

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИМА

Баева Л. С.
Ф.И.О.

подпись

«23» января 2019 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина

Б1.Б.28 Радиоавтоматика

код и наименование дисциплины

Направление подготовки/специальность

11.05.01 Радиоэлектронные системы и

код и наименование направления подготовки / специальности

КОМПЛЕКСЫ

Направленность/специализация

специализация №2 "Радиоэлектронные системы передачи
наименование направленности (профиля) / специализации образовательной программы

информации"

Квалификация выпускника

специалист

указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО

Кафедра-разработчик

Радиоэлектронных систем и транспортного радиооборудования
наименование кафедры-разработчика рабочей программы

Мурманск
2019

Лист изменений и дополнений, вносимых в РП

к рабочей программе по дисциплине, входящей в состав ОПОП по направлению специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы, специализации №2 Радиоэлектронные системы передачи информации, 2017 года начала подготовки.

Таблица 1. Изменения и дополнения

№ п/п	Дополнение или изменение, вносимое в рабочую программу в части	Содержание дополнения или изменения	Основание для внесения дополнения или изменения	Дата внесения дополнения или изменения
1	Титульного листа			
2	Листа утверждений			
3	Структуры учебной дисциплины (модуля)			
4	Содержания учебной дисциплины (модуля)			
5	Методического обеспечения дисциплины (модуля)			
6	Структуры и содержания ФОС			
7	Рекомендуемой литературы			
8	Перечня интернет ресурсов (ЭБС)			
9	Перечня лицензионного программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем			
10	Перечня МТО			

Дополнения и изменения внесены « ____ » _____ г.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Коды циклов дисциплин, модулей, практик	Название циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточного контроля, формы отчетности)
1	2	3
Б1	Дисциплины (модули)	
<u>Б1.Б.28</u>	Радиоавтоматика	<p>Цель дисциплины: подготовить специалиста, владеющего основными положениями теории радиоавтоматики, умеющего использовать эти знания для решения практических задач, осваивать новые типы устройств радиоавтоматики, оценивать их технико-экономические характеристики и обеспечивать их оптимальную эксплуатацию, осознавшего важность и ответственность выбранной профессии.</p> <p>Задачи дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> - изучить теорию организации систем радиоавтоматики; - изучить устройство и конструкцию отдельных устройств радиоавтоматики; - изучить методы, позволяющие оценивать и оптимизировать работу систем радиоавтоматики; - изучить методы оценки влияния внешних факторов (метеосостояния) на работу устройств систем радиоавтоматики, определения причин, вызывающих отклонения рабочих параметров, расчета и установления оптимальных режимов работы устройств и систем радиоавтоматики; - изучить эксплуатационные характеристики и режимы работы, их оптимизацию, выбор ограничительных параметров и характеристик; - научить пользоваться современными средствами исследования и диагностики процессов в устройствах и системах автоматики и управления; - изучить методы диагностики и испытания устройств и систем радиоавтоматики; <p>В результате изучения дисциплины студент должен: Знать основные принципы построения структурных и функциональных схем устройств радиоавтоматики, применительно к системам передачи информации. Уметь: выделять структурные и функциональные блоки в радиотехнических системах передачи информации различного назначения. Владеть: опытом создания структурных и функциональных схем радиотехнических систем.</p> <p style="text-align: center;"><u>Содержание разделов дисциплины:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Введение. 2. Основы теории линейных непрерывных автоматических систем. 3.Обобщённые функциональная и структурная схемы радиотехнической следящей системы. 4. Показатели качества систем радиоавтоматики. 5. Типовые системы радиоавтоматики.

		<p>6. Экстремальные системы автоматического управления. 7. Импульсные системы автоматического управления. 8. Цифровые системы автоматического управления.</p> <p>Реализуемые компетенции: ФГОС ОПК-6</p> <p>Формы отчетности: Курс 4 – экзамен, контрольная работа</p>
--	--	---

Пояснительная записка

1. Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки/специальности 11.05.01 "Радиоэлектронные системы и комплексы",
(код и наименование направления подготовки /специальности)

утвержденного №1031 от 11.08.2016, учебного плана
дата, номер приказа Минобрнауки РФ

в составе ОПОП по направлению подготовки/специальности 11.05.01 "Радиоэлектронные системы и комплексы", направленности специализации "Радиоэлектронные системы передачи информации", 2017 года начала подготовки.

