

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образовательной  
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 27 » сентября 20 22 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** Современные проблемы теории управления  
(наименование)

**Форма обучения:** очная  
(очная/очно-заочная/заочная)

**Уровень высшего образования:** магистратура  
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

**Общая трудоёмкость:** 108 (3)  
(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника  
(код и наименование направления)

**Направленность:** Автоматизация в электроэнергетике и электротехнике  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – формирование комплекса знаний и умений в области современных методов управления, применяемых в технических системах, и навыков теоретического и экспериментального исследования этих систем.

Задачи учебной дисциплины:

- Изучение методов и алгоритмов построения робастных, нечетких и нейронных систем управления.
- Изучение государственных и международных стандартов, нормативных и методических документов регламентирующих стадии разработки систем управления.
- Формирование умения производить выбор методов и алгоритмов построения робастных, нечетких и нейронных законов управления для различных объектов управления.
- Формирование навыков работы проектирования робастных, нечетких и нейронных систем управления.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- стандарты и нормативные документы в области построения систем управления,
- теория робастных систем управления,
- теория нечетких систем управления,
- теория нейронных систем управления.

### 1.3. Входные требования

Не предусмотрены

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.1	ИД-1ПК-2.1	Знает: - нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы оценки качества управления; - методы испытаний систем управления; - государственные и международные стандарты в области оценки качества управления.	Знает нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции, методы выполнения измерений, контроля и испытаний изготавливаемых изделий, методы статистической обработки результатов измерений и контроля, государственные и международные стандарты в области качества, методы планирования производственной деятельности	Зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.1	ИД-2ПК-2.1	Умеет: - анализировать нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы оценки качества управления; - проводить испытаний систем управления.	Умеет анализировать нормативную и технологическую документацию, использовать методики измерений, контроля и испытаний материалов и комплектующих изделий, выполнять статистическую обработку результатов контроля и измерений, использовать методики измерения и контроля для оценки характеристик продукции, применять современные методы анализа производственной деятельности	Отчёт по практическом у занятию
ПК-2.1	ИД-3ПК-2.1	Владеет: - навыками оформления производственнотехнической документации в соответствии с действующими требованиями; - навыками проведения контроля качества систем управления.	Владеет навыками использования средств измерений для проведения контроля качества продукции, навыками проведения статистической обработки результатов измерений, навыками оформления производственно-технической документации в соответствии с действующими требованиями, навыками планирования производственно-технической деятельности	Отчёт по практическом у занятию
ПК-2.4	ИД-1ПК-2.4	Знает: - основные этапы анализа вариантов для выбора типа системы управления; - этапы разработки различных типов систем адаптивного управления; - инструменты разработки систем управления.	Знает основные этапы, методы, инструменты и действия инжиниринга, необходимые для анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений	Зачет
ПК-2.4	ИД-2ПК-2.4	Умеет: - формулировать требования для выбора типа системы	Умеет формулировать требования и критерии анализа вариантов, разработки и поиска	Отчёт по практическом у занятию

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		управления; - формулировать критерии для выбора между существующими типами систем управления.	компромиссных решений	
ПК-2.4	ИД-3ПК-2.4	Владеет: - навыками работы с ЭВМ; - навыками анализа вариантов систем управления для заданного объекта управления; - навыками разработки алгоритмов робастного, нечеткого и нейронного управления.	Владеет навыками анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений с использованием базовых средств моделирования	Отчёт по практическому занятию

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		2	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	44	44	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	18	18	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	24	24	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	64	64	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	

#### 4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
2-й семестр				
Введение и оптимальные системы управления	8	0	10	27
Тема 1 Введение. Стадии разработки систем управления. Международные и государственные стандарты для различных стадий разработки систем управления. Тема 2. Нечеткие системы управления. Нечеткая переменная. Методы фаззификации и дефаззификации. Подходы к построению нечетких регуляторов.				
Адаптивные системы управления	10	0	14	37
Тема 4. Робастное управление. Структурные и параметрические неопределенности. Полиномы Харитонова. Бифуркация динамических систем. Тема 5. Нейронное управление. Искусственный нейрон. Виды функций активации. Виды нейронных сетей. Способы обучения нейронных сетей. Способы построения нейронных регуляторов. Заключение.				
ИТОГО по 2-му семестру	18	0	24	64
ИТОГО по дисциплине	18	0	24	64

#### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Стадии разработки систем управления. Выбор показателей качества переходных процессов и их границ. Критерии выбора системы управления.
2	Нечеткая переменная. Способы выбора функции принадлежности. Фаззификация и дефаззификация.
3	Синтез нечеткого регулятора.
4	Структурные и параметрические неопределенности. Полиномы Харитонова.
5	Синтез робастного регулятора.
6	Искусственный нейрон. Структуры нейрорегуляторов. Синтез нейронного регулятора.

## 5. Организационно-педагогические условия

### 5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

### 5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

## 6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>1. Основная литература</b>		
1	Нестационарные системы автоматического управления: анализ, синтез и оптимизация / Пупков К.А., Егупов Н.Д., Гаврилов А.И., Коньков В.Г. Москва : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2007. 631 с.	11
2	Хижняков Ю. Н. Современные проблемы теории управления : учебное пособие. Пермь : ПНИПУ, 2015. 236 с. 15,0 усл. печ. л.	15

<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Борисов В. В., Круглов В. В., Федулов А. С. Нечеткие модели и сети. М. : Горячая линия-Телеком, 2007. 283 с.	4
2	Советов Б. Я., Цехановский В. В., Чертовской В. Д. Интеллектуальные системы и технологии : учебник для вузов. Москва : Академия, 2013. 318 с. 20,0 усл. печ. л.	8
3	Теория автоматического управления. 2 / Гольдфарб Л. С., Александровский Н. М., Балтрушевич А. В., Бурляев В. В. Москва : Высш. шк., 1972. 430 с.	8
<b>2.2. Периодические издания</b>		
	Не используется	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
	Не используется	
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
	Не используется	
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
	Не используется	

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Григоровский? Б. К. Современные проблемы системного анализа и управления : конспект лекции?. Самара : СамГУПС, 2017. 39 с.	<a href="https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-130435">https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-130435</a>	локальная сеть; свободный доступ
Основная литература	Хижняков Ю. Н. Современные проблемы теории управления : учебное пособие. Пермь : ПНИПУ, 2014. 237 с.	<a href="https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-160819">https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-160819</a>	локальная сеть; свободный доступ

## 6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows XP (подп. Azure Dev Tools for Teaching до 27.03.2022 )
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Среды разработки, тестирования и отладки	Java (JDK + JRE) Sun License ( GPL) свободное ПО

#### **6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

#### **7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине**

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Компьютер, проектор, маркерная (меловая) доска	1
Практическое занятие	Компьютер	10

#### **8. Фонд оценочных средств дисциплины**

Описан в отдельном документе
------------------------------