

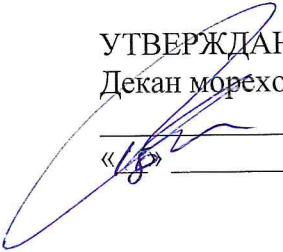
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Мореходный факультет

Кафедра «Судовождение»

УТВЕРЖДАЮ

Декан мореходного факультета

 /С. Ю. Труднев/

«18» _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«АВТОМАТИКА И УПРАВЛЕНИЕ»

специальность

25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования»

(специалитет)

специализация: № 3

«Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота»

Петропавловск-Камчатский,
2020

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО специальности 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования». Специализация № 3 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота» и учебного плана ФГБОУ ВО «КамчатГТУ».

Составитель рабочей программы:

Доцент кафедры СВ _____ А.М.Саранча

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Судовождение»
« 18 » марта 2020 г., протокол № 08 .

Заведующий кафедрой СВ _____ В.С.Кан
« 18 » 03 2020 г.

1 Цели и задачи учебной дисциплины

Дисциплина «**Автоматика и управление**» является специальной дисциплиной специальности 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и является важнейшим условием профессиональной подготовки радиоспециалистов, специализирующихся в области технической эксплуатации радиооборудования.

Дисциплина обеспечивает подготовку радиоспециалиста по вопросам эксплуатации систем связи судового радиоэлектронного оборудования.

Целью преподавания дисциплины «Автоматика и управление» является подготовка курсантов к изучению специальных радиотехнических систем, ознакомление с особенностями передачи, приёма и обработки сигналов в судовых системах связи. Кроме того, в процессе изучения дисциплины формируются профессиональные компетенции, позволяющие осуществлять техническую эксплуатацию и научно-исследовательскую деятельность в профессиональной области

Курс «Автоматика и управление» в значительной мере определяет уровень специальной инженерной подготовки радиоспециалистов и является основой для технической эксплуатации судового оборудования связи.

Основная задача курса – привитие курсантам умения на основе полученных теоретических знаний и практических навыков выбирать средства связи, находить способы проверки технического состояния электронных устройств.

2 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих *профессиональных компетенций*:

1. способностью возглавить проведение комплекса плано-предупредительных работ по обеспечению исправности, работоспособности и готовности транспортного радиоэлектронного оборудования, его силовых и энергетических систем к использованию по назначению с наименьшими эксплуатационными затратами (**ПК-1**);
2. Способностью использовать основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации, работать с компьютером как с средством управления информацией (**ОПК-5**);
3. Способностью выполнять действия, связанные с технической эксплуатацией судовых средств радиосвязи и радионавигации (**ПСК-3.1**);
4. Способность использовать основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации, работать с компьютером как с средством управления информацией (**ОПК-5**).

После освоения теоретического материала и проведения практических занятий курсанты должны: **знать**: радиотехнические методы и способы формирования и выделения информации из радиосигналов в системах и устройствах связи; назначение, принципы построения, предъявление требования, основные ТТХ, структурные функциональные схемы, элементную базу, достоинства и недостатки эксплуатируемых систем и устройств связи; основные параметры и характеристики радиотехнических устройств связи; влияние паразитных факторов на работу устройств и основные способы уменьшения этого влияния.

Понимать: принципы построения судовых систем радиоавтоматики; назначение элементов автоматике в радиоэлектронных устройствах, их взаимодействие.

Уметь: анализировать функциональные схемы систем радиоавтоматики и устройств связи заданного предназначения по заданным техническим характеристикам; измерять основные технические параметры и контролировать работоспособность изучаемых систем и устройств; работать с комплектом аппаратуры изучаемых систем и устройств связи, с контрольно-измерительной аппаратурой применяемой, как на борту судна, так и в наземных лабораторных условиях; самостоятельно изучать радиотехнические системы связи по техническому описанию и инструкции по эксплуатации; выполнять монтаж и настройку систем радиоавтоматики; про-

водить измерения режимов элементов радиоэлектронных устройств; находить неисправности в аппаратуре; самостоятельно работать с учебной и научно – технической литературой по радиоэлектронике и системам радиоавтоматики.

Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлены в таблице.

Код компетенции	Планируемые результаты освоения ОП	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ПСК-3.1	Способность выполнять действия, связанные с технической эксплуатацией судовых средств радиосвязи и радионавигации.	Знать: типовые звенья САУ и их характеристики, преобразование структурных схем САУ, передаточные функции замкнутых САУ, анализ одномерных САУ. Уметь: Применять знания в практической деятельности; Владеть навыками: эксплуатации судовой радиоэлектронной аппаратуры.	З(ПСК-3,1)4 У (ПСК-3,1)1 В (ПСК-3,1)1
ОПК-5	Способность использовать основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации, работать с компьютером как с средством управления информацией	Знать: Классификация дискретных САУ. Математическое описание дискретных САУ. Устойчивость дискретных САУ. Уметь: Применять знания в практической деятельности; Владеть навыками: эксплуатации судовой радиоэлектронной аппаратуры Знать: Характеристики случайных воздействий. Стационарные случайные процессы. Уметь: Применять знания в практической деятельности; Владеть навыками: эксплуатации судовой радиоэлектронной аппаратуры.	З (ПСК-3,1)4 У (ПСК-3,1)1 В (ПСК-3,1)1
ПК-1.	Способность возглавить проведение комплекса планово-предупредительных работ по обеспечению исправности, работоспособности и готовности транспортного радиоэлектронного оборудования, его силовых и энергетических систем к использованию по назначению с наименьшими эксплуатационными затратами	Знать: : Особенности нелинейных САУ. Методы исследования нелинейных САУ. Устойчивость нелинейных САУ.	З (ПСК-3,1)3 У (ПСК-3,1)1 В (ПСК-3,1)1

3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Для успешного освоения дисциплины «Автоматика и управление» курсантам требуются знания по дисциплинам: «Высшая математика» в части знания основ дифференциального и интегрального счисления, решения линейных дифференциальных уравнений, операций с комплексными числами, применения прямого и обратного преобразований Лапласа и Фурье, Z-преобразования и их свойств; «Электротехника и электроника» в части знания основных параметров, временных и частотных характеристик линейных и нелинейных электрических цепей, основ методов комплексных амплитуд и операторного метода, навыков их применения для анализа линейных и нелинейных электрических цепей; «Радиотехнические цепи и сигналы» в части знания параметров радиосигналов с различными видами модуляции и манипуляции, спектрального метода анализа радиотехнических устройств и навыков его применения для оценки селективных свойств радиоприемных устройств.

Знания, умения и навыки, полученные курсантами в результате изучения дисциплины «Автоматика и управления», необходимы для успешного освоения следующих дисциплин: «Цифровая обработка сигналов» в части знания условий устойчивости преобразующих и фильтрующих радиотехнических систем; «Прием и обработка сигналов» в части знания условий устойчивости и определения показателей качества работы радиотехнических систем.

4. Содержание дисциплины

4.1. Тематический план дисциплины очной формы обучения

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Основные понятия и определения. Классификация систем автоматки и управления. Основы теории линейных САУ	37	22	10	6	6	15	Конспект лекций по темам СРС, защита отчета по практической и лабораторной работам	
Основы теории дискретных САУ. Работа САУ при случайных воздействиях.	23	12	6	3	3	11		
Нелинейные САУ. Оптимальные САУ.	23	12	6	3	3	11		
Датчики управляемых величин. Исполнительные устройства.	23	12	6	3	3	11		
САУ с использованием ЭВМ.	29	14	8	3	3	15		
Экзамен	45						Коллоквиум	45
Всего	180	72	36	18	18	63		45

Тематический план дисциплины заочной формы обучения

Наименование разделов и тем	го	ч	н	ы	е	К	о	н	т
	Контактная работа по видам учебных занятий					ят	ел	ь	к
						у	щ	е	г
						о	н	е	т

