

МИНОБРНАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ

Директор института прикладной
математики и компьютерных наук

А.В. Замятин

« 11 » _____ 2021 г.



Адаптация в экономических системах

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой	<i>прикладной математики</i>
Учебный план	<i>01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Математические методы в экономике»</i>
Форма обучения	<i>очная</i>
Общая трудоёмкость	<i>2 з.е.</i>
Часов по учебному плану	<i>72</i>
в том числе:	
аудиторная контактная работа	<i>33.85</i>
самостоятельная работа	<i>38.15</i>
Вид(ы) контроля в семестрах	
экзамен/зачет/зачет с оценкой	<i>Семестр 8 – зачет</i>

Программу составил:
д-р техн. наук, профессор,
профессор кафедры прикладной математики

В.И. Смагин

Рецензент:
д-р техн. наук, профессор,
профессор кафедры прикладной математики

К.И. Лившиц

Рабочая программа дисциплины «Адаптация в экономических системах» разработана в соответствии с образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат, самостоятельно устанавливаемым федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет» по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика (утвержден Ученым советом НИ ТГУ, протокол от 27.10.2021 г. № 08).

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры прикладной математики

Протокол от 26 мая 2021 г. № 04

Заведующий кафедрой прикладной математики,
д-р техн. наук, профессор

А.М. Горцев

Рабочая программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии института прикладной математики и компьютерных наук (УМК ИПМКН)

Протокол от 17 июня 2021 г. № 05

Председатель УМК ИПМКН,
д-р техн. наук, профессор

С.П. Сущенко

Цель освоения дисциплины

Цель – ознакомить студентов с теоретическими и практическими основами адаптации, с математическими методами и математическими моделями адаптивных систем экономики, рассмотреть основные принципы эффективного использования математических методов и моделей экономических систем в задачах адаптации и оптимизации деятельности предприятий, транспорта и систем складирования.

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Адаптация в экономических системах» относится к части Блока 1 «Дисциплины (модули)», формируемой участниками образовательных отношений, входит в модуль «Математические методы в экономике».

Для освоения дисциплины необходимо знать дифференциальное и интегральное исчисления, линейную алгебру, имитационное моделирование, методы оптимизации, теория вероятностей и математическая статистика, теория оптимального управления.

Пререквизиты дисциплины: «Математический анализ», «Линейная алгебра и аналитическая геометрия», «Дифференциальные уравнения», Теория вероятностей», «Случайные процессы», «Макроэкономика», «Теория оптимального управления».

Постреквизиты дисциплины: учебная и производственная практика «Научно-исследовательская работа».

2. Компетенции и результаты обучения, формируемые в результате освоения дисциплины

Таблица 1.

Компетенция	Индикатор компетенции	Код и наименование результатов обучения (планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций)
ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности.	ИОПК-1.4. Демонстрирует понимание и навыки применения на практике математических моделей и компьютерных технологий для решения практических задач, возникающих в профессиональной деятельности.	ОР-1.4. Обучающийся сможет: - применять на практике математические модели экономических систем в задачах разработки и синтеза алгоритмов адаптации в экономических системах.
ПК-1. Способен осуществлять научно-исследовательские разработки как по отдельным разделам темы, так и при исследовании самостоятельных тем.	ИПК-1.1. Осуществляет проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований. ИПК-1.2. Осуществляет выполнение экспериментов и оформление результатов исследований и разработок.	ОР-1.1. Обучающийся сможет: - выполнять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований в области разработок адаптивных стратегий управления экономическими системами. ОР-1.2. Обучающийся сможет: - собирать и обрабатывать экспериментальные данные для построения адаптивных экономических систем, оформлять результаты исследований и разработок.

ПК-2. Способен оформлять и алгоритмизировать поставленную задачу, написать программный код, а также проверить работоспособность программного обеспечения и исправить дефекты.	ИПК-2.1. Осуществляет построение формальной модели и алгоритма для поставленной задачи, написание программного кода с использованием языков программирования, проверки работоспособности программного обеспечения и исправления дефектов.	ОР-2.1. Обучающийся сможет: - реализовать построение формальной математической модели системы в области экономики и написать программный продукт, реализующий решение задач адаптивного управления экономической системы; - выполнить проверку работоспособности программного обеспечения и выполнить исправления дефектов.
---	---	---

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура и трудоемкость видов учебной работы по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часа.

Таблица 2.

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах	
	8 семестр	всего
Общая трудоемкость	72	72
Контактная работа:	33,85	33,85
Лекции (Л):	16	16
Практики (ПЗ)		
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Семинары (СЗ)		
Групповые консультации	1,60	1,60
Индивидуальные консультации		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Самостоятельная работа обучающегося:	38,15	38,15
- выполнение контрольных заданий	4	4
- изучение учебного материала	20	20
- подготовка к практическим занятиям/коллоквиумам	14,15	14,15
Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен)	Зачет	Зачет

3.2. Содержание и трудоемкость разделов дисциплины

Таблица 3.

