

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра промышленной электроники и информационно-измерительной техники

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ДВ.8.2 Электронные устройства автоматического регулирования»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
(код и наименование направления подготовки)

Электронные средства телекоммуникаций
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2018

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра промышленной электроники и информационно-измерительной техники


наименование кафедры

протокол № 7 от "09" 02 2018 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра промышленной электроники и информационно-измерительной техники

наименование кафедры


О.В. Худорожков

расшифровка подписи

Исполнитель:

доцент кафедры ПЭИИТ

должность


С.А. Сильвашко


расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

код наименование


О.В. Худорожков

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки


Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета


С.А. Сильвашко

расшифровка подписи

№ регистрации _____

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины:

– подготовка выпускника к проектному и экспериментально-исследовательскому видам профессиональной деятельности, связанным с изучением научно-технической информации, разработкой проектной технической документации, проведением экспериментов по заданной методике и анализом результатов, математическим моделированием инфокоммуникационных процессов и объектов на базе стандартных пакетов исследований, с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 6 марта 2015 г. № 174;

– формирование соответствующих компетенций согласно требованиям основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи с направленностью образовательной программы «Электронные средства телекоммуникаций».

Задачи:

– приобретение обучающимися знаний о принципах построения и функционирования типовых электронных устройств автоматического регулирования, применяемых в современных системах связи, методах анализа их устойчивости и оценки показателей качества;

– приобретение обучающимися навыков моделирования типовых электронных устройств автоматического регулирования для оценки их основных параметров и характеристик с использованием стандартных программных средств компьютерного моделирования.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.18 Метрология, стандартизация и технические измерения, Б.1.В.ОД.1 Физические основы электроники, Б.1.В.ОД.3 Техническая электродинамика, Б.1.В.ОД.5 Основы аналоговой и цифровой электроники, Б.1.В.ОД.6 Основы микропроцессорной техники, Б.1.В.ОД.7 Цифровая обработка сигналов, Б.1.В.ОД.8 Теория информации и теория кодирования, Б.1.В.ОД.10 Схемотехника телекоммуникационных устройств*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Уметь: – собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных по разрабатываемому проекту.	ПК-8 умением собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов
Знать: – требования ЕСКД к оформлению проектной технической документации на изделия электроники; – требования СТО 02069024.101-2015 к оформлению текстовых документов.	ПК-10 способностью к разработке проектной и рабочей технической документации, оформлению законченных проектно-конструкторских работ в соответствии с нор-

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
	мами и стандартами
Владеть: – умением разрабатывать и оформлять проектную документацию на типовые устройства систем телекоммуникаций и связи.	ПК-15 умением разрабатывать и оформлять различную проектную и техническую документацию
Знать: – принципы построения электронных устройств автоматического регулирования; – принципы построения математических моделей, отражающих динамические свойства электронных устройств автоматического регулирования. Уметь: – составлять математические модели типовых электронных устройств автоматического регулирования; – применять стандартные программные средства компьютерного моделирования для анализа характеристик и показателей качества электронных устройств автоматического регулирования.	ПК-17 способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	216	216
Контактная работа:	67,25	67,25
Лекции (Л)	26	26
Практические занятия (ПЗ)	38	38
Консультации	1	1
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	1,5	1,5
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,75	0,75
Самостоятельная работа: – выполнение курсового проекта (КП); – самостоятельное изучение части материала разделов дисциплины; – самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; подготовка к практическим занятиям)	148,75 +	148,75
Вид итогового контроля	зачет, экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Общие сведения о системах автоматического регулирования	10	4	-	-	6
2	Математические методы описания	18	4	2	-	12

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	непрерывных линейных систем					
3	Типовые элементы электронных устройств автоматического регулирования и их характеристики	24	2	6	-	16
4	Методы анализа линейных стационарных систем автоматического регулирования	66	4	18	-	44
5	Методы анализа непрерывных нелинейных систем автоматического регулирования	24	4	4	-	16
6	Дискретные системы автоматического регулирования	34	4	8	-	22
7	Методы синтеза систем автоматического регулирования	40	4	-	-	36
	Итого:	216	26	38		152
	Всего:	216	26	38		152

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 Общие сведения о системах автоматического регулирования

Основные понятия и определения. Принципы построения электронных устройств автоматического регулирования (ЭУАР). Классификация ЭУАР. Примеры ЭУАР, применяемых в устройствах (системах) промышленной электроники. Обобщенные структурные схемы ЭУАР.

Раздел 2 Математические методы описания непрерывных линейных систем

Описание линейных систем дифференциальными и операторными уравнениями. Операторный коэффициент передачи. Передаточная функция, частотная передаточная функция, амплитудно-частотная и фазочастотная характеристики, логарифмические частотные характеристики, переходная и импульсная характеристики. Стандартные программные средства компьютерного моделирования систем автоматического регулирования.

Раздел 3 Типовые элементы электронных устройств автоматического регулирования и их характеристики

Функциональные и структурные схемы типовых ЭУАР, переход от функциональной к структурной схеме. Правила преобразования структурных схем линейных систем. Типовые динамические звенья, их частотные и временные характеристики. Дискриминаторы ЭУАР. Датчики и исполнительные устройства ЭУАР.

Раздел 4 Методы анализа линейных стационарных систем автоматического регулирования

Понятие и условие устойчивости линейной стационарной системы автоматического регулирования. Алгебраический критерий устойчивости Гурвица. Частотные критерии устойчивости. Запасы устойчивости. Оценка устойчивости по логарифмическим частотным характеристикам системы. Переходные процессы в ЭУАР при детерминированных воздействиях. Показатели качества процесса автоматического регулирования. Понятие астатизма линейной системы автоматического регулирования. Анализ линейной стационарной системы автоматического регулирования при случайных воздействиях. Анализ ошибок в типовых линейных системах автоматического регулирования. Коррекция линейных систем автоматического регулирования.