			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Основные понятия и определения. Классификация систем автоматики и управления. Основы теории линейных САУ.	44	4	2	2	-	40	Конспект лекций по темам СРС, защита отчета по практическим работам	
Основы теории дискретных САУ. Работа САУ при случайных воздействиях.	26	4	2	2	-	22		
Нелинейные САУ. Оптимальные САУ.	33	2	1	1	-	31		
Датчики управляемых величин. Исполнительные устройства.	33	2	1	1	-	31		
САУ с использованием ЭВМ.	35	4	2	2	-	31		
Контрольная работа							Защита Кр	
Экзамен	9						Опрос	9
Всего	180	16	8	8	-	155		9

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Общие сведения и определения. Классификация систем автоматики и управления. Основы теории линейных САУ.

Математические модели САУ. Типовые звенья САУ и их характеристики. Преобразование структурных схем САУ. Передаточные функции замкнутых САУ. Анализ одномерных САУ. Динамическая остойчивость САУ. Критерий устойчивости Гурвица. Критерий устойчивости Михайлова. Критерий устойчивости Найквиста. Логарифмический критерий устойчивости. Качество САУ. Точность САУ. Инвариантность САУ. Качество переходного процесса. Чувствительность систем управления. Синтез линейных САУ. Задачи синтеза САУ. Реализация регуляторов в САУ. Синтез алгоритмических структур САУ. Синтез систем подчинённого регулирования. Частотный метод синтеза САУ.

Лабораторное занятие

Лабораторная работа 1. Ознакомление с лабораторным оборудованием.

Литература

[7, с. 9-20]

Практическое занятие

Практическое занятие № 1. Расчёт параметров детектора.

Литература

[6, с. 22-23]

Тема 2. Основы теории дискретных САУ. Работа САУ при случайных воздействиях.

Классификация дискретных САУ. Математическое описание дискретных САУ. Устойчивость дискретных САУ. Качество дискретных САУ. Характеристики случайных воздействий. Стационарные случайные процессы.

Лабораторное занятие

Лабораторная работа 2. Исследование элементов логики.

Литература

[7, с. 21-28]

Практическое занятие

Практическое занятие № 2. Расчёт входного контура.

Литература

[6, с. 23-24]

Тема 3. Нелинейные САУ. Оптимальные САУ.

Особенности нелинейных СА. Методы исследования нелинейных Устойчивость нелинейных САУ. Общие сведения. Вариационный метод синтеза ОСАУ. Синтез с использованием принципа максимума. Метод динамического программирования.

Лабораторное занятие

Лабораторная работа 3. Исследование D и RS-триггеров

Литература

[7, с. 29-34]

Практическое занятие

Практическое занятие № 3. Расчёт амплитудного детектора (АД).

Литература

[6, с. 24]

Тема 4. Нелинейные САУ. Оптимальные САУ.

Особенности нелинейных СА. Методы исследования нелинейных САУ. Устойчивость нелинейных САУ.

Лабораторное занятие

Лабораторная работа № 4. Исследование RG – регистров (микросхемы K155ИР1, K155ИР13)

Литература

[7, с. 35-45]

Практическое занятие

Практическое занятие № 4. Расчёт контура преобразователя ЧМ в АМ.

Литература

[6, с. 24-25]

Тема 5. Датчики управляемых величин. Исполнительное устройство.

Назначение и классификация датчиков. Датчики положения. Датчики скорости. Датчики электрических величин. Датчики технологических параметров. Назначение и классификация. Электрические исполнительные устройства. Гидравлические и пневматические двигатели.

Лабораторная работа № 5. Исследование дешифратора (микросхема K155ИД1) и мультиплексора (микросхема K155 КП7).....

Литература

[7, с. 46-51]

Практическое занятие

Практическое занятие № 4. Расчёт контура преобразователя ЧМ в АМ.

Литература

[6, с. 8-18; 6, с. 24-27]

Тема 6. САУ с использованием ЭВМ.

