

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Зайко Татьяна Ивановна
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.05.2024 14:45:46
Уникальный программный ключ:
cf6863c76438e5984b0fd5e14e7154bfba10e205

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
"Сибирский государственный университет водного транспорта"

Б1.О.41

**Автоматизированные системы управления и связь
рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой	Электрооборудования и автоматики
Образовательная программа	20.05.01 Специальность "Пожарная безопасность" год начала подготовки 2021
Квалификация	Специалист
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ

Часов по учебному плану	144
в том числе:	
аудиторные занятия	32
самостоятельная работа	48
часов на контроль	36

Виды контроля в семестрах:
экзамены 8

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	уп	ип		
Неделя	17 2/6			
Вид занятий	уп	ип	уп	ип
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Иная контактная работа	28	28	28	28
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	60	60	60	60
Сам. работа	48	48	48	48
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

Рабочая программа дисциплины

Автоматизированные системы управления и связь

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 20.05.01
Пожарная безопасность (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 679)

составлена на основании учебного плана образовательной программы:

20.05.01 Специальность "Пожарная безопасность"
год начала подготовки 2021

Рабочую программу составил(и):

PhD, Доцент, Раздобреев Михаил Михайлович

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры **Электрооборудования и автоматики**

Заведующий кафедрой Палагушкин Борис Владимирович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью дисциплины является обеспечение расширенного уровня знаний, умений и навыков, необходимых для формирования способности профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов, а также умения осуществлять постановку и проведение экспериментов по заданной методике и анализ их результатов.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Организация службы и подготовки
2.1.2	Противопожарное водоснабжение
2.1.3	Базовое шасси пожарных автомобилей и спасательной техники
2.1.4	Детали машин
2.1.5	Анатомия и физиология человека
2.1.6	Информационные технологии в пожарной безопасности
2.1.7	Метрология, стандартизация и сертификация
2.1.8	Мониторинг чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера
2.1.9	Общая электротехника и электроника
2.1.10	Основы первой помощи
2.1.11	Пожарно-строевая подготовка
2.1.12	Пожарно-техническая подготовка
2.1.13	Метеорология и климатология
2.1.14	Механика жидкости и газа
2.1.15	Теоретическая механика
2.1.16	Эксплуатационные материалы и изделия
2.1.17	Информатика
2.1.18	Начертательная геометрия и инженерная графика
2.1.19	Ознакомительная практика
2.1.20	Опасные природные процессы
2.1.21	Введение в специальность
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Тактико-специальная подготовка
2.2.2	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Устройство, тактико-технические характеристики и принцип действия радиостанций пожарной охраны, принципы организации радиосетей и системы оперативной связи в пожарной охране, правила ведения радиообмена.
3.1.2	Физические величины, погрешности, методы измерений, средства измерений и основы технического регулирования.
3.1.3	Принципы управления и основы построения систем автоматического регулирования.
3.1.4	Характеристики типовых звеньев систем управления.
3.1.5	Особенности построения систем автоматического контроля.
3.2	Уметь:
3.2.1	Использовать комплекс технических средств связи и управления для информационного обеспечения и связи подразделений на пожаре.
3.2.2	Формулировать задачи автоматизации управления деятельности пожарной охраны, организации и использования средств связи, оповещения и автоматизированных систем управления.
3.2.3	Обеспечивать требуемый запас устойчивости системы.
3.2.4	Распространять отношения между элементами одной САР на другие САР, используя аналогию.
3.3	Владеть:
3.3.1	Навыками эффективной эксплуатации и технического обслуживания современных технических средств связи, оповещения и систем автоматизированного управления.

3.3.2 | Способами построения и анализа структурной схемы для любой автоматической системы.

