ) Составление функциональных схем систем автоматического управления (ПЗ)	2
2		Системы автоматического управления	Экспериментальное определение и моделирование статических и динамических характеристик объектов автоматического управления (ЛР) (Компьютерное моделирование и практический анализ результатов)	2
3			Изучение структуры САУ и исследование ее работы (ЛР)	4
		ИТОГО:		8

5.3. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовых проектов (работ) не предусмотрено.

5.4. Самостоятельная работа студента

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды СР	Всего часов
1	2	3	4	5
1	7	Общие сведения о системах и элементах автоматизации	Подготовка к лекциям. Подготовка к практической работе. Самостоятельное изучение материала (по литературе, электронным изданиям, сети Интернет). Подготовка к контрольным испытаниям	10
2		Системы автоматического управления	Подготовка к лекциям. Подготовка к лабораторным работам. Выполнение РГР. Оформление отчетов по лабораторным работам. Подготовка к защите лабораторных работ. Самостоятельное изучение материала (по литературе, электронным изданиям, сети Интернет) Подготовка к контрольным испытаниям	40
3		Анализ и синтез	Подготовка к лекциям. Самостоятельное изучение материала (по литературе, электронным изданиям, сети Интернет) Подготовка к контрольным испытаниям	9,4
ИТОГО часов в семестре				59,4

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

1. Карташов Б.А., Среда динамического моделирования технических систем SimInTech: Практикум по моделированию систем автоматического регулирования [Электронный ресурс] / Карташов Б. А., Шабаев Е. А., Козлов О. С., Щекатуров А. М. - М. : ДМК Пресс, 2017. - 424 с. - ISBN 978-5-97060-482-3 - Режим доступа: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970604823.html>.

2. Малафеев, С.И. Основы автоматизации и системы автоматического управления [Текст] : учебник для вузов / С. И. Малафеев, А. А. Малафеева. - М : Академия, 2010. - 384 с. - (Высшее профессиональное образование. Радиоэлектроника). - ISBN 978-5-7695-5295-3. - гл. 212 : 744-00.

3. Шандров Б.В. Технические средства автоматизации [Текст] : учебник для вузов / Б. В. Шандров, А. Д. Чудаков. - 2-е изд., стереотип. - М : Академия, 2007, 2010. - 368 с. - (Высшее профессиональное образование. Автоматизация и управление). - ISBN 978-5-7695-3624-3 : 182-16.

4. Сажин, С.Г. Средства автоматического контроля технологических параметров [Электронный ресурс] : учебник для студентов вузов / С. Г. Сажин. - Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2012. - 432 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/reader/book/50683/>, требуется регистрация. - Загл. с экрана.

5. Образцов, Н.Н. Автоматика. Сборник тестовых заданий с комментариями [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов направления подготовки 35.03.06 "Агроинженерия", 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника", 23.03.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" очной и заочной форм обучения / Н. Н. Образцов, А. В. Рожнов ; Костромская ГСХА. Каф. ТОЭ и автоматизации. - Электрон. дан. (1 файл). - Караваево : Костромская ГСХА, 2015. - Режим доступа: <http://lib.ksaa.edu.ru/marcweb>, требуется регистрация. - Загл. с экрана. - Яз. рус. - М215.

6. Теория автоматического управления. Определение устойчивости САУ алгебраическими и частотными критериями [Текст] : метод. указания по выполнению расчетно-графической и контрольной работ для студентов направления подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" очной и заочной форм обучения / Костромская ГСХА. Каф. ТОЭ и автоматизации ; Образцов Н.Н. ; Рожнов А.В. - Караваево : Костромская ГСХА, 2015. - 33 с. - к215 : 16-00.

7. Теория автоматического управления. Определение устойчивости САУ алгебраическими и частотными критериями [Электронный ресурс] : метод. указания по выполнению расчетно-графической и контрольной работ для студентов направления подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" очной и заочной форм обучения / Костромская ГСХА. Каф. ТОЭ и автоматизации ; Образцов Н.Н. ; Рожнов А.В. - Электрон. дан. (1 файл). - Караваево :

Костромская ГСХА, 2015. - Режим доступа: <http://lib.ksaa.edu.ru/marcweb>, требуется регистрация. - Загл. с экрана. - Яз. рус. - М215.

8. Теория автоматического управления. Составление функциональных схем систем автоматического управления [Текст] : учеб. пособие по выполнению самостоятельной работы для студентов направления подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" очной и заочной форм обучения / Костромская ГСХА. Каф. ТОЭ и автоматики ; Образцов Н.Н. - Караваево : Костромская ГСХА, 2015. - 90 с.

