

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.3.1 Электронные устройства автоматического регулирования»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

11.03.04 Электроника и нанoeлектроника
(код и наименование направления подготовки)

Промышленная электроника

(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 № 4 от "09" 02 2018 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра промышленной электроники и информационно-измерительной техники

наименование кафедры

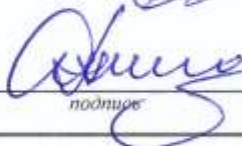
 О.В. Худорожков

расшифровка подписи

Исполнитель:

доцент кафедры ПЭиИИТ

должность



подпись

С.А. Сильвашко

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

код наименование



О.В. Худорожков

расшифровка подписи

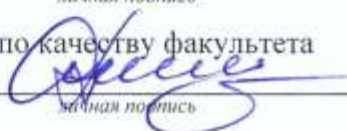
Заведующий отделом комплектования научной библиотеки


личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета



личная подпись

С.А. Сильвашко

расшифровка подписи

№ регистрации _____

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины:

– подготовка выпускника к научно-исследовательскому и проектно-конструкторскому видам профессиональной деятельности, связанным с математическим моделированием электронных приборов и устройств различного функционального назначения, планированием и проведением экспериментов по заданной методике, обработкой их результатов, с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015 г. № 218;

– формирование соответствующих компетенций согласно требованиям основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника с направленностью образовательной программы «Промышленная электроника».

Задачи:

– приобретение обучающимися знаний о принципах построения и функционирования типовых электронных устройств автоматического регулирования, применяемых в современных системах и устройствах электроники, методах анализа их устойчивости и оценки показателей качества, обеспечивающих освоение последующих дисциплин;

– 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.9 Математика, Б.1.Б.11 Информационные технологии в электронике, радиотехнике и системах связи, Б.1.Б.12 Физика, Б.1.Б.16 Теория цепей и сигналов, Б.1.Б.19 Нанoeлектроника, Б.1.Б.21 Метрология, стандартизация и технические измерения, Б.1.В.ОД.3 Основы аналоговой и цифровой электроники, Б.1.В.ОД.4 Основы информационной техники, Б.1.В.ОД.5 Схемотехника, Б.1.В.ОД.6 Электромеханические устройства электронных систем, Б.1.В.ОД.12 Информационно-измерительные и управляющие системы*

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
<u>Знать:</u> – принципы построения электронных устройств автоматического регулирования; – принципы построения математических моделей, отражающих динамические свойства электронных устройств автоматического регулирования; – методы анализа показателей качества электронных устройств автоматического регулирования и их коррекции. <u>Уметь:</u> – составлять математические модели типовых электронных	ПК-1 способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
устройств автоматического регулирования; – использовать стандартные программные средства компьютерного моделирования для анализа показателей качества электронных устройств автоматического регулирования. Владеть: – навыками оптимизации параметров элементов электронных устройств автоматического регулирования.	

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	216	216
Контактная работа:	53,5	53,5
Лекции (Л)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	34	34
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа: – выполнение расчетно-графической работы (РГР); – самостоятельное изучение части материала разделов дисциплины; – самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; подготовка к лабораторным работам)	162,5	162,5
Вид итогового контроля	зачет, экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Общие сведения о системах автоматического регулирования	8	2	-	-	6
2	Математические методы описания непрерывных линейных систем	16	2	-	2	12
3	Типовые элементы электронных устройств автоматического регулирования и их характеристики	40	4	-	6	30
4	Методы анализа линейных стационарных систем автоматического регулирования	72	4	-	14	54
5	Методы анализа непрерывных нелинейных систем автоматического регулирования	24	2	-	4	18
6	Дискретные системы автоматического регулирования	56	4	-	8	44
	Итого:	216	18		34	164
	Всего:	216	18		34	164

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.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	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	4

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
7	5	Исследование характеристик дискриминаторов электронных устройств автоматического регулирования	6
8	6	Исследование импульсной системы автоматического регулирования	4
9	6	Исследование цифровой системы фазовой автоматической подстройки частоты	4
		Итого:	34

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 / А. И. Перов, В. Н. Замолотчиков, В. М. Чиликин. – Москва : Радиотехника, 2014. – 320 с. – ISBN 978-5-88070-366-1.

5.1.3 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 Дополнительная литература

5.2.1 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.

5.2.2 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».

5.2.3 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.

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

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

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: <\\fileserv1\!\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 лабораторных занятий используется учебная лаборатория «Информационно-измерительных и управляющих систем» кафедры ПЭИИТ, оснащенная персональными компьютерами с комплектом программного обеспечения в соответствии с п. 5.5.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено 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.