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	ПрПо дгот
Раздел	Раздел 1. Общие сведения об автоматизированных системах управления на водном транспорте				
Лек	Классификация систем автоматики по принципу управления: принцип разомкнутого управления, принцип управления по возмущению, принцип управления по отклонению выходной переменной от заданного значения. Принципы устройства систем, примеры функциональных схем систем. /Лек/	8	2	Л1.2Л2.1	0
Лаб	Математическое описание схем элементов автоматики. Исследование реакции элемента автоматики на входные воздействия /Лаб/	8	4	Л3.3	0
Ср	/Ср/	8	8	Л1.1Л2.1	0
Раздел	Раздел 2. Основы построения и анализа автоматических систем				
Лек	Математическая модель системы автоматического регулирования. Стандартные входные воздействия в теории управления. Линеаризация систем. Частотные характеристики линейных систем. Характеристики типовых звеньев систем автоматики. Способы построения структурных схем. Последовательное соединение звеньев. Параллельное соединение звеньев. Звено, охваченное обратной связью. Перенос звена суммирования по ходу и против хода сигнала. Определение передаточных функций с учётом принципа суперпозиции. Понятие устойчивости динамических систем. Условие асимптотической устойчивости. Необходимое условие устойчивости. Критерии устойчивости линейных систем. Понятие статических и астатических систем. Определение передаточных функций по управляющему и возмущающему воздействиям. Статический расчёт системы. Анализ устойчивости исходной системы. Коррекция динамических свойств системы. /Лек/	8	8	Л1.2	0
Ср	/Ср/	8	12	Л1.2	0
Лаб	Исследование типовых звеньев систем автоматики. Исследование объекта управления. Приведение статического момента механизма к валу электродвигателя. Приведение моментов инерции и масс механических звеньев систем электропривода к валу электродвигателя. /Лаб/	8	6	Л3.3	0
Раздел	Раздел 3. Системы автоматического регулирования				
Лек	Классификация переходных процессов по характеру затухания. Показатели оценки качества переходного процесса. Анализ точности линейных систем в установившемся режиме. Анализ типовых алгоритмов управления, типы корректирующих устройств и их влияние на статические и динамические свойства систем автоматического регулирования. Пример расчета системы автоматического регулирования. /Лек/	8	4	Л1.2	0
Лаб	Исследование влияния типов регуляторов на статические и динамические свойства систем. /Лаб/	8	4	Л3.3	0
Ср	/Ср/	8	16	Л1.2	0
Раздел	Раздел 4. Системы связи				
Лек	Технические характеристики аппаратуры связи, применяемых в подразделениях государственной противопожарной службы. Радиостанции пожарной охраны. Правила ведения радиосвязи. Технические средства связи. /Лек/	8	2		0
Лаб	Порядок выполнения работ на речных радиостанциях "Ангара" и "КАМА-Р". /Лаб/	8	2	Л3.1 Л3.2	0
Ср	/Ср/	8	12	Л3.1 Л3.2	0
ИКР	/ИКР/	8	28	Л1.2	0

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) основная учебная литература

1. Раздобреев М.М. Теория автоматического управления. Анализ линейных систем: учебное пособие/ М.М. Раздобреев, В.Ю. Гросс, Б.В. Палагушкин, М.Н.Романов. - Новосибирск: Сиб. гос. унив. водн. трансп., 2020.- 111 с.
2. Францев Р.Э. Основы автоматики и теории управления : Учеб. пособие / Францев Р.Э., Францев И.Р. М-во трансп. РФ.

- С.-Петерб. гос. унив. водн. коммуникаций. - СПб. : СПГУВК, 2003. - 194 с. - ISBN 5-88789-120-3:66,78.
- б) дополнительная учебная литература
3. Малафеев С.И. Основы автоматики и системы автоматического управления: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "Проектирование и технология электрон. средств" / Малафеев Сергей Иванович, Малафеева Алевтина Анатольевна ; С. И. Малафеев, А. А. Малафеева. - М. : Академия, 2010. - 384 с.
- в) методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
4. Мунарев А.Н. Эксплуатация речной радиостанции «КАМА-Р»: методические указания по выполнению лабораторных и практических работ / А.Н. Мунарев. - Новосибирск: СГУВТ, 2016.
5. Мунарев А.Н. Эксплуатация речной радиостанции «Ангара». методические указания по выполнению лабораторных и практических работ / А.Н. Мунарев. - Новосибирск: СГУВТ, 2017.
6. Раздобреев М.М. Основы автоматического управления: методич. указ к вып лабораторных работ/ М.М. Раздобреев, М.Н. Романов. - Новосибирск: Сиб. гос. унив. водн. трансп., 2023.- 40 с.
7. Практическая автоматика на примерах конкретных систем регу-лирования [Электронный ресурс] : метод. пособие [для студ. электромеханического фак.]. Ч. 1 : Системы регулирования до автоматизации / Кравченко Жорж Яковлевич [и др.] ; Кравченко Ж. Я., Палагушкин Б. В., Демин Ю. В., Алаев Е. Г. ; М-во трансп. Рос. Федерации, Фед. агентство мор. и реч. трансп., ФГБОУ ВО "Сибир. гос. ун-т вод. транспорта". - Новосибирск : СГУВТ, 2015. - 65 с. : ил. - Сетевой ресурс. Открывается с использованием Adobe reader версии 9.0 и новее.
- г) Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
8. Дайджест. Краткий технический справочник по инженерным дис-циплинам [Электронный ресурс] : спец. 140604.65 "Электропривод и автоматика промыш. установок и технологических комплексов" / Антипьева Любовь Анатольевна [и др.] ; Антипьева Л. А., Гросс В. Ю., Гурова Е. Г. [и др.] ; под общ. ред. Б. В. Палагушкина [и др.] ; М-во трансп. Рос. Федерации, Фед. агентство мор. и реч. транспорта, ФБОУ ВПО "Новосиб. гос. акад. водного транспорта". - Новосибирск : НГАВТ, 2014. - 397 с. : ил. - Библиогр.: с. 396-397 (30 назв.). - Сетевой ресурс. Открывается с использованием Adobe reader версии 9.0 и новее.
- 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Журнал «СТА» («Современные технологии автоматизации») [Электронный ресурс] URL: <http://www.cta.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Экзамен проводится в письменной или устной форме, при условии выполнения требований рабочей программы дисциплины.

