

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1145106	Радиоавтоматика

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Радиоэлектронные системы и комплексы	Код ОП 1. 11.05.01/22.01
Направление подготовки 1. Радиоэлектронные системы и комплексы	Код направления и уровня подготовки 1. 11.05.01

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Доросинский Леонид Григорьевич	доктор технических наук, профессор	Профессор	Департамент радиоэлектроники и связи

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Радиоавтоматика

1.1. Аннотация содержания модуля

Содержание модуля (дисциплины) "Радиоавтоматика" позволит студентам изучить методы анализа и элементов проектирования систем автоматического управления, используемых в радиотехнике; получить навыки, связанные с математическим описанием систем радиоавтоматики непрерывных и с прерывистым режимом их работы; изучить методы анализа устойчивости; оценкой показателей качества, характеризующих точность и динамику процессов, протекающих в системе; получить умения, необходимые для коррекции параметров непрерывных и цифроаналоговых следящих систем в соответствии с заданными техническими требованиями к качеству.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Радиоавтоматика	4
ИТОГО по модулю:		4

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	<ol style="list-style-type: none">1. Информационные основы профессиональной деятельности радиоинженеров2. Высшая математика3. Физика4. Теория вероятностей и математическая статистика5. Теоретические основы электротехники6. Теоретические основы радиотехники
Постреквизиты и кореквизиты модуля	<ol style="list-style-type: none">1. Основы формирования, распространения и приема радиосигналов для радиоинженеров2. Проектирование и моделирование радиоэлектронных средств для радиоинженеров3. Технологии схемотехнического проектирования цифровых устройств4. Квантовая и оптическая электроника5. Радиоэлектронные системы и комплексы6. Цифровое моделирование радиоэлектронных систем и комплексов

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Радиоавтоматика	ОПК-1 - Способен представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	<p>З-1 - Изложить фундаментальные законы природы и основные физические математические законы</p> <p>У-1 - Применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт использования знаний физики и математики при решении практических задач</p>
	ОПК-2 - Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и принятия решения	<p>З-1 - Характеризовать современное состояние области профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Искать и представлять актуальную информацию о состоянии предметной области</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт работы за персональным компьютером, в т.ч. пакетами прикладных программ для разработки и представления документации</p>
	ОПК-3 - Способен к логическому мышлению, обобщению, прогнозированию, постановке исследовательских задач и выбору путей их достижения, освоению работы на современном измерительном, диагностическом и технологическом оборудовании, используемом для решения различных	<p>З-1 - Сформулировать методы решения задач анализа и расчета характеристик радиоэлектронных систем и устройств с применением современных средств измерения и проектирования</p> <p>У-1 - Подготавливать научные публикации на основе результатов исследований</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт использования методов решения задач анализа и расчета характеристик радиоэлектронных систем и устройств</p>

	<p>научно-технических задач в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий</p>	
	<p>ПК-1 - Способен осуществлять анализ состояния научно-технической проблемы, определять цели и выполнять постановку задач проектирования</p>	<p>З-1 - Определять стадии проектирования У-1 - Разрабатывать техническое задание на проектирование П-1 - Иметь практический опыт определения стадий проектирования П-2 - Иметь практический опыт разработки технического задания на проектирование</p>
	<p>ПК-2 - Способен разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, а также принципиальные схемы радиоэлектронных устройств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ</p>	<p>З-1 - Сформулировать принципы проектирования радиоэлектронных систем и комплексов У-1 - Проводить расчеты характеристик радиоэлектронных устройств, радиоэлектронных систем и комплексов П-1 - Иметь практический опыт разработки принципиальных схем РЭУ с применением современных САПР и пакетов прикладных программ</p>
	<p>ПК-5 - Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ</p>	<p>З-1 - Описывать методы и алгоритмы моделирования процессов в радиоэлектронике, радиотехнических системах и устройствах У-1 - Пользоваться типовыми методиками моделирования объектов и процессов П-1 - Иметь практический опыт разработки и создания имитационных моделей с помощью стандартных пакетов прикладных программ</p>
	<p>ПК-6 - Способен решать задачи оптимизации существующих и новых технических решений в условиях априорной неопределенности с</p>	<p>З-1 - Описывать методы оптимизации существующих и новых технических решений в условиях априорной неопределенности</p>

	применением пакетов прикладных программ	У-1 - Применять современный математический аппарат для решения задачи оптимизации П-1 - Имеет практический опыт оптимизации проектируемых радиоэлектронных систем и комплексов
--	--	---

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Радиоавтоматика

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Доросинский Леонид Григорьевич	доктор технических наук, профессор	Профессор	Департамент радиоэлектроники и связи
2	Язовский Александр Афонасьевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	Департамент радиоэлектроники и связи

Рекомендовано учебно-методическим советом института Радиоэлектроники и информационных технологий - РТФ

Протокол № 6 от 29.08.2019 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Доросинский Леонид Григорьевич, Профессор, Департамент радиоэлектроники и связи
- Язовский Александр Афонасьевич, Доцент, Департамент радиоэлектроники и связи

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Классификация систем автоматического управления	Классификация систем управления. Системы радиоавтоматики. Принципы работы этих систем. Обобщенная математическая модель системы радиоавтоматики.
P2	Математическое описание линейных непрерывных систем	Методы описания или характеристики систем и их элементов. Типовые звенья. Структурные преобразования
P3	Оценка качества линейных непрерывных систем	Устойчивость. Критерии Михайлова и Найквиста. Показатели качества, характеризующие динамику переходного процесса. Показатели точности. Метод коэффициентов ошибок. Оценка дисперсии ошибки
P4	Коррекция линейных непрерывных систем	Технические условия на проектирование. Построение запретных зон на АФХ и ЛАХ системы в разомкнутом состоянии. Применение последовательных корректирующих звеньев для повышения качества системы. Местные обратные связи.
P5	Дискретные и цифроаналоговые системы	Системы с прерывистым режимом работы. Структурные схемы дискретных и цифроаналоговых систем
P6	Оценка качества дискретных и цифроаналоговых систем. Коррекция	Математическое описание дискретных и цифровых систем. Уравнения в конечных разностях. Дискретная передаточная функция. Билинейное и w- преобразование и логарифмические частотные характеристики систем и их элементов. Анализ

