

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 29.03.2024 14:39:13
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТОМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН

 Белоножко М.Л.

« 31 » мая 2021г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: **Интеллектуальное управление в условиях неопределённости**
направление подготовки: **27.04.03 Системный анализ и управление**
направленность: **Управление социально-экономическими системами**
форма обучения: **заочная**

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 27.05.2021г. и требованиями ОПОП ВО по направлению подготовки 27.03.03 Системный анализ и управление, направленность Управление социально-экономическими системами к результатам освоения дисциплины «Интеллектуальное управление в условиях неопределённости».

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры МиМУ
Протокол № 12 от « 27 » 05 2021г.

Заведующий кафедрой БИМ



(подпись)

О.М. Барбаков

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой



М.Л. Белоношко

« 31 » мая 2021 г.

Рабочую программу разработал:

Спирин И.С, к.п.н., доцент



1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цели дисциплины:

1. Получение обучаемым знаний о инструментах теории чувствительности, интервальных модельных представлений, обобщённого модального управления, метода функций Ляпунова и адаптивного управления.
2. Получение обучаемым способности конструированию законов управления, доставляющих системам робастность в смысле основных показателей качества их функционирования, используются возможности как неадаптивных, так и адаптивных методов управления.

Задачи дисциплины:

- приобретение базовых знаний о инструментах теории чувствительности, интервальных модельных представлений, обобщённого модального управления, метода функций Ляпунова и адаптивного управления;
- формирование навыков конструированию законов управления, доставляющих системам робастность в смысле основных показателей качества их функционирования, используются возможности как неадаптивных, так и адаптивных методов управления.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемая участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание:

- основные понятия теории управления и оптимизации.

умение:

- выбирать подходы к постановке и решению задач управления в условиях неполноты и/или неопределённости информации.

владение:

- навыками решения задач управления в условиях неполноты и/или неопределённости информации.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания курса дисциплин по теории систем и системного анализа и включает в себя знания, умения и навыки, необходимые для написания выпускной квалификационной работы.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1 Применяет методы управления командной работой	УК-3.1 3.1 Знает методы управления командной работой. УК-3.1 У.1 Умеет использовать методы управления командной работой УК-3.1 В.1 Владеет методами управления командной работой
ПКС -1 Способен формировать новые направления научных исследований и анализировать возможные области применения этих результатов в системах управления	ПКС-1.1 Формирует новые направления научных исследований в области управления в технических системах	ПКС-1.1 3.1.1 Знать актуальные направления научных исследований в области управления сложными социально-экономическими системами ПКС-1.1 В.1.1 Владеть навыками написания и издания научных работ по новым актуальным направлениям в области управления сложных социально-экономических систем

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 5 зачётных единицы, 180 часов.

Таблица 4.1

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия / контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
заочная	2/4	12	12	-	156	Экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

- очная форма обучения (ОФО): не реализуется
- заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				

1	1	Введение в проблематику	2	2	-	37	45	УК-3.1 ПКС-1.1	Теоретические вопросы к коллоквиуму №1
2	2	Анализ систем с неопределёнными	4	4	-	37	45	УК-3.1 ПКС-1.1	Теоретические вопросы к коллоквиуму №1
3	3	Неадаптивные методы управления объектами с параметрическими неопределёнными	4	4	-	37	45	УК-3.1 ПКС-1.1	Теоретические вопросы к коллоквиуму №2
4	4	Адаптивное и робастное управление	2	2	-	36	40	УК-3.1 ПКС-1.1	Теоретические вопросы к коллоквиуму №2
5	Экзамен		-	-	-	9	9	УК-3.1 ПКС-1.1	Теоретические вопросы к экзамену
Итого:			12	12	-	156	180	X	X

- очно-заочная форма обучения (ОЗФО): не реализуется

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы)

Раздел 1. Введение в проблематику

Понятие неопределённого объекта. Классификация неопределённостей. Проблемы управления в условиях неопределённости. Основные методы управления неопределёнными объектами.

