

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Никишкина Татьяна Юрьевна
 Должность: Директор
 Дата подписания: 02.06.2026 13:47:25
 Уникальный программный ключ:
 0a44cc3e5f5bb746f50173cba89718ffd301d635

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
Омский институт водного транспорта - филиал Федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Сибирский
государственный университет водного транспорта"

Б1.В.13

Теория управления техническими системами
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Электротехники и электрооборудования (ОИВТ)		
Учебный план	ОИВТ-13.03.02.02-ЭЭ-26-офо-26-27.plx		
Образовательная программа	13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА Профиль: Электропривод и автоматика		
	год начала подготовки 2026		
Квалификация	бакалавр		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах: зачет 7	
в том числе:			
аудиторные занятия	42		
самостоятельная работа	64		
контактная работа во время промежуточной аттестации (ИКР)	2		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.&b><Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
Неделя	15			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	14	14
Лабораторные	28	28	28	28
Иная контактная работа	2	2	2	2
Итого ауд.	42	42	42	42
Контактная работа	44	44	44	44
Сам. работа	64	64	64	64
Итого	108	108	108	108

Рабочая программа дисциплины

Теория управления техническими системами

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 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

год начала подготовки 2026

Рабочую программу составил(и):

к.т.н., доцент, Гоненко Татьяна Владимировна

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Заведующий кафедрой Руппель Александр Александрович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целью данной дисциплины является формирование у студентов прочной теоретической базы по современным методам исследования систем управления, которая позволит им успешно решать теоретические и практические задачи в их профессиональной деятельности, связанной с получением математического описания, моделированием, анализом, проектированием, испытаниями и эксплуатацией современных систем управления.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок. Часть. ООП:		Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Введение в специальность	
2.1.2	Теоретические основы электротехники	
2.1.3	Математика	
2.1.4	Информатика	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Системы управления энергетическими процессами	
2.2.2	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	
2.2.3	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.4	Судовые электроприводы	
2.2.5	Судовые автоматизированные электроэнергетические системы	

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

ПК-2: Способен выполнять работы по разработке и оформлению проектной документации на электросетевые объекты и комплексы, в том числе на автоматизированные системы управления, контроля и защиты электросетевого объекта

ПК-2.4: Способен оформлять чертежи рабочей документации автоматизированной системы управления технологическими процессами

ПК-3: Способен выполнять работы по разработке проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами

ПК-3.2: Способен определять необходимые исходные данные для проведения обследования и подготовки обоснования создания автоматизированных систем управления технологическими процессами

ПК-3.3: Умеет выбирать и обосновывать состав технологических процессов, подлежащих автоматизации

ПК-3.4: Умеет определять общие требования к автоматизированной системе управления технологическими процессами

ПК-3.5: Способен анализировать известные случаи применения автоматизированной системы управления технологическими процессами для аналогичных объектов и данные технико-экономического обследования существующего объекта и его системы управления

ПК-3.6: Способен определять решения по общесистемным вопросам, по организационному обеспечению, техническому обеспечению, по информационному обеспечению, по программному обеспечению, по методическому обеспечению автоматизированной системы управления

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература и эл. ресурсы	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Раздел 1. Нелинейные САУ				
1.1	Лек	Типовые нелинейные характеристики. Особенности и явления, возникающие в судовых нелинейных САУ. Их влияние на эксплуатацию систем. Методы анализа нелинейных САУ, метод фазовой плоскости, метод гармонической линеаризации. Определение наличия автоколебаний. /Лек/	7	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	
1.2	Лаб	Исследование нелинейной системы автоматического регулирования /Лаб/	7	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	