		устойчивости. Применение последовательных корректирующих звеньев для повышения качества системы.
--	--	--

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	проектная деятельность учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология проектного образования Технология самостоятельной работы	ПК-6 - Способен решать задачи оптимизации существующих и новых технических решений в условиях априорной неопределенности с применением пакетов прикладных программ	П-1 - Имеет практический опыт оптимизации проектируемых радиоэлектронных систем и комплексов

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Радиоавтоматика

Электронные ресурсы (издания)

1. Лубенцов, В. Ф.; Теория автоматического управления. Курсовое проектирование : учебное пособие.; Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), Ставрополь; 2014; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457415> (Электронное издание)
2. Гайдук, А. Р.; Теория и методы аналитического синтеза систем автоматического управления (полиномиальный подход) : монография.; Физматлит, Москва; 2012; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457655> (Электронное издание)
3. Нос, О. В.; Теория автоматического управления: теория управления особыми линейными и нелинейными непрерывными системами : учебное пособие.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2019; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576432> (Электронное издание)
4. Федосенков, Б. А.; Теория автоматического управления: классические и современные разделы : учебное пособие.; Кемеровский государственный университет, Кемерово; 2018; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=495195> (Электронное издание)
5. Самусевич, Г. А.; Радиоавтоматика : лабораторный практикум.; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, Екатеринбург; 2014; <http://www.iprbookshop.ru/68284.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. , Бесекерский, В. А.; Микропроцессорные системы автоматического управления; Машиностроение, Ленинградское отделение, Москва; 1988 (12 экз.)
2. ; Руководство по проектированию систем автоматического управления : Учеб. пособие.; Высш. шк., Москва; 1983 (10 экз.)
3. , Бесекерский, В. А., Герасимов, А. Н., Лучко, С. В.; Сборник задач по теории автоматического регулирования и управления : Для вузов.; Наука, Москва; 1978 (49 экз.)
4. ; Радиоавтоматика : Учеб. пособие для вузов.; Высш. шк., Москва; 1985 (5 экз.)
5. Бесекерский, В. А., Попов, Е. П.; Теория систем автоматического управления; Профессия, Санкт-Петербург; 2004 (132 экз.)
6. , Бесекерский, В. А.; Сборник задач по теории автоматического регулирования и управления : [учебное пособие для студентов высших учебных заведений.]; Наука, Москва; 1978 (2 экз.)
7. Бесекерский, В. А.; Орбитальное гирокомпасирование; Политехника, Санкт-Петербург; 1993 (2 экз.)
8. Первачев, С. В.; Радиоавтоматика : Учебник для вузов.; Радио и связь, Москва; 1982 (94 экз.)
9. Коновалов, Г. Ф.; Радиоавтоматика : Учеб. для вузов по спец. "Радиотехника".; Высш. шк., Москва; 1990 (115 экз.)
10. , Болотов, Ю. Н.; Радиоавтоматика : Метод. указ. и контр. задания для студ. заоч. обуч. спец. 0701-Радиотехника.; УПИ, Свердловск; 1986 (17 экз.)
11. Арсеньев, Г. Н., Зайцев, Г. Ф.; Радиоавтоматика : учеб. для курсантов и слушателей высш. воен.-учеб. заведений Косм. войск, обучающихся по направлению "Радиотехника". Ч. 1. Теория линейных непрерывных систем автоматического управления РЭС; САЙНС-ПРЕСС, Москва; 2008 (16 экз.)
12. Арсеньев, Г. Н., Зайцев, Г. Ф.; Радиоавтоматика : учеб. для курсантов и слушателей высш. воен.-учеб. заведений Косм. войск, обучающихся по направлению "Радиотехника". Ч. 2. Теория дискретных и оптимальных систем автоматического управления РЭС; САЙНС-ПРЕСС, Москва; 2008 (16 экз.)
13. Астрцов, Д. В.; Радиоавтоматика : учебное пособие для студентов, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки 210400 "Радиотехника".; УрФУ, Екатеринбург; 2013 (11 экз.)
14. Самусевич, Г.А., Астрцов, Д. В.; Радиоавтоматика: коррекция систем : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям "Радиотехника" и "Радиоэлектронные системы и комплексы".; Юрайт, Москва; 2017 (1 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. <http://e.lanbook.com/> - Издательство "Лань"
2. <http://elibrary.ru> - ООО Научная электронная библиотека
3. <http://www.biblioclub.ru/> - ЭБС Университетская библиотека онлайн «Директ-Медиа»

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. <http://www.intuit.ru/> - Национальный открытый университет «ИНТУИТ»
2. <http://www.edu.ru/> - Федеральный портал. Российское образование.
3. <http://study.urfu.ru> – портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ
4. <http://rtf.urfu.ru> - официальный сайт ИРИТ-РтФ

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Радиоавтоматика

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Student EES</p> <p>Office 365 ProPlusEdu ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft Student EES</p>
2	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Student EES</p> <p>Office 365 ProPlusEdu ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft Student EES</p>

		Подключение к сети Интернет	
--	--	-----------------------------	--