Раздел 2. Анализ систем с неопределённостями

Грубость свойств систем управления. Постановка задачи. Понятия грубости и робастности. Грубость свойств устойчивости по отношению к параметрическим возмущениям. Грубость свойств устойчивости по отношению к структурным возмущениям. Практические выводы. Методы теории чувствительности. Аппарат функций траекторной чувствительности. Функции чувствительности алгебраических и геометрических спектров матриц. Оценка чувствительности с помощью чисел обусловленности матриц и инвариантности. Системы с интервальными параметрами. Метод В.Л. Харитонов. Сведение задачи чувствительности к задаче анализа системных свойств – управляемости, наблюдаемости.

Раздел 3. Неадаптивные методы управления объектами с параметрическими неопределённостями

Основные положения обобщённого модального управления Модальноробастное управление многомерными объектами Синтез параметрических инвариантных систем Алгебраические проблемы параметрической инвариантности. Аналитические возможности аппарата траекторной чувствительности. Робастное интервальное управление.

Раздел 4. Адаптивное и робастное управление

Пример управления объектом первого порядка. Постановка задачи. Неадаптивное управление. Адаптивное управление. Нелинейное робастное управление. Принципы построения адаптивного управления. Этапы синтеза адаптивных систем. Базовые структуры алгоритмов адаптации. Адаптивное управление многомерным объектом. Синтез регулятора. Свойства замкнутой системы. Нелинейное робастное управление многомерным объектом. Синтез регулятора. Свойства замкнутой системы. Адаптивная компенсация возмущений. Синтез регулятора.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий
Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	-	2	-	Введение в проблематику
2	2	-	4	-	Анализ систем с неопределённостями
3	3	-	4	-	Неадаптивные методы управления объектами с параметрическими неопределённостями
4	4	-	2	-	Адаптивное и робастное управление
Итого:		-	12	-	X

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	-	2	-	Введение в проблематику
2	2	-	4	-	Анализ систем с неопределённостями
3	3	-	4	-	Неадаптивные методы управления объектами с параметрическими неопределённостями
4	4	-	2	-	Адаптивное и робастное управление
Итого:		-	12	-	X

Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	-	37	-	Введение в проблематику	Подготовка к коллоквиуму №1
2	2	-	37	-	Анализ систем с неопределённостями	Подготовка к коллоквиуму №1
3	3	-	37	-	Неадаптивные методы управления объектами с параметрическими неопределённостями	Подготовка к коллоквиуму №2
4	4	-	36	-	Адаптивное и робастное управление	Подготовка к коллоквиуму №2
5	5	-	9	-	Экзамен	Изучение вопросов и подготовка к экзамену
Итого:		-	156	-	X	X

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (практические занятия);

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	Коллоквиум №1	0 – 30
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0 – 30
2	Коллоквиум №2	0 – 30
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0 – 30
3	Экзамен	0 – 40
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-40
	ВСЕГО	0-100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ <http://elib.tyuiu.ru/>
- Научно-техническая библиотеки ФГБОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ <http://bibl.rusoil.net>
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет» <http://lib.ugtu.net/books>
- База данных Консультант «Электронная библиотека технического ВУЗа»
- Электронно-библиотечная система IPRbooksc ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа» <http://www.iprbookshop.ru/>

- ООО «Издательство ЛАНЬ» <http://e.lanbook.com>
- ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» www.biblio-online.ru
- Электронно-библиотечная система eLibrary с ООО «РУНЭБ» <http://elibrary.ru/>
- Электронно-библиотечная система BOOK.ru <https://www.book.ru>

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

- Microsoft Windows,
- Microsoft Office Professional Plus

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	-	Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, компьютер, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть.

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

Важной формой самостоятельной работы студента является систематическая и планомерная подготовка к практическому занятию. После лекции студент должен познакомиться с планом практических занятий и списком обязательной и дополнительной литературы, которую необходимо прочитать, изучить и законспектировать. Разъяснение по вопросам новой темы студенты получают у преподавателя в конце предыдущего практического занятия.

Подготовка к практическому занятию требует, прежде всего, чтения рекомендуемых источников. Важным этапом в самостоятельной работе студента является повторение материала по конспекту лекции. Одна из главных составляющих внеаудиторной подготовки – работа с книгой. Она предполагает: внимательное прочтение, критическое осмысление содержания, обоснование собственной позиции по дискуссионным моментам, постановки интересующих вопросов, которые могут стать предметом обсуждения на практическом занятии.