2. Цели и задачи учебной дисциплины.

Целью дисциплины (модуля) «Радиоавтоматика» является формирование компетенций в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста и учебным планом для специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы».

Задачи:

- изучить теорию организации автоматических систем управления;
- изучить устройство и конструкцию отдельных устройств радиоавтоматики;
- изучить методы, позволяющие оценивать и оптимизировать работу систем радиоавтоматики;
- изучить методы оценки влияния внешних факторов (метеоусловия) на работу устройств систем радиоавтоматики, определения причин, вызывающих отклонения рабочих параметров, расчета и установления оптимальных режимов работы устройств и систем радиоавтоматики;
- изучить эксплуатационные характеристики и режимы работы, их оптимизацию, выбор ограничительных параметров и характеристик;
- научить пользоваться современными средствами исследования и диагностики процессов в устройствах и системах радиоавтоматики;
- изучить методы диагностики и испытания устройств и систем радиоавтоматики;

3. Требования к уровню подготовки специалиста в рамках данной дисциплины.

Процесс изучения дисциплины «Радиоавтоматика» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы», представлены в таблице 2.

Таблица 2 – компетенции ФГОС

№ п/п	Код компетенции	Компоненты компетенции, степень их реализации	Результаты обучения
	ОПК-6 готовностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационн	Компоненты компетенции частично соотносятся с содержанием дисциплины, и компетенция реализуется в части «восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения»	знать: основные характеристики систем радиоавтоматики, перспективы их развития и возможности модернизации уметь: определять наиболее перспективные типы устройств радиоавтоматики для конкретной разрабатываемой радиотехнической системы владеть: методами анализа и поиска информации для решения поставленной задачи

	ых технологий в своей профессиональ ной деятельности		
--	--	--	--

4. Структура и содержание учебной дисциплины (модуля)

Таблица 3- Распределение учебного времени дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

Вид учебной нагрузки**	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения			
	Заочная			
	Курс			Всего часов
	4			
Лекции	4			4
Практические работы	6			6
Лабораторные работы	4			4
Самостоятельная работа	121			121
Подготовка и сдача экзамена (контроль)	9			9
Всего часов по дисциплине	144			144

Формы промежуточного и текущего контроля

Экзамен	+			+
Зачет	-			-
Курсовая работа (проект)	-			-
Количество расчетно-графических работ	-			-
Количество контрольных работ	1			1
Количество рефератов	-			-
Количество эссе	-			-

**Таблица 4 -Содержание разделов дисциплины (модуля), виды работы
4 курс 7 семестр**

Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной подготовки по формам обучения			
	Заочная			
	Л	ЛР	ПР	СР
Введение				
Основы теории линейных непрерывных автоматических систем				
Общая характеристика автоматических систем. Области применения и два класса систем автоматического управления. Внутриаппаратурные радиоэлектронные системы автоматического управления. Классификация и структура радиоэлектронных систем автоматического управления. Математические модели систем автоматического управления.	1	0	1	11
Функциональная схема замкнутой автоматической системы. Параметры и характеристики линейных звеньев и их соединений. Методы анализа линейных звеньев и их соединений. Устойчивость динамической системы. Классификация автоматических систем. Частотные и переходные характеристики систем авторегулирования	1	0	1	11
Типовые звенья систем радиоавтоматики. Общая характеристика звеньев. Звенья, осуществляющие дифференцирование и интегрирование колебаний. Фильтр нижних частот. Активные фильтры. Звенья, вырабатывающие сигнал ошибки. Звенья, управляющие объектом. Линия задержки и запаздывающее звено. Датчики. Безынерционное (усилительное, пропорциональное) звено. Инерционное звено (апериодическое звено первого порядка). Интегрирующее звено. Форсирующее звено. Колебательное звено. Передаточные функции систем радиоавтоматики.	1	0	1	11
Обобщённая функциональная и структурная схемы радиотехнической следящей системы				
Структурная схема одноконтурной системы автоматического управления. Анализ линейной одноконтурной системы автоматического управления. Анализ нелинейной одноконтурной системы. Показатели качества процесса автоматического управления. Одноконтурная система с задержкой сигнала. Система с внешним и внутренним кольцами авторегулирования. Правила преобразования структурных схем. Передаточные функции замкнутой системы. Следящая система как фильтр. Оптимальные линейные САР	1	0	1	11
Устойчивость автоматических систем. Общие требования к устойчивости автоматических систем. Алгебраические критерии устойчивости. Частотные критерии устойчивости. Запас устойчивости. Динамические ошибки в системах авторегулирования	0	2	1	11
Воздействие помех на системы автоматического управления. Виды помех и критерии их оценки. Воздействие внутренней помехи на систему автоматического управления. Воздействие внешней помехи на систему автоматического управления	0	0	1	11