1.3	Лаб	Исследование нелинейных систем методом фазовой плоскости /Лаб/	7	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	
1.4	Ср	Изучение теоретического материала по источникам, указанным в перечне основной и дополнительной литературы, оформление лабораторных работ и подготовка к их защите. /Ср/	7	16	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	
	Раздел	Раздел 2. Раздел 2. Дискретные САУ				
2.1	Лек	Способы квантования сигналов, релейные, импульсные и цифровые САУ. Особенности анализа их работы. /Лек/	7	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	
2.2	Лаб	Исследование цифровой системы автоматического управления /Лаб/	7	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	
2.3	Лаб	Система автоматического управления с дискретным ПИД-регулятором /Лаб/	7	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	
2.4	Лаб	Импульсный стабилизатор напряжения с пропорционально-интегральным регулятором /Лаб/	7	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	
2.5	Ср	Изучение теоретического материала по источникам, указанным в перечне основной и дополнительной литературы, оформление лабораторных работ и подготовка к их защите. /Ср/	7	14	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	
	Раздел	Раздел 3. Раздел 3. Оптимальные системы управления				
3.1	Лек	Основные задачи оптимизации, поиски локальных и глобальных экстремумов. Многоэкстремальные и многокритериальные задачи оптимизации и методы их решения. /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	
3.2	Ср	Изучение теоретического материала по источникам, указанным в перечне основной и дополнительной литературы. /Ср/	7	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	
	Раздел	Раздел 4. Раздел 4. Адаптивные САУ				
4.1	Лек	Определение и классификация адаптивных систем. Структура адаптивных САУ и систем адаптации. Адаптивные системы с эталонной моделью. Адаптивные системы с искусственным интеллектом. /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	
4.2	Ср	Изучение теоретического материала по источникам, указанным в перечне основной и дополнительной литературы. /Ср/	7	10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	
	Раздел	Раздел 5. Раздел 5. Интеллектуальные системы управления				
5.1	Лек	Отличие интеллектуальных СУ – системная обработка знаний и формирование алгоритма управления в зависимости от результатов эксплуатации САУ, либо на основе формализованных знаний оператора (экспертные системы, нечеткая логика), либо свойственные человеку методы обучения (искусственные нейронные сети и генетические алгоритмы). /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	
5.2	ИКР	Консультация /ИКР/	7	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	
5.3	Ср	Изучение теоретического материала по источникам, указанным в перечне основной и дополнительной литературы. /Ср/	7	10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	
5.4	Ср	Подготовка к зачету /Ср/	7	6		

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Раздел 1. Нелинейные САУ

Типовые нелинейные характеристики. Особенности и явления, возникающие в судовых нелинейных САУ. Их влияние на эксплуатацию систем. Методы анализа нелинейных САУ, метод фазовой плоскости, метод гармонической линеаризации. Определение наличия автоколебаний.

Раздел 2. Дискретные САУ

Способы квантования сигналов, релейные, импульсные и цифровые САУ. Особенности анализа их работы.

Раздел 3. Оптимальные системы управления

Основные задачи оптимизации, поиски локальных и глобальных экстремумов. Многоэкстремальные и многокритериальные задачи оптимизации и методы их решения.

Раздел 4. Адаптивные САУ

Определение и классификация адаптивных систем. Структура адаптивных САУ и систем адаптации. Адаптивные системы с эталонной моделью. Адаптивные системы с искусственным интеллектом.

Раздел 5. Интеллектуальные системы управления

Отличие интеллектуальных СУ – системная обработка знаний и формирование алгоритма управления в зависимости от результатов эксплуатации САУ, либо на основе формализованных знаний оператора (экспертные системы, нечеткая логика), либо свойственные человеку методы обучения (искусственные нейронные сети и генетические алгоритмы).

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Зачет

Оценка «отлично» Обучаемый демонстрирует: свободное владение профессиональной терминологией; высокий уровень теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач; исчерпывающее последовательное, обоснованное и логически стройное изложение ответа, без ошибок. Обучаемый без затруднений ориентируется в научной и иной специальной литературе. Речь обучаемого грамотная, лаконичная, с правильной расстановкой акцентов. Обучаемый готов отвечать на дополнительные вопросы.

Оценка «хорошо» Обучаемый демонстрирует: владение профессиональной терминологией на достаточном уровне; достаточный уровень теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач; грамотное и логичное изложение

ответа, без существенных ошибок, но изложение недостаточно систематизировано и последовательно. Речь обучаемого грамотная, лаконичная, с правильной расстановкой акцентов. Обучаемый испытывает затруднения при ответе на дополнительные вопросы.

Оценка «удовлетворительно» Обучаемый демонстрирует: владение профессиональной терминологией на минимальном уровне; низкий пороговый уровень теоретических знаний, усвоил только основной программный материал без знания отдельных особенностей; при

ответе допускает неточности, материал недостаточно систематизирован. Речь обучаемого в основном грамотная, но не демонстрируется уверенное владение материалом. Обучаемый с трудом отвечает на дополнительные вопросы.

Оценка «неудовлетворительно» Обучаемый не владеет профессиональной терминологией, демонстрирует низкий уровень теоретических знаний и умения использовать их для решения профессиональных задач. Обучаемый не знает значительной части программного материала, допускает существенные грубые ошибки. Речь недостаточно грамотная. Обучаемый не может ответить на дополнительные вопросы.