В начале практическому занятию должен присутствовать организационный момент и вступительная часть. Преподаватель произносит краткую вступительную речь, где формулируются основные вопросы и проблемы, способы их решения в процессе работы.

В конце каждой темы подводятся итоги, предлагаются темы докладов, выносятся вопросы для самоподготовки.

Практические занятия являются одной из важнейших форм обучения студентов: они позволяют студентам закрепить, углубить и конкретизировать знания по созданию и эксплуатации баз данных, подготовиться к научно-исследовательской деятельности. В процессе работы на практических занятиях обучающийся должен совершенствовать умения и навыки самостоятельного анализа источников и научной литературы, что необходимо для научно-исследовательской работы.

Усвоенный материал необходимо научиться применять при решении поставленных задач.

Успешному осуществлению внеаудиторной самостоятельной работы способствует проведение коллоквиумов. Они обеспечивают непосредственную связь между студентом и преподавателем (по ним преподаватель судит о трудностях, возникающих у студентов в ходе учебного процесса, о степени усвоения предмета, о помощи, какую надо указать, чтобы устранить пробелы в знаниях); они используются для осуществления контрольных функций.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа является одной из важнейших форм изучения любой дисциплины. Она позволяет систематизировать и углубить теоретические знания, закрепить умения и навыки, способствует развитию умений пользоваться научной и учебно-методической литературой. Познавательная деятельность в процессе самостоятельной работы требует от студента высокого уровня активности и самоорганизованности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, изучение мультимедиалекций, расположенных в свободном доступе, решение ситуационных (профессиональных) задач, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Работа на лекции – это сложный процесс, который включает в себя такие элементы как слушание, осмысление и, собственно, конспектирование. Для того, чтобы лекция выполнила свое назначение, важно подготовиться к ней и ее записи еще до прихода преподавателя в аудиторию, поскольку в первые минуты лекции объявляется тема лекции, формулируется ее основная цель. Без этого дальнейшее восприятие лекции становится сложным. Важно научиться слушать преподавателя во время лекции. Здесь не следует путать такие понятия как слышать и слушать. Слушание лекции состоит из нескольких этапов, начиная от слышания (первый шаг в процессе осмысленного слушания) и заканчивая оценкой сказанного.

Чтобы процесс слушания стал более эффективным, нужно разделять качество общения с лектором, научиться поддерживать непрерывное внимание к выступающему. Для оптимизации процесса слушания следует:

1. научиться выделять основные положения. Нельзя понять и запомнить все, что говорит выступающий, однако можно выделить основные моменты. Для этого необходимо обращать внимание на вводные слова, словосочетания, фразы, которые используются, как правило, для перехода к новым положениям, выводам и обобщениям;

2. во время лекции осуществлять поэтапный анализ и обобщение, услышанного. Необходимо постоянно анализировать и обобщать положения, раскрываемые в речи говорящего. Стараясь представить материал обобщенно, мы готовим надежную базу для экономной, свернутой его записи. Делать это лучше всего по этапам, ориентируясь на момент логического завершения одного вопроса (подвопроса, тезиса и т.д.) и перехода к другому;

3. готовность слушать выступление лектора до конца.

Слушание является лишь одним из элементов хорошего усвоения лекционного материала.

Поток информации, который сообщается во время лекции необходимо фиксировать, записывать – научиться вести конспект лекции, где формулировались бы наиболее важные моменты, основные положения, излагаемые лектором. Для ведения конспекта лекции следует использовать тетрадь. Ведение конспекта на листочках не рекомендуется, поскольку они не так удобны в использовании и часто теряются. При оформлении конспекта лекции необходимо оставлять поля, где студент может записать свои собственные мысли, возникающие параллельно с мыслями, высказанными лектором, а также вопросы, которые могут возникнуть в процессе слушания, чтобы получить на них ответы при самостоятельной проработке материала лекции, при изучении рекомендованной литературы или непосредственно у преподавателя в конце лекции.

Составляя конспект лекции, следует оставлять значительный интервал между строчками. Это связано с тем, что иногда возникает необходимость вписать в первоначальный текст лекции одну или несколько строчек, имеющих принципиальное значение и почерпнутых из других источников. Расстояние между строками необходимо также для подчеркивания слов или целых групп слов (такое подчеркивание вызывается необходимостью привлечь внимание к данному месту в тексте при повторном чтении). Обычно подчеркивают определения, выводы.