Показатели качества систем радиоавтоматики				
Оценка качества автоматических систем в переходном режиме. Точность автоматических систем при типовых воздействиях. Точность автоматических систем при воздействии помех. Оптимизация параметров радиотехнической следящей системы	0	0	0	11
Типовые системы радиоавтоматики				
Системы автоматической регулировки усиления. Системы автоматической подстройки частоты. Системы фазовой автоподстройки частоты. Системы слежения за задержкой сигнала. Системы слежения за направлением прихода сигнала. Нелинейная модель системы фазовой автоподстройки частоты	0	2	0	11
Экстремальные системы автоматического управления				
О поиске экстремального значения функции. Классификация и принцип работы систем экстремального типа при одном регулирующем параметре. Экстремальная система с параметрической модуляцией. Экстремальная система с двумя регулирующими органами	0	0	0	11
Импульсные системы автоматического управления				
Об анализе импульсных систем автоматического регулирования. Линейная импульсная система автоматического регулирования 2-го порядка. Линейная импульсная система автоматического регулирования 3-го порядка. Импульсные системы авторегулирования (Влияние дискретизации по времени на процессы в САР)	0	0	0	11
Цифровые системы автоматического управления				
Сигнальный процессор. Решетчатая функция и дискретное преобразование Лапласа. Структура и характеристики цифрового фильтра. Синтез цифрового фильтра. Цифровые системы авторегулирования (Влияние квантования по уровню на процессы в САР). Цифровая система фазовой автоподстройки частоты	0	0	0	11
Итого:	4	4	6	121

Таблица 5 Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины (модуля), и видов занятий с учетом форм контроля

Перечень компетенций	Виды занятий								Формы контроля
	Л	ЛР	ПР	КР/КП	РГЗ	к/р	э	СР	
ОПК-6	+	+	+	-	-	+	-	+	Опрос на лекции, конспект, защита практической работы. Защита ЛР.

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПР – практические работы, КР/КП – курсовая работа (проект), р – реферат, к/р – контрольная работа, э – эссе, СР – самостоятельная работа

Таблица 6 -Перечень лабораторных работ

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов	№ темы по Таблице 2
1	2	3	4
1	Исследование системы АРУ	0,25	2.1
2	Исследование системы ЧАП	0,25	2.2
3	Исследование системы ФАПЧ	0,25	2.2
4	Исследование апериодического звена первого порядка	0,25	2.3
5	Исследование колебательного звена	0,25	2.3
6	Исследование интегратора	0,25	3.1
7	Исследование звена задержки	0,25	3.2
8	Исследование частотного дискриминатора	0,25	3.2
9	Исследование устойчивости систем радиоавтоматики	2	4.1
	Итого:	4	

Таблица 7- Перечень практических работ

№ п/п	Наименование практических работ	Кол-во часов	№ темы по Таблице 2
1	2	3	4
1	Математические модели систем автоматического управления	0,5	2.1
2	Методы анализа линейных звеньев и их соединений	0,5	2.2
3	Частотные и переходные характеристики систем авторегулирования	0,5	2.2
4	Типовые звенья систем радиоавтоматики.	0,5	2.3
5	Инерционное звено (апериодическое звено первого порядка)	0,5	2.3
6	Анализ линейной одноконтурной системы автоматического управления.	0,5	3.1
7	Алгебраические критерии устойчивости.	1	3.2
8	Частотные критерии устойчивости.	1	3.2
9	Оценка качества автоматических систем в переходном режиме	1	4.1
	Итого:	6	

5. Перечень примерных тем контрольных работ

7.1. КР № 1 «Расчет четырехзвенной системы автоматического управления с анализом устойчивости согласно алгебраическим критериям».

