

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к602) Электротехника, электроника и
электромеханика

Скорик В.Г. канд.
техн. наук, доцент



17.06.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Теория нечёткой логики

27.04.04 Управление в технических системах

Составитель(и): доцент, Скорик Виталий Геннадьевич

Обсуждена на заседании кафедры: (к602) Электротехника, электроника и электромеханика

Протокол от 16.06.2021г. № 9

Обсуждена на заседании методической комиссии по родственным направлениям и специальностям: Протокол

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2022 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры (кб02) Электротехника, электроника и электромеханика

Протокол от __ ____ 2022 г. № __
Зав. кафедрой Скорик В.Г. канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры (кб02) Электротехника, электроника и электромеханика

Протокол от __ ____ 2023 г. № __
Зав. кафедрой Скорик В.Г. канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры (кб02) Электротехника, электроника и электромеханика

Протокол от __ ____ 2024 г. № __
Зав. кафедрой Скорик В.Г. канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры (кб02) Электротехника, электроника и электромеханика

Протокол от __ ____ 2025 г. № __
Зав. кафедрой Скорик В.Г. канд. техн. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины Теория нечёткой логики

разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2020 № 942

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	180	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены (семестр) 2
контактная работа	52	РГР 2 сем. (1)
самостоятельная работа	92	
часов на контроль	36	

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	14 4/6			
Неделя				
Вид занятий	уп	ип	уп	ип
Лекции	32	32	32	32
Практические	16	16	16	16
Контроль самостоятельной работы	4	4	4	4
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	52	52	52	52
Сам. работа	92	92	92	92
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	180	180	180	180

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Уровни управления. Основные принципы нечеткой логики в управлении. Объекты управления и основные функциональные связи. Дискретизация и квантование сигналов. Дискретное преобразование Лапласа и Z-преобразование. Законы регулирования при цифровом управлении. Моделирование и исследование систем с цифровым управлением.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины:	Б1.О.10
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Дополнительные главы высшей математики
2.1.2	Компьютерные, сетевые и информационные технологии
2.1.3	Математическое моделирование объектов и систем управления
2.1.4	Планирование научного эксперимента и обработка экспериментальных данных
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Методы нечёткой логики в задачах автоматизации управления
2.2.2	Научное творчество и патентоведение
2.2.3	Научно-исследовательская работа
2.2.4	Ознакомительная практика
2.2.5	Теория решения изобретательских задач
2.2.6	Интеллектуальные системы
2.2.7	Методы цифровой обработки сигналов
2.2.8	Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**ОПК-6: Способен осуществлять сбор и проводить анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления****Знать:**

Методы поиска научно-технической информации по проблеме исследования

Уметь:

Анализировать имеющуюся научно-техническую информацию в профессиональной сфере, обобщать отечественный и зарубежный опыт

Владеть:

Навыками обобщения информации, формирования выводов подготовки научных публикаций по рассматриваемой теме

ПК-2: способность применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений**Знать:**

Модели представления и методы обработки знаний, системы принятия решений; методы оптимизации и принятия проектных решений

Уметь:

Осуществлять разработку математических моделей процессов и объектов, использовать методы их исследования, выполнять их сравнительный анализ; применять эти методы для решения задач

Владеть:

Методами анализа и способами формализации интеллектуальных задач с помощью прикладных методов математики; методами научного поиска; методами поиска и выбора решений с использованием математических моделей анализа, управления и принятия решений

ПК-3: Способен применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности**Знать:**

Теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей

Уметь:

Разрабатывать математические модели исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки

Владеть:

Навыками применения современных теоретических и экспериментальных методов разработки математических моделей

исследуемых объектов и процессов

ПК-4: Способен выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления в технических системах**Знать:**

Современные методы разработки технического, информационного, алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления

Уметь:

Применять методы разработки технического, информационного, алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления

Владеть:

Методами разработки технического, информационного, алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
Раздел 1. Практические занятия							
1.1	Раздел 1. Уровни управления /Лек/	2	4	ПК-2 ПК-3 ПК-4 ОПК-6	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э3	0	
1.2	Объекты управления и основные функциональные связи /Пр/	2	2	ПК-2 ПК-3 ПК-4 ОПК-6	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Э3 Э5	0	
1.3	Раздел 2. Структура систем цифрового управления /Лек/	2	4	ПК-2 ПК-3 ПК-4 ОПК-6	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Э4	0	
1.4	Раздел 3. Дискретизация сигналов по времени и квантование по уровню /Лек/	2	4	ПК-2 ПК-3 ПК-4 ОПК-6	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Э3 Э4	0	
1.5	Раздел 4. Способы аналитического исследования систем /Лек/	2	4	ПК-2 ПК-3 ПК-4 ОПК-6	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1	0	
1.6	Эквивалентные схемы /Пр/	2	2	ПК-2 ПК-3 ПК-4 ОПК-6	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Э3	0	
1.7	Раздел 5. Дискретное представление непрерывных регуляторов /Лек/	2	4	ПК-2 ПК-3 ПК-4 ОПК-6	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Э2 Э5	0	
1.8	Раздел 6. Моделирование систем цифрового управления /Лек/	2	4	ПК-2 ПК-3 ПК-4 ОПК-6	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Э3	0	
1.9	Раздел 7. Разработка системы Программный комплекс «Моделирование в технических устройствах» (ПК «МВТУ») /Лек/	2	4	ПК-2 ПК-3 ПК-4 ОПК-6	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Э3	0	