Код занятия	Наименование разделов и тем и их содержание	Вид учебной работы, занятий, контроля	С е м е с т р	Часы в электронной форме	Всего (час.)	Литература	Код (ы) результата(ов) обучения
	Раздел 1. Введение. основные определения.		8		4	№ 1, № 3, № 5	ОП-1.4, ОП-1.1
1.1.	Основные определения и понятия. Структурные схемы адаптивных систем. Классификация адаптивных систем.	Лекции	8		2		
1.2.	Изучение учебного материала.	СРС	8		2		
	Раздел 2. Адаптивное управление по локальному критерию.		8		23	№ 1, № 2, № 3, № 4, № 5	ОП-1.4, ОП-1.1, ОП-2.1.
2.1.	Локально-оптимальное управление при неполной информации в линейных и нелинейных по состоянию дискретных системах. Оценки локальных критериев, характеризующие качество функционирования систем управления.	Лекции	8		2		
2.2.	Синтез адаптивного управление на основе принципа разделения. Потери на адаптацию. Рекуррентные методы идентификации параметров модели объекта.	Лекции	8		2		
2.3	Локально-оптимальное управление при неполной информации в линейных и нелинейных по состоянию дискретных системах. Синтез адаптивного управление на основе принципа разделения. Потери на адаптацию. Рекуррентные методы идентификации параметров модели объекта.	Лаб. работы	8		6		
2.4.	Изучение учебного материала	СРС	8		6		
2.5.	Выполнение контрольных заданий, подготовка к коллоквиуму.	СРС	8		6		
2.6.	Контрольная работа	Лекции	8		1		
	Раздел 3. Управление производственным фондом и фондом потребления.		8		23	№ 1, № 2, № 3, № 4, № 5	ОП-1.4, ОП-1.1, ОП-1.2, ОП-2.1.
3.1.	Математическая модель производственного фонда и фонда потребления. Применение метода локально-оптимального слежения в задаче управления фондом потребления.	Лекции	8		3		
3.2.	Идентификация параметров модели производственного фонда и фонда потребления. Адаптивное управление производственным фондом и фондом потребления.	Лекции	8		2		
3.3.	Идентификация параметров модели производственного фонда и фонда потребления. Адаптивное управление производственным фондом и фондом	Лаб. работы	8		6		

	потребления.						
3.4.	Изучение учебного материала	СРС	8		6		
3.5.	Выполнение контрольных заданий, подготовка к коллоквиуму.	СРС	8		6		
	Раздел 4. Управление производством, сбытом и хранением товаров		8		20,15	№ 1, № 2, № 3, № 5	ОП-1.4, ОП-1.2, ОП-2.1.
4.1.	Модель производства, сбыта и хранения товара, векторно-матричная форма модели. Постановки задач управления. Применение алгоритмов локально-оптимального слежения. Максимизация прибыли. Учет ограничений.	Лекции	8		2		
4.2.	Управление по выходу. Использование оценщиков в контуре управления. Адаптивное управление по локальному критерию. Структурная схема. Управление с прогнозирующей моделью. Учет ограничений.	Лекции	8		2		
4.3.	Модель производства, сбыта и хранения товара, векторно-матричная форма модели. Постановки задач управления. Применение алгоритмов локально-оптимального слежения. Максимизация прибыли. Учет ограничений. Управление по выходу. Использование оценщиков в контуре управления. Адаптивное управление по локальному критерию. Структурная схема. Управление с прогнозирующей моделью. Учет ограничений.	Лаб. работы	8		4		
4.4.	Изучение учебного материала	СРС	8		6		
4.5.	Выполнение контрольных заданий, подготовка к коллоквиуму.	СРС	8		6,15		
	Консультации	К	8		1,6		
	Промежуточная аттестация в форме зачета	З	8		0,25		

4. Образовательные технологии, учебно-методическое и информационное обеспечение для освоения дисциплины

Исходным звеном является лекция. Лекционный материал затем закрепляется путем решения задач по изучаемой теме на лабораторных занятиях.

Самостоятельная работа студентов включает выполнение контрольных заданий, подготовку к лабораторным занятиям, а также подготовку к контрольным работам и экзамену.

Промежуточная аттестация осуществляется исключительно на основе собеседования при условии успешного выполнения ранее контрольных работ.

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций, и методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения, приведены в Приложении 1 к рабочей программе «Фонд оценочных средств».

4.1. Рекомендуемая литература и учебно-методическое обеспечение

№ п/п	Авторы / составители	Заглавие	Издательство	Год издания, количество страниц
Основная литература				
1.	Абдрахманов В. Г., Рабчук А. В.	Элементы вариационного исчисления и оптимального управления. Теория, задачи, индивидуальные задания.	Санкт-Петербург, Лань	2014 г., 112 с.
2.	Лившиц К. И., Параев Ю. И.	Теория управления.	Санкт-Петербург, Лань	2020 г., 232 с.
3.	Петров Ю.П.	Новые главы теории управления и компьютерных вычислений.	Петербург: БХВ-Петербург	2012 г., 192 с.
Дополнительная литература				
4.	Катаргин Н. В.	Экономико-математическое моделирование.	Санкт-Петербург, Лань	2018 г., 256 с.
5.	Красс М.С., Чупрынов Б. П.	Математика в экономике. Математические методы и модели. Электронный ресурс доступно онлайн библиот. ТГУ	Москва Юрайт,	2021 г., 541 с.
6.	Решетникова Г.Н.	Адаптивные системы. Учебное пособие.	Томск: Нац. исслед. Том. гос. ун-т,	2016 г., 112 с.

4.2. Базы данных и информационно-справочные системы, в том числе зарубежные

1. Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : электрон.-библиотечная система. – Электрон. Дан. – СПб., 2010. – URL: <http://e.lanbook.com/>

2. ScienceDirect [Electronic resource] / Elsevier B.V. – Electronic data. – Amsterdam, Netherlands, 2016. – URL: <http://www.sciencedirect.com/>

3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Электрон. Дан. – М., 2000. – URL: <http://elibrary.ru/defaultx.asp?>

4.3. Перечень лицензионного и программного обеспечения

Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office Web Apps (Word Excel MS