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине(модулю)^{1*}

1. Панкратов В.В. Избранные разделы теории автоматического управления [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Панкратов В.В., Нос О.В., Зима Е.А.— Электрон.текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011.— 222 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45371.html>.— ЭБС «IPRbooks»

^{1*}В перечень входят методические указания к: выполнению практических, лабораторных, контрольных, самостоятельных, расчетно-графических, курсовых работ и др.

7. Фонд оценочных средств (является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа) и включает в себя:^{}**

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины(модуля)

Основная литература

1. Герасенков А.А. Автоматика [Электронный ресурс]: основные понятия, терминология и условные обозначения. Справочное пособие/ Герасенков А.А., Шавров А.А., Липа О.А.— Электрон.текстовые данные.— М.: Российский государственный аграрный заочный университет, 2008.— 104 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20649.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Панкратов В.В. Избранные разделы теории автоматического управления [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Панкратов В.В., Нос О.В., Зима Е.А.— Электрон.текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011.— 222 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45371.html>.— ЭБС «IPRbooks»

Дополнительная литература

3. Толшин В.И. Основы теории автоматики и управления [Электронный ресурс]: практикум по исследованию устойчивости и автоколебаний в линейной и нелинейной системе и оптимизации системы управления судном/ Толшин В.И., Бородкина О.В.— Электрон.текстовые данные.— М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2007.— 41 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46299.html>.— ЭБС «IPRbooks»

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)^{*}

1. Электронно-библиотечная система ЭБС - <http://www.rucont.ru/>
2. ЭБС издательства "ЛАНЬ" - <http://e.lanbook.com>
3. ЭБС BOOK.ru - <http://book.ru/>
4. ЭБС ibooks.ru - <http://ibooks.ru/>
5. ЭБС znanium.com издательства "ИНФРА-М" - <http://www.znanium.com>
6. ЭБС НИТУ "МИСиС" - <http://lib.misis.ru/registr.html>

^{**}Приказ Минобрнауки России от 19.12.2013 № 1367 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»

10. Перечень информационных технологий и лицензионного программного обеспечения, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем*.

1. MathCad 14
2. EWB 5.12
3. VisSim 3.0
4. MS Windows, MS Office 2007 (MS Office Word, MS Office Excel, MS Office Power Point)
5. Тематические презентации по курсу с использованием компьютерных технологий.

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Таблица 8

№ п./п.	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	506 В «Компьютерный класс»	506В: Количество столов - 8 Количество стульев - 16 Посадочных мест - 16 Доска аудиторная - 1 ПК для проведения виртуальных лабораторных и практических работ - 7 шт.
2.	213С Специальное помещение для самостоятельной работы	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения: – доска аудиторная – 1 шт. – персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета: Intel(R) Core(TM) 2 DUO CPU E7200 2,53ГГц, 1 ГбОЗУ – 2 шт.; Intel(R) Pentium(R) CPU G840 2,8ГГц, 2 ГбОЗУ – 3 шт.; Intel(R) Celeron(R) CPU 2,8 ГГц, 1 ГбОЗУ – 1 шт.; Intel(R) Pentium(R) 4 CPU 2,8ГГц, 1,5 ГбОЗУ – 1 шт.; Посадочных мест – 11

Таблица 9 - Технологическая карта дисциплины «экзамен»

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения
		min	max	
Текущий контроль				
1.	Выполнение лабораторных работ (4лр)	18	23	
2.	Практические работы/семинары (6 пр)	9	13	
3.	Контрольная работа (1 к)	10	15	
4.	Посещение занятий	15	20	

*Перечень лицензионного программного обеспечения в обязательном порядке согласовывать с Управлением информатизации.

5.	Своевременная сдача контрольных точек	8	10	
	ИТОГО	60	80	
Промежуточная аттестация				
	Экзамен	10	20	
	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	70	100	

Таблица 10 - Ведомость для фиксирования результатов текущего контроля (промежуточная аттестация – экзамен)

(заполняется преподавателем в последний рабочий день месяца)

ФИО	Количество баллов					
	Посещени е лекций	Выполнени е л/р	Выполнени е п/р	Защита л/р	Контр.точк и	Итого