9. Теория автоматического управления. Составление функциональных схем систем автоматического управления [Электронный ресурс] : учеб. пособие по выполнению самостоятельной работы для студентов направления подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" очной и заочной форм обучения / Костромская ГСХА. Каф. ТОЭ и автоматики ; Образцов Н.Н. - Электрон. дан. (1 файл). - Караваево : Костромская ГСХА, 2015. - Режим доступа: <http://lib.ksaa.edu.ru/marcweb>, требуется регистрация. - Загл. с экрана. - Яз. рус. - М215.

10. Гайдук, А.Р. Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. Р. Гайдук, В. Е. Беляев, Т. А. Пьявченко. - 2-е изд., испр. - СПб. : Лань, 2011. - 464 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература).

11. Теория автоматического управления. Принципиальные и функциональные схемы систем автоматического управления [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов направления подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" очной и заочной форм обучения / Костромская ГСХА. Каф. ТОЭ и автоматики ; Образцов Н.Н. - Электрон. дан. (1 файл). - Караваево : Костромская ГСХА, 2015. - Режим доступа: <http://lib.ksaa.edu.ru/marcweb>, требуется регистрация. - Загл. с экрана. - Яз. рус. - М215.

12. Теория автоматического управления [Электронный ресурс] : лаборатор. практикум для студентов направления подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" очной и заочной форм обучения / Костромская ГСХА. Каф. ТОЭ и автоматики ; Образцов Н.Н. ; Рожнов А.В. - Электрон. дан. (1 файл). - Караваево : Костромская ГСХА, 2015. - Режим доступа: <http://lib.ksaa.edu.ru/marcweb>, требуется регистрация. - Загл. с экрана. - Яз. рус. - М215.

13. Теория автоматического управления [Текст] : лаборатор. практикум для студентов направления подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" очной и заочной форм обучения / Костромская ГСХА. Каф. ТОЭ и автоматики ; Образцов Н.Н. ; Рожнов А.В. - Караваево : Костромская ГСХА, 2015. - 108 с. - к215 : 57-00.

14. Теория автоматического управления. Принципиальные и функциональные схемы систем автоматического управления [Текст] : учеб. пособие для студентов направления подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" очной и заочной форм обучения / Костромская ГСХА. Каф. ТОЭ и автоматики ; Образцов Н.Н. - Караваево : Костромская ГСХА, 2015. - 19 с. - к215 : 11-00.

15. Теория автоматического управления. Принципиальные и функциональные схемы систем автоматического управления [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов направления подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" очной и заочной форм обучения / Костромская ГСХА. Каф. ТОЭ и автоматики ; Образцов Н.Н. - Электрон. дан. (1 файл). - Караваево : Костромская ГСХА, 2015. - Режим доступа: <http://lib.ksaa.edu.ru/marcweb>, требуется регистрация. - Загл. с экрана. - Яз. рус. - М215.

16. Коновалов, Б.И. Теория автоматического управления [Текст] : учеб. пособие для вузов / Б. И. Коновалов, Ю. М. Лебедев. - 3-е изд., доп. и перераб. - СПб. : Лань, 2010. - 224 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1034-7. - гл. 113 : 419-54.

17. Гайдук, А.Р. Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов / А. Р. Гайдук, В. Е. Беляев, Т. А. Пьявченко. - 3-е изд., стер. - Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2016. - 464 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/reader/book/71744/>, требуется регистрация. - Загл. с экрана. - Яз. рус. - ISBN 978-5-8114-1255-6.

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Сведения о правообладателе (лицензиат, номер лицензии, дата выдачи, срок действия) и заключенном с ним договоре
Microsoft Office 2010 Russian Academic Open License	Майкрософт, 47105956, 30.06.2010, постоянная
Microsoft Windows SL 8.1 Russian Academic Open License	Майкрософт, 64407027, 25.11.2014, постоянная
SunRav TestOfficePro	SunRav Software, 25.04.2012, постоянная
Microsoft Windows Server Standard 2008 Academic	Майкрософт, 44794865, 13.11.2008, постоянная
Microsoft Windows Server Standard 2008 R2 Academic	Майкрософт, 48946846, 24.08.2011, постоянная
Microsoft SQL Server Standard Edition Academic	Майкрософт, 44794865, 13.11.2008, постоянная
Программное обеспечение «Антиплагиат»	АО «Антиплагиат», лицензионный договор №1553 от 25.09.2019, 1 год
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 250-499Node 1 year Educational Renewal License	ООО «ДримСофт», лицензионный договор №44 от 14.02.2020, 1 год