Раздел 5 Методы анализа непрерывных нелинейных систем автоматического регулирования

Виды нелинейных систем. Виды нелинейностей. Дискриминаторы нелинейных следящих систем. Методы анализа непрерывных нелинейных следящих систем.

Раздел 6 Дискретные системы автоматического регулирования

Общие сведения о дискретных системах автоматического регулирования. Математическое описание дискретных линейных систем автоматического регулирования. Импульсная характеристика и передаточная функция дискретной линейной стационарной системы. Устойчивость дискретных

систем автоматического регулирования. Анализ детерминированных и случайных процессов в дискретных следящих системах. Общая характеристика цифровых следящих систем. Цифровые дискриминаторы. Цифровые фильтры. Анализ цифровых следящих систем.

Раздел 7 Методы синтеза систем автоматического регулирования

Общие сведения. Корневой метод. Метод логарифмических амплитудных характеристик. Синтез систем радиоавтоматики на основе частотных критериев качества. Оптимальный синтез систем радиоавтоматики.

4.3 Практические занятия

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Ознакомление с программным комплексом «МВТУ»	2
2	3	Исследование частотных и временных характеристик типовых динамических звеньев первого порядка	4
3	3	Исследование частотных и временных характеристик типовых динамических звеньев второго порядка	2
4	4	Исследование устойчивости линейной системы автоматического регулирования	4
5	4	Исследование показателей качества линейной системы автоматического регулирования	4
6	4	Исследование методов коррекции систем автоматического регулирования	6
7	4	Параметрическая оптимизация систем автоматического регулирования	4
8	5	Исследование характеристик дискриминаторов электронных устройств автоматического регулирования	4
9	6	Исследование импульсной системы автоматического регулирования	4
10	6	Исследование цифровой системы автоматического регулирования	4
		Итого:	38

4.4 Курсовой проект (7 семестр)

С целью формирования у обучающихся навыков проектирования типовых систем автоматического регулирования предусмотрено выполнение курсового проекта на тему «Проектирование системы автоматического регулирования» (по вариантам).

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

5.1.1 Серебряков, А. С. Автоматика : учебник и практикум для академического бакалавриата : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по электротехническим, электромеханическим и электроэнергетическим направлениям и специальностям / А. С. Серебряков, Д. А. Семенов, Е. А. Чернов; под общ. ред. А. С. Серебрякова. – Москва : Юрайт, 2016. – 431 с. – ISBN 978-5-9916-5403-6.

5.1.2 Перов, А. И. Радиоавтоматика : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 210601 "Радиоэлектронные системы и комплексы" / А. И. Перов, В. Н. Замолотчиков, В. М. Чиликин. – Москва : Радиотехника, 2014. – 320 с. – ISBN 978-5-88070-366-1.

5.2 Дополнительная литература

5.2.1 Шойко, В. П. Автоматическое регулирование в электрических системах [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. П. Шойко. – Новосибирск : НГТУ, 2012. – 195 с. – ISBN 978-5-7782-1909-0. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=546048>. – ЭБС «Znanium.com».

5.2.2 Ерофеев, А. А. Теория автоматического управления : учебник для вузов / А. А. Ерофеев. – 2-е изд., доп. и перераб. – СПб. : Политехника, 2002. – 302 с. – ISBN 5-7325-0529-6.

5.2.3 Затонский, А. В. Программные средства глобальной оптимизации систем автоматического регулирования [Электронный ресурс] : монография / А. В. Затонский. – М. : ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 136 с. – (Научная мысль). – ISBN 978-5-369-01196-6. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=404391>. – ЭБС «Znanium.com».

5.2.4 Евсюков, В. Н. Теория автоматического управления : учеб. пособие / В. Н. Евсюков; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. образоват. учреждение высш. проф. образования «Оренбург. гос. ун-т». – 2-е изд., перераб. и доп. – Оренбург : ИП Осиночкин Я. В. , 2012. – 260 с.

5.2.5 Ким, Д. П. Теория автоматического управления : учебник и практикум для академического бакалавриата / Д. П. Ким. - Москва : Юрайт, 2016. - 276 с.

5.3 Периодические издания

5.3.1 Известия РАН. Теория и системы управления : журнал. – М. : АРСМИ.

5.3.2 Мехатроника, автоматизация, управление : журнал. – М. : Агентство «Роспечать».

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1 <http://window.edu.ru/window/catalog>: Единое окно доступа к образовательным ресурсам.

5.4.2 <http://www.ict.edu.ru> – Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании».

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

5.5.1 Операционная система Microsoft Windows.

5.5.2 Open Office - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.

5.5.3 Система компьютерного моделирования и анализа схем электронных устройств NI Multi-sim Education 10 User License.

5.5.4 Программный комплекс «Моделирование в технических устройствах» (ПК «МВТУ», версия 3.7) – свободная учебная версия. Разработчик – МГТУ им. Н. Э. Баумана.

5.5.5 Консультант Плюс [Электронный ресурс] : электронное периодическое издание справочная правовая система / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2016]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: [\\fileserver1!\CONSULT\cons.exe](http://fileserver1!\CONSULT\cons.exe).

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения практических занятий используется лаборатория «Информационно-измерительных и управляющих систем», оснащенная персональными компьютерами с комплектом программного обеспечения в соответствии с п. 5.5.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой,

подключенной к сети «Интернет», с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.