

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Мочалин Константин Сергеевич
Должность: И.о. ректора
Дата подписания: 02.06.2026 11:31:11
Уникальный программный ключ:
b7695d6b97247fced4385685adb0d9f8e6f2cdf

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

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

Б1.О.26

Основы автоматического управления

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Электрооборудования и автоматики		
Образовательная программа	13.03.02 Направление подготовки "Электроэнергетика и электротехника" Профиль "Электроснабжение" год начала подготовки 2026		
Квалификация	бакалавр		
Форма обучения	заочная		
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах: зачет с оценкой 4	
в том числе:			
аудиторные занятия	14		
самостоятельная работа	128		

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
	уп	рп		
Лекции	8	8	8	8
Лабораторные	6	6	6	6
Иная контактная работа	2	2	2	2
Итого ауд.	14	14	14	14
Контактная работа	16	16	16	16
Сам. работа	128	128	128	128
Итого	144	144	144	144

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана образовательной программы:

13.03.02 Направление подготовки "Электроэнергетика и электротехника"
Профиль "Электроснабжение"
год начала подготовки 2026

Рабочую программу составил(и):

PhD, Доцент, Раздобреев Михаил Михайлович

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Заведующий кафедрой Палагушкин Борис Владимирович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью дисциплины является обеспечение базового уровня знаний и навыков, необходимых для построения и анализа моделей процессов управления и синтеза устойчивых систем с требуемыми характеристиками и осуществления научно-технической деятельности в области разработки информационных технологий управления элементами и объектами организационно-технических систем водного транспорта.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

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

ОПК-1: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-1.2: Использует принципы работы современных информационных технологий для решения задач в профессиональной деятельности

ОПК-3: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

ОПК-3.4: Демонстрирует понимание основ автоматического управления и регулирования

ОПК-3.5: Выполняет моделирование систем автоматического регулирования

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- принципы построения и функционирования САР,
3.1.2	- свойства и характеристики типовых элементов систем управления;
3.1.3	- влияние типов регуляторов на статические и динамические свойства САР.
3.2	Уметь:
3.2.1	- проводить построение и преобразование структурных схем элементов и систем автоматики;
3.2.2	- определять статические и динамические свойства САР на стадии проектирования;
3.2.3	- определять параметры элементов, обеспечивающие требуемые статические и динамические свойства САР;
3.2.4	- провести статический расчёт исходя из требуемой (допустимой) ошибки системы в установившемся режиме;
3.2.5	- использовать соответствующие методы для анализа устойчивости и корректировки динамических свойств САР.
3.3	Владеть:
3.3.1	- навыками анализа и синтеза САР.

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	ПрПо дгот
Раздел	Раздел 1. Основные принципы построения автоматических систем				
Лек	Классификация САР. Стандартные входные воздействия в автоматике. Линеаризация систем. Частотные характеристики и переходные функции элементов и систем. Типовые звенья систем автоматики. /Лек/	4	2	Л1.1Л2.1	0
Лаб	Определение передаточной функции схем элементов автоматики. Исследование реакции элемента автоматики на входные воздействия. /Лаб/	4	1	Л1.1Л3.1 Л3.2	0

Ср	/Ср/	4	24	Л1.1Л2.1Л3.1	0
Раздел	Раздел 2. Построение и преобразование структурных схем				
Лек	Построение и преобразование структурных схем. Последовательное и параллельное соединения звеньев. Звено, охваченное обратной связью. Перенос звена суммирования и узла по ходу и против хода сигнала. Определение передаточной функции с учетом принципа суперпозиции. /Лек/	4	2	Л1.1	0
Лаб	Исследование типовых схем соединения звеньев автоматики. /Лаб/	4	1	Л1.1Л3.1 Л3.2	0
Ср	/Ср/	4	30	Л1.1Л3.1	0
Раздел	Раздел 3. Устойчивость линейных систем				
Лек	Условие асимптотической устойчивости. Необходимое условие устойчивости. Критерии устойчивости линейных систем: алгебраический критерий устойчивости Гурвица, частотные критерии устойчивости Михайлова и Найквиста. Понятие статических и астатических систем. Понятие запаса устойчивости замкнутой системы. Пример расчета САР. а) построение и преобразование структурной схемы исходной системы; б) статический расчет; в) анализ устойчивости исходной системы; г) коррекция динамических свойств системы; д) анализ устойчивости скорректированной системы. /Лек/	4	2	Л1.1	0
Лаб	Исследование объекта управления: а) приведение статического момента механизма к валу электродвигателя; б) приведение момента инерции и масс механических звеньев систем электропривода к валу электродвигателя. /Лаб/	4	2	Л1.1Л3.1 Л3.2	0
Ср	/Ср/	4	38	Л1.1Л3.1	0
Раздел	Раздел 4. Оценка качества управления и анализ типовых алгоритмов управления				
Лек	Показатели оценки качества переходного процесса. Анализ точности линейных САР в установившемся режиме. Анализ типовых алгоритмов управления, типы корректирующих устройств и их влияние на статические и динамические свойства САР. Методические рекомендации по расчету параметров корректирующего устройства. /Лек/	4	2	Л1.1Л2.1	0
Лаб	Анализ динамических свойств систем автоматики. Исследование процессов линейной САР третьего порядка. /Лаб/	4	2	Л1.1Л3.1 Л3.2	0
Ср	/Ср/	4	36	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
ИКР	/ИКР/	4	2		0

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) основная 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. 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.
3. Раздобреев М.М., Романов М.Н. Основы автоматического управления: методические указания к выполнению лабораторных работ./ М.М. Раздобреев, М.Н. Романов. - Новосибирск: Сиб. гос. унив. водн. трансп., 2023.- 35 с.