6.2. Темы письменных работ

6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и (или) навыков

Перечень вопросов для зачета по дисциплине:

1. Особенности нелинейных систем.
2. Типовые нелинейные характеристики.
3. Установившиеся режимы в нелинейных системах. Особые точки и особые линии.
4. Абсолютная устойчивость нелинейных систем.
5. Метод фазовой плоскости.
6. Анализ периодических режимов методом точечных преобразований.
7. Исследование релейных систем методом припасовывания.
8. Второй (прямой) метод Ляпунова. Функции Ляпунова.
9. Асимптотическая и неасимптотическая устойчивость. Теоремы Ляпунова об устойчивости и неустойчивости.
10. Примеры выбора функций Ляпунова, исследование устойчивости нелинейных систем.
11. Критерий В.М. Попова.
12. Гармоническая линеаризация.
13. Классификация дискретных элементов, квантование сигналов, способ формирования импульсов. Основные характеристики импульсного элемента.
14. Математическое описание дискретных и импульсных систем. Стационарные импульсные системы.
15. Стандартное представление процесса амплитудной импульсной модуляции.
16. Применение преобразования Лапласа. Представления изображения модулированного сигнала.
17. Применение дискретного преобразования Лапласа и z-преобразования к исследованию импульсных систем.

Передаточные функции импульсных систем.

18. Собственное и вынужденное движения импульсной системы, переходные процессы импульсных систем автоматического управления. Реакция системы.
19. Качество и точность импульсных систем, коэффициенты ошибок.
20. Частотные характеристики импульсной системы и частотные методы анализа.
21. Коррекция импульсных систем. Синтез систем.

6.4. Методические рекомендации к проведению итогового контроля по дисциплине (модулю)

1) На итоговый контроль выносятся учебный материал, рассмотренный на лекционных и лабораторных занятиях, а также темы, которые были предложены для самостоятельного изучения.

Формой проведения итогового контроля по дисциплине является зачет, который проводится в письменной форме с использованием билетов, содержащих теоретическую часть. Также допустимо проведение итогового контроля в устной форме.

О форме проведения итогового контроля студенты должны быть оповещены заблаговременно.

2) Оценка лабораторных работ по дисциплине.

Комплект лабораторных работ по дисциплине направлен на оценку умений и навыков, характеризующих освоение необходимых компетенций. Каждая работа оценивается критерием "зачтено" или "не зачтено". Условиями сформированности необходимых компетенций является выполнение всех лабораторных работ на оценку "зачтено". Оценка "зачтено" выставляется обучающемуся, если работа выполнена полностью, правильно оформлен отчет по лабораторной работе. При защите обучающийся понимает суть работы, знает определения, умеет объяснять смысл любого термина, используемого в работе и т.п., формулирует обоснованные аргументированные суждения, может допускать незначительные ошибки при ответе на дополнительные вопросы. Оценка "не зачтено" выставляется обучающемуся, если работа выполнена полностью, но он не владеет теоретическим материалом, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формировании суждений, не способен ответить на вопросы по существу выполненной работы.

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

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Мирошник И. В.	Теория автоматического управления. Нелинейные и оптимальные системы	М.: Питер, 2006
Л1.2	Жмудь В. А.	Теория автоматического управления. Замкнутые системы: учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2026
Л1.3	Б. И. Коновалов, Ю. М. Лебедев	Теория автоматического управления: Учебное пособие для вузов	Лань, 2022

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Власов В. Г.	Теория автоматического управления (ТАУ): Программа, метод. указ. и задания на курс. работу для студ. спец. 21.05 - "Электропривод и автоматизация промышленных установок и технологических комплексов" и 18.09.04 "Электрооборудование и автоматика судов (эксплуатация)"	Новосибирск: Новосиб. госуд. акад. вод. трансп., 1992
Л2.2	Юревич Е. И.	Теория автоматического управления	Л.: Энергия, 1975

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Гоненко Т. В.	Теория автоматического управления: метод. указания к контрольной работе	Омск: ОИВТ, 2016

7.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

7.3.1.1	Операционная система Windows
7.3.1.2	MatLab

7.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Полнотекстовая база данных ОИВТ

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Назначение	Оборудование
Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Доска учебная не менее - 1 шт., компьютерная техника (системный блок или ноутбук), экран для мультимедиа проектора, проектор, стол и стул преподавателя, столы и стулья для обучающихся
Аудитория для самостоятельной работы обучающихся	Стол и стулья, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде ОИВТ
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Стол и стул преподавателя, компьютер или ноутбук преподавателя, проектор, экран, столы и стулья для обучающихся
Аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Стол и стул преподавателя, компьютер или ноутбук преподавателя, проектор, экран, столы и стулья для обучающихся
Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Перечень: - основного оборудования: Стенд: Типовые динамические звенья