Главным отличием конспекта лекции от текста является свертывание текста. При ведении конспекта удаляются отдельные слова или части текста, которые не выражают значимую информацию, а развернутые обороты речи заменяют более лаконичными или же синонимичными словосочетаниями. При конспектировании основную информацию следует записывать подробно, а дополнительные и вспомогательные сведения, примеры – очень кратко. Особенно важные моменты лекции, на которые следует обратить особое внимание лектор, как правило, читает в замедленном темпе, что позволяет сделать их запись дословной. Также важно полностью без всяких изменений вносить в тетрадь схемы, таблицы, чертежи и т.п., если они предполагаются в лекции. Для того, чтобы совместить механическую запись с почти дословным фиксированием наиболее важных положений, можно использовать системы условных сокращений. В первую очередь сокращаются длинные слова и те, что повторяются в речи лектора чаще всего. При этом само сокращение должно быть по возможности кратким.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: **Интеллектуальное управление в условиях неопределённости**

Код, направление подготовки: **27.04.03 Системный анализ и управление**

Направленность: **Управление социально-экономическими системами**

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1 – 2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
УК-3	УК-3.1 3.1. Знает методы управления командной работой.	Не знает методы управления командной работой.	Удовлетворительно знает методы управления командной работой.	Хорошо знает методы управления командной работой.	В совершенстве знает методы управления командной работой.
	УК-3.1 У.1. Умеет использовать методы управления командной работой	Не умеет использовать методы управления командной работой	Удовлетворительно умеет использовать методы управления командной работой	Хорошо умеет использовать методы управления командной работой	В совершенстве умеет использовать методы управления командной работой
	УК-3.1 В.1. Владеет методами управления командной работой	Не владеет методами управления командной работой	Удовлетворительно владеет методами управления командной работой	Хорошо владеет методами управления командной работой	В совершенстве владеет методами управления командной работой
ПКС-1	ПКС-1.1 3.1.1 Знать актуальные направления научных исследований в области управления сложными социально-экономическими системами	Не знает актуальные направления научных исследований в области управления сложными социально-экономическими системами	Удовлетворительно знает актуальные направления научных исследований в области управления сложными социально-экономическими системами	Хорошо знает актуальные направления научных исследований в области управления сложными социально-экономическими системами	В совершенстве знает актуальные направления научных исследований в области управления сложными социально-экономическими системами
	ПКС-1.1 В.1.1 Владеть навыками написания и издание научных работ по новым актуальным направлениям в области управления сложных	Не имеет навыки написания и издание научных работ по новым актуальным направлениям в области управления	Удовлетворительно обладает навыками написания и издание научных работ по новым актуальным направлениям в области управления	Хорошо обладает навыками написания и издание научных работ по новым актуальным направлениям в области управления сложных	В совершенстве обладает навыками написания и издание научных работ по новым актуальным направлениям в области управления сложных

	СОЦИАЛЬНО- ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ	СЛОЖНЫХ СОЦИАЛЬНО- ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ	СЛОЖНЫХ СОЦИАЛЬНО- ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ	СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ	СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ
--	------------------------------------	--	--	-----------------------------------	-----------------------------------

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: **Интеллектуальное управление в условиях неопределённости**Код, направление подготовки: **27.04.03 Системный анализ и управление**Направленность: **Управление социально-экономическими системами**

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии : учебник и практикум для вузов / Л. А. Станкевич. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 397 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02126-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/489694 (дата обращения: 13.01.2022).	ЭР	25	100	ЭБС Юрайт
2	Коротков, Э. М. Управление изменениями : учебник и практикум для вузов / Э. М. Коротков, М. Б. Жернакова, Т. Ю. Кротенко. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 278 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02315-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/489148 (дата обращения: 13.01.2022).	ЭР	25	100	ЭБС Юрайт
3	Информационные системы управления производственной компанией : учебник и практикум для вузов / под редакцией Н. Н. Лычкиной. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 249 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00764-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/489408 (дата обращения: 13.01.2022).	ЭР	25	100	ЭБС Юрайт



(подпись)

Заведующий кафедрой БИМ

О.М. Барбаков



Директор БИК _____

Д.Х. Каюкова