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	2	3
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Аудитория 307, оснащенная специализированной мебелью и техническими средствами обучения: Intel(R) Pentium(R) CPU G620 @ 2.60GHz, проектор Benq	Microsoft Windows SL 8.1 Russian Academic Open License 64407027, Microsoft Office 2010 Russian Academic Open License 47105956, Kaspersky Endpoint Security Standart Edition Educational
Учебные аудитории для проведения лабораторно-практических занятий и занятий семинарского типа	Аудитория №215 – лаборатория автоматике, оснащенная специализированной мебелью, лабораторным оборудованием и средствами ТСО, лабораторным оборудованием. Типовой комплект учебного оборудования "Промышленная автоматика. Стенд для исследования фотоэлементов. Стенд для исследования фотоэлементов ЭС-6. Лабораторные стенды ЛСОЭ-5 (стенд для исследования датчиков температуры; стенд для исследования датчиков механических величин; стенд для исследования электромагнитных реле; стенд для изучения принципов исполнения программных устройств и способов их настройки на заданную программу; стенд для исследования САР температуры на базе двухпозиционного регулятора). Лабораторный стенд ЛСА (3 шт.). Лабораторный стенд «Промавтоматика». (3 шт.). ЛАТР TDGC2-0.5K (АОСН-2-220) МП1015913. (7 шт.). Пульт управления "КЛИМАТ". MS8221D Мультиметр цифровой MASTECH МП1015914 (12 шт.). Мультиметр М-838 МП1016172 (1 шт.). Стенд для исследования работы трехпозиционной САР (Климат-44). Программа для компьютерного контроля знаний студентов по лабораторным работам и теоретическому материалу дисциплины SunRav TestOfficePro. Набор технических средств автоматике: датчики, релейные элементы, регуляторы, измерительные приборы, осциллографы и т.д. Компьютеры (ПАК С-500/64/10,5GB/ATI 8mB/sound/Enet10) с мониторами (Samsung 753DFX) – 9 шт. Средства ТСО для проведения лекционных занятий (ПК (CELERON 2000, телевизор). Программный комплекс «Моделирование в технических устройствах» ПК МвТУ. Стенд для изучения системы управления зерноочистительным отделением комплекса КЗС-20Ш	SunRav TestOfficePro Microsoft Windows SL 8.1 Russian Academic Open License 64407027, Microsoft Office 2010 Russian Academic Open License 47105956, Kaspersky Endpoint Security Standart Edition Educational

1	2	3
Учебные аудитории для курсового проектирования (выполнения курсовых работ) и самостоятельной работы	Аудитория 257, оснащенная специализированной мебелью и техническими средствами обучения. Программа для компьютерного контроля знаний студентов по теоретическому и практическому материалу дисциплины SunRav TestOfficePro. Бездисковые терминальные станции 12шт. с выходом в Интернет и ЭИОС ФГБОУ ВО Костромской ГСХА, Intel(R) Pentium(R) CPU G4600 @ 3.60GHz	Microsoft Windows SL 8.1 Russian Academic Open License 64407027, Microsoft Office 2010 Russian Academic Open License 47105956, Kaspersky Endpoint Security Standart Edition Educational. SunRav TestOfficePro
Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Аудитория 215	
Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Аудитория 440 Сервер RStyle , Сервер DEPO, Сервер IntelP4308, Компьютер i5/8G/1TB, Компьютер i5/8/500G, Компьютер i5/8/500G, Компьютер E6850/4/500G, Компьютер i5/4/500G	Microsoft Windows Server Standard 2008 Academic Lic 44794865, Microsoft Windows Server Standard 2008 R2 Academic Lic 48946846, Microsoft SQL Server Standard Edition Academic Lic 44794865, Windows 7, Office 2007, Microsoft Open License 64407027,47105956
	Аудитория 117 Компьютер i7/4/500, Компьютер Celeron 2.8/512/360, Паяльная станция, осциллограф, мультиметр, микроскоп	Windows 7, Office 2007, Microsoft Open License 64407027,47105956

*Специальные помещения – аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Рабочая программа дисциплины «Теория автоматического управления» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Составитель:
декан

_____ А.В. Рожнов