б) дополнительная литература

4. Первозванский А. А. Курс теории автоматического управления [Элек-тронный ресурс]: учеб. пособие. - 3-е изд., стер. / А. А. Первозванский. - СПб: Изд-во Лань, 2021. - 624 с. : ил.
5. Гайдук А. Р. Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Р. Гайдук, В.Е. Беляев, Т.А. Пьявченко. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 464 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90161>. - Загл. с экрана.

7 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

6. Гросс В. Ю. Теория автоматического управления : метод. указ. к компьют. варианту лабораторных работ по курсу "Теория автоматического управления" / В. Ю. Гросс, Е. Г. Гурова ; М-во трансп. Рос. Федерации; Федер. агентство мор. и реч. трансп.; ФБОУ ВПО "Новосиб. гос. акад. вод. трансп.". - Новосибирск : НГАВТ, 2014. - 54 с. : ил. - Библиогр.: с. 53.

7. Гросс В. Ю. Расчёт линейной системы стабилизации угловой скорости электродвигателя постоянного тока [Электронный ресурс] : задания и метод. указ. к вып. курсового проекта по курсу "Теория автоматического управления" / В. Ю. Гросс, Е. Г. Гурова ; М-во трансп. Рос. Федерации; Федер. агентство мор. и реч. трансп.; ФБОУ ВПО "Новосиб. гос. акад. вод. трансп.". - Новосибирск : НГАВТ, 2014. - 45 с. - Сетевой ресурс. Открывается с использованием Adobe reader версии 9.0 и новее.
8. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся
8. 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. ун-в. водн. трансп., 2020.- 111 с.
9. Кошкин Ю. Н. Основы теории автоматического управления [Электрон-ный ресурс] : учеб. пособие [для студентов электротехн. спец. вузов, изучающих курс ТАУ] / Ю. Н. Кошкин, Б. З. Кузнецов ; М-во трансп. Рос. Федерации, ФГОУ ВПО "НГАВТ". - Новосибирск : НГАВТ, 2009. - 241 с. : ил. - (200 лет транспортному ведомству и образованию на транспорте). - Сетевой ресурс. Открывается с использованием Adobe reader версии 9.0 и новее. - ISBN 978-5-8119-0372-6.
10. Ощепков, А.Ю. Системы автоматического управления : теория, применение, моделирование в MATLAB : учеб. пособие / А. Ю. Ощепков. - Изд. 2-е, испр. и доп. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2013. - 208 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 205 (8 назв.). - ISBN 978-5-8114-1471-0.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

6.2. Темы письменных работ

Расчет системы автоматического регулирования: индивидуальное задание.

6.3. Контрольные вопросы и задания

Этап I- Формирование знаний.

Примерные вопросы для зачёта по дисциплине:

1. Математическая модель САР.
2. Какие две части образуют контур управления в САР?
3. Стандартные входные воздействия в теории управления.
4. Линеаризация систем.
5. Частотные характеристики звеньев и систем.
6. Типовые звенья систем управления
7. Построение и преобразование структурных схем.
8. Правила переноса звена суммирования по ходу и против хода сигнала.
9. Правила переноса узла по ходу и против хода сигнала.
10. Условие асимптотической устойчивости систем.
11. Необходимое условие устойчивости.
12. Понятие статических и астатических систем.
13. Критерии устойчивости линейных систем

Этап II – Формирование способностей.

Примерные вопросы для защиты лабораторных работ:

1. Приведите пример стандартных входных воздействий в теории управления.
2. Проведите статический расчёт исходя из требуемой (допустимой) ошибки рассматриваемой системы в установившемся режиме.
3. Оцените влияние П-, ПД- и ПИ – регуляторов на статические и динамические свойства систем.
4. Какие методы используются для анализа устойчивости?

Этап III – Интеграция способностей.

Примерные вопросы для защиты лабораторных работ:

1. Определите параметры объекта управления системы автоматической стабилизации заданного значения выходной координаты рассматриваемой системы.
2. Определите передаточную функцию рассматриваемой системы по управляющему и возмущающему воздействиям с учетом принципа суперпозиции.
3. Определите параметры корректирующего устройства для рассматриваемой замкнутой системы.

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Зачет с оценкой по дисциплине направлен на оценку знаний, умений и навыков, характеризующих освоение части компетенций.

Зачет проводится на основе списка вопросов по дисциплине 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	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
Л2.2	Францев, Францев	Основы автоматики и теории управления: учебное пособие	Санкт-Петербург: СПГУВК, 2003

7.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Гросс В. Ю., Гурова Е. Г.	Теория автоматического управления: метод. указ. к компьютерному варианту лаб. работ по курсу "Теория автоматического управления" для студентов спец. "Электропривод и автоматика промышленных установок и техн. комплексов", и "Эксп. судового электрооборудования и средств автоматики"	Новосибирск, 2010
Л3.2	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), Исследование неуправляемых схем выпрямления переменного тока, Исследования трехфазного 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 AWG-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
Компьютерный класс - учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; ПК – 15 шт. (в т.ч преподавательский)
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, 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 трехфазного 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 AWG-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