6.2. Темы письменных работ

Расчет системы автоматического регулирования: индивидуальное задание.

6.3. Контрольные вопросы и задания

Этап I- Формирование знаний.

Примерные вопросы для экзамена:

1. Перечислите основные принципы построения систем автоматического регулирования (САР).
2. Какие две части образуют контур управления в САР?
3. Стандартные входные воздействия в теории управления.
4. Правила построения структурных схем.
5. Правила переноса звена суммирования по ходу и против хода сигнала.
6. Условие асимптотической устойчивости систем.
7. Необходимое условие устойчивости.
8. Как выбирается тип регулятора для линейных САР?
9. Какие требования предъявляются к статическим и динамическим свойствам САР?
10. Какое основное назначение ПИ-регулятора скорости вращения исполнительного электродвигателя?

Этап II – Формирование способностей.

Примерные вопросы для экзамена:

1. Приведите пример стандартных входных воздействий в теории управления.
2. Проведите статический расчёт исходя из требуемой (допустимой) статической ошибки рассматриваемой системы в установившемся режиме.
3. Оцените влияние П- и ПИ – регуляторов на статические и динамические свойства систем.
4. Определите тип регулятора для системы стабилизации скорости вращения исполнительного электродвигателя при заданном (допустимом) значении статической ошибки.
5. Назовите тип регулятора для астатической системы стабилизации скорости вращения исполнительного электродвигателя.

Этап III – Интеграция способностей.

Примерные вопросы для экзамена:

1. Постройте структурную схему САР, состоящую из регулятора, являющегося пропорциональным инерционным звеном первого порядка с коэффициентом усиления 25 и постоянной времени 0,01 с, усилителя мощности с коэффициентом усиления 2 и постоянной времени 0,05 с, объекта регулирования с коэффициентом усиления 1 и постоянной времени 1 с и обратной связью с коэффициентом усиления 1. Найдите передаточную функцию замкнутой системы по управляющему воздействию.
2. Постройте структурную схему САР, состоящую из регулятора, являющегося пропорциональным инерционным звеном первого порядка с коэффициентом усиления 25 и постоянной времени 0,01 с, усилителя мощности с коэффициентом усиления 2 и постоянной времени 0,05 с, объекта регулирования с коэффициентом усиления 1 и постоянной времени 1 с и обратной связью с коэффициентом усиления 1. Определите устойчивость по критерию Гурвица.
3. Постройте структурную схему САР, состоящую из регулятора, являющегося пропорциональным инерционным звеном первого порядка с коэффициентом усиления 25 и постоянной времени 0,01 с, усилителя мощности с коэффициентом усиления 2 и постоянной времени 0,05 с, объекта регулирования с коэффициентом усиления 1 и постоянной времени 1 с и обратной связью с коэффициентом усиления 1. Определите граничное значение коэффициента передачи разомкнутой системы и сделайте вывод об устойчивости системы.

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Экзамен по дисциплине направлен на оценку знаний, умений и навыков, характеризующих освоение части компетенций. Экзамен проводится по вопросам дисциплины в письменной или устной форме при условии выполнения требований рабочей программы дисциплины.

