

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

Кафедра информационных систем (ИС_ИКИТ)

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Кафедра информационных систем (ИС_ИКИТ)

наименование кафедры

Виденин С.А.

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МОДЕЛИРОВАНИЕ И
УПРАВЛЕНИЕ В УСЛОВИЯХ