Включение ЭВМ в контур управления. Устройства связи ЭВМ с объектом управления. Обработка информации с датчиков. Режим реального времени управления. Распределенные системы управления. Локальные вычислительные сети в управлении. Инструментальные средства АСУ.

Типовые модели систем массового обслуживания. Эффективность управления техническими средствами.

Практическое занятие

Практическое занятие № 5. Расчёт элементов связи контуров.

Практическое занятие № 6. Расчёт параметров резонансного контура.

Литература

[6, с. 25-26]

5.1 Внеаудиторная самостоятельная работа курсантов

Основными формами самостоятельной работы студентов при освоении дисциплины являются: проработка вопросов, выносимых на самостоятельное изучение, изучение основной и дополнительной литературы, конспектирование материалов, подготовка к практическим и лабораторным занятиям, подготовка к промежуточной аттестации.

Теоретические вопросы, вынесенные на самостоятельное изучение:

1. Основы теории непрерывных радиотехнических систем автоматики. Структурная схема и типовые звенья. Уравнения и передаточные функции САР. Передаточные функции статических и астатических систем. Устойчивость линейных автоматических систем. Критерий устойчивости Гурвица. Критерий устойчивости Михайлова. Критерий устойчивости Найквиста. Анализ качества процесса регулирования. Структурно неустойчивые системы. Оценка быстродействия.
2. Основы теории непрерывных радиотехнических систем автоматики. Методы оптимизации. Оптимизация в установившемся режиме. Оптимальные характеристики детерминированной системы. Характеристики стохастической системы, оптимальной в установившемся режиме. Фильтр Винера. Оптимизация в переходном режиме. Уравнение состояний. Устойчивость в пространстве состояний. Фильтр Калмана.

6 Рекомендуемая литература

6.1 Основная:

1. Гусев В.Г., Гусев Ю.М. Электроника и микропроцессорная техника. - М.: Высшая школа, 2008 - 797 с. - 4 шт.
2. Карманов И. В. Базовый конспект лекций для студентов радиотехнических и телекоммуникационных специальностей. Казань: 2004 - 117 с. – 27 шт.

6.2 Дополнительная:

3. Цыпкин Я.З. Основы теории автоматических систем. М.: Изд-во «Наука», 1977 - 560 с. – 5 шт.

6.3. Методическое обеспечение:

4. Парфёнкин А.И. Автоматика и управление : методические указания к выполнению практических работ для курсантов и студентов специальности 162107.65 (25.05.03) «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» очной и заочной форм обучения / А. И. Парфёнкин. – Петропавловск-Камчатский : КамчатГТУ, 2015. – 29 с.
5. Парфёнкин А.И. Автоматика и управление : методические указания к выполнению лабораторных работ для курсантов и студентов специальности 162107.65 (25.05.03) «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» очной и заочной форм обучения / А. И. Парфёнкин. – Петропавловск-Камчатский : КамчатГТУ, 2015. – 46 с.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://www.radioingener.ru>
2. www.ic-on-line.cn

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Курс разработан таким образом, чтобы дать обучающимся твёрдые знания о принципах построения, основных качественных показателях и особенностях свойств замкнутых систем радиоавтоматики различного назначения. Фундаментальность подготовки достигается путем глубокого и систематического изучения соответствующих тем дисциплины на лекционных занятиях.

Подготовка к лекционным занятиям. Лекционные занятия проводятся в аудитории, оснащенной техническими средствами обучения. Изложение лекционного материала сопровож-

дается демонстрацией графических, фото и видео иллюстраций с использованием мультимедийного оборудования и при необходимости классной доски. Для стимуляции познавательной активности обучающихся в ходе лекционного процесса создаются и разрешаются проблемные ситуации различного уровня сложности, требующие активного участия слушателей. При подготовке к лекции рекомендуется повторить ранее изученный материал, это дает возможность получить необходимые разъяснения преподавателя непосредственно в ходе занятия. Необходимое условие усвоения лекционного – его конспектирование. Основными требованиями к конспекту являются систематизация, логическая связанность, ясность и краткость. Чтобы отвечать этим требованиям он должен быть дополнен и доработан при самостоятельном изучении материала студентами (курсантами.)

Подготовка к лабораторным работам. При выполнении лабораторных работ обучающиеся должны: практически освоить научно-теоретические положения изучаемой учебной дисциплины, овладеть техникой экспериментальных исследований и методами анализа полученных результатов, получить и закрепить навыки работы с лабораторным оборудованием, контрольно-измерительными приборами и вычислительной техникой. Чтобы быть допущенным к лабораторным занятиям обучающемуся необходимо получить у преподавателя соответствующее задание, уяснить тему, цели, учебные вопросы, повторить теоретический материал, изучить меры безопасности при отработке учебных вопросов занятия и при работе с контрольно-измерительными приборами и вычислительной техникой, разобраться в форме отчетности и подготовиться необходимые материалы. После инструктажа по мерам безопасности в ходе лабораторного занятия должны быть отработаны учебные вопросы согласно заданию и требованиям преподавателя. Итогом выполнения лабораторной работы обучающимися является предоставление и защита отчета.

Подготовка к практическим занятиям. Для подготовки к практическим занятиям необходимо заранее ознакомиться с перечнем вопросов, которые будут рассмотрены на занятии, рекомендуемой основной и дополнительной литературы, содержанием рекомендованных Интернет-ресурсов. Необходимо прочитать соответствующие разделы из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем, выделить основные понятия и процессы, их закономерности и движущие силы и взаимные связи. При подготовке к занятию не нужно заучивать учебный материал. На практических занятиях нужно выяснять у преподавателя ответы на интересующие или затруднительные вопросы, высказывать и аргументировать свое мнение.

Подготовка к самостоятельной работы. Самостоятельная работа включает изучение учебной литературы, поиск информации в сети Интернет, подготовку к практическим занятиям, экзамену/зачету, выполнение домашних практических заданий (рефератов, расчетно-графических заданий/работ, курсовых проектор/работ, оформление отчетов по лабораторным работам и практическим заданиям, решение задач, изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельное изучение, изучение отдельных функций прикладного программного обеспечения и т.д.).

Подготовка к экзамену. При подготовке к экзамену большую роль играют правильно подготовленные заранее записи и конспекты. В этом случае остается лишь повторить пройденный материал, учесть, что было пропущено, восполнить пробелы, закрепить ранее изученный материал. В ходе самостоятельной подготовки к экзамену при анализе имеющегося теоретического и практического материала курсанту (студенту) также рекомендуется проводить постановку различного рода задач по изучаемой теме, что поможет в дальнейшем выявлять критерии принятия тех или иных решений, причины совершения определенного рода ошибок. При ответе на вопросы, поставленные в ходе самостоятельной подготовки, обучающийся вырабатывает в себе способность логически мыслить, искать в анализе событий причинно-следственные связи.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем

9.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

1. электронные образовательные ресурсы, представленные в п. 6 и 7 данной рабочей программы;
2. использование слайд-презентаций;
3. интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты.

9.2. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:

1. текстовый редактор Microsoft Word;
2. электронные таблицы Microsoft Excel;
3. презентационный редактор Microsoft Power Point;

10 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы учебная аудитория № 3-410 с комплектом учебной мебели на 32 посадочных места;
2. доска аудиторная;
3. комплект лекций по темам курса «Автоматика и управление»;
4. лабораторные стенды: планшет; «Частотный детектор»; планшет « Автоматическая подстройка частоты»; планшет « Фазовая автоподстройка частоты».
5. контрольно-измерительная аппаратура: низкочастотный генератор сигналов (ГЗ-120); высокочастотный генератор сигналов (Г4-18); высокочастотный частотомер ЧЗ-36; осциллографы (С1- 65); цифровые вольтметры (В7-38, В3-38, В3-56); низкочастотный частотомер комплекта БИС.