Оценка «отлично» выставляется при условии, если студент отвечает правильно на 85% и более поставленных вопросов.

Оценка «хорошо» выставляется, если студент отвечает правильно от 75 % до 84% поставленных вопросов. Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент отвечает правильно от 60% до 74% поставленных вопросов.

Если преподаватель считает ситуацию сомнительной для выставления удовлетворительной оценки, он вправе задать дополнительные вопросы.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1 Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Францев, Францев	Основы автоматики и теории управления: Учеб. пособие	Санкт-Петербург: СПГУВК, 2003
Л1.2	Раздобреев Михаил Михайлович, Гросс Владимир Юлиусович, Палагушкин Борис Владимирович, Романов Марк Николаевич	Теория автоматического управления. Анализ линейных систем: учебное пособие	Новосибирск: СГУВТ, 2020

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Малафеев Сергей Иванович, Малафеева Алевтина Анатольевна	Основы автоматики и системы автоматического управления: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "Проектирование и технология электрон. средств"	Москва: Академия, 2010

7.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Мунарев Александр Николаевич	Эксплуатация речной радиостанции "КАМА-Р": метод. указания по вып. лаб. и практ. работ по дисц.: "Судовая радиотехника", "Электронавигационные приборы и радиосвязь"	Новосибирск: СГУВТ, 2015
Л3.2	Мунарев Александр Николаевич	Эксплуатация речной радиостанции "Ангара": методические указания по выполнению лабораторных и практических работ	Новосибирск: СГУВТ, 2017
Л3.3	Раздобреев Михаил Михайлович, Романов Марк Николаевич	Основы автоматического управления: методические указания к выполнению лабораторных работ	Новосибирск: СГУВТ, 2023

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Назначение	Оборудование
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Аудиторная доска, 2 шт.; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: Проектор (переносной), экран (стационарный), ПК (переносной); Лабораторные установки: Универсальные установки со сменными панелями (1-4), Исследования неуправляемых схем выпрямления переменного тока, Исследования трехфазного полууправляемого тиристорного выпрямителя, Исследования трёхфазный мостовой

	тиристорной схемы выпрямления переменного тока; Лабораторное оборудование: Осциллограф DS1102E, 8 шт., Цифровой мультиметр АВМ-4141, 4 шт., Генератор АWG-4112, 4 шт., Цифровой милливольтметр АВМ-1164, 4 шт., Осциллограф MOS-620CH, 2 шт.; Учебно-наглядные пособия: Основные параметры биполярных транзисторов, Универсальные и импульсные полупроводниковые диоды
Учебная аудитория для проведения практических занятий	Аудиторная доска, 2 шт.; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: Проектор (переносной), экран (стационарный), ПК (переносной); Лабораторные установки: Универсальные установки со сменными панелями (1-4), Исследование неуправляемых схем выпрямления переменного тока, Исследования трёхфазного полу управляемого тиристорного выпрямителя, Исследования трёхфазный мостовой тиристорной схемы выпрямления переменного тока; Лабораторное оборудование: Осциллограф DS1102E, 8 шт., Цифровой мультиметр АВМ-4141, 4 шт., Генератор АWG-4112, 4 шт., Цифровой милливольтметр АВМ-1164, 4 шт., Осциллограф MOS-620CH, 2 шт.; Учебно-наглядные пособия: Основные параметры биполярных транзисторов, Универсальные и импульсные полупроводниковые диоды
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Аудиторная доска 1 шт.; Комплект учебной мебели; Лабораторное оборудование: ПК, 7шт.; 3D-принтер, 7 шт.; Универсальный микропроцессорный комплекс, 10 шт.; Аналоговый вычислительный комплекс – 6, 5 шт.
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; ПК (стационарный) 6 шт.; Лабораторные стенды: Функциональная схема электропривода FRS-520 - асинхронного двигателя короткозамкнутым ротором, Функциональная схема электропривода FR-A-540 - асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором, Стенд основных встроенных и специальных встроенных функций, Функциональная схема электропривода FRE-540 - асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором, Функциональная схема сервопривода MR-J2-10C-S100, Исследования работы ПЛК FX2n-32CCL с панелью оператора; Лабораторное оборудование: Система генератор—двигатель на одном валу, 3 шт., Осциллограф С1-93, Двигатель