1.10	Моделирование и исследование цифровой системы управления непрерывным объектом /Лек/	2	4	ПК-2 ПК-3 ПК-4 ОПК-6	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Э2 Э4	0	
1.11	Исследование дискретных законов регулирования /Пр/	2	2	ПК-2 ПК-3 ПК-4 ОПК-6	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Э4	0	
1.12	Исследование релейных законов регулирования /Пр/	2	2	ПК-2 ПК-3 ПК-4 ОПК-6	Л1.3 Л1.2Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1	0	
1.13	Исследование частотных характеристик систем цифрового управления /Пр/	2	2	ПК-2 ПК-3 ПК-4 ОПК-6	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Э5	0	
1.14	Оптимизация законов регулирования /Пр/	2	2	ПК-2 ПК-3 ПК-4 ОПК-6	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
1.15	Системы цифрового управления при случайных возмущениях /Пр/	2	2	ПК-2 ПК-3 ПК-4 ОПК-6	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Э2 Э3	0	
1.16	Нечеткая логика в системах /Пр/	2	2	ПК-2 ПК-3 ПК-4 ОПК-6	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Э4	0	
1.17	/Экзамен/	2	36	ПК-2 ПК-3 ПК-4 ОПК-6	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
Раздел 2. Самостоятельная работа							
2.1	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	2	32	ПК-2 ПК-3 ПК-4 ОПК-6	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1	0	
2.2	Оформление и выполнение РГР /Ср/	2	28	ПК-2 ПК-3 ПК-4 ОПК-6	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1	0	
2.3	Подготовка к экзамену /Ср/	2	32	ПК-2 ПК-3 ПК-4 ОПК-6	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Малай Г.П.	Характеристики динамических звеньев систем автоматического регулирования: метод. указания	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2012,

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.2	Малай Г.П.	Основы теории управления: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2009,
Л1.3	Малай Г.П.	Основы теории и моделирование систем цифрового управления: Учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2008,
6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Малай Г.П.	Характеристики и устойчивость систем автоматического регулирования: Метод. указания для вып. курсового проекта	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2007,
Л2.2	Малай Г.П.	Моделирование систем автоматического управления: Учеб. пособие для вузов	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2004,
Л2.3	Малай Г.П.	Проектирование систем автоматического регулирования на персональном компьютере: Задания на курсовой проект с метод. указаниями	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2002,
6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Малай Г.П.	Методы пространства состояний в системах автоматического управления на персональном компьютере: Метод.указания	Хабаровск, 2001,
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)			
Э1			http://ntb.festu.khv.ru/
Э2			http://ntb.festu.khv.ru/
Э3			http://elibrary.ru/
Э4			http://window.edu.ru/
Э5			http://edu.dvgups.ru/METDOC/GDTRAN/YAT/AT/SIS_TSIF_UPR/M_U/UP/MALAI/UP.HTM
6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)			
6.3.1 Перечень программного обеспечения			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем			
Компьютерная справочно-правовая система "КонсультантПлюс"			
Информационно-правовое обеспечение "Гарант"			

7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)		
Аудитория	Назначение	Оснащение
400	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	аппаратура видеоконференцсвязи, комплект мебели, доска маркерная, трибуна
308	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория "Микропроцессорные информационно-управляющие системы"	комплект учебной мебели, маркерная доска, мультимедийные средства, экран, мультимедиапроектор, персональные компьютеры с программным обеспечением MBTU, комплекс системы микропроцессорной диспетчерской централизации (МП ДЦ), центральный пункт (ЦП) автоматизированного программного комплекса диспетчерского контроля (АПК-ДК), центральный пункт (ЦП) и линейный пункт (ЛП), персональные компьютеры с программным обеспечением «Delphi 7» персональные компьютеры со специальным программным обеспечением WB, телевизионная панель, плоттер
249	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
343	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи. Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
3317	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
1303	Помещения для самостоятельной работы	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная

Аудитория	Назначение	Оснащение
	обучающихся. Читальный зал НТБ	техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
423	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. зал электронной информации	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
3322	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

С целью эффективной организации учебного процесса учащимся в начале семестра предоставляется учебно-методическое и информационное обеспечение, приведенное в данной рабочей программе.

В процессе обучения студенты должны, в соответствии с календарным планом, самостоятельно изучать теоретический материал по предстоящему занятию и формулировать вопросы, вызывающие у них затруднение для рассмотрения на практическом занятии.

При выполнении работ необходимо руководствоваться литературой, предусмотренной рабочей программой по данной дисциплине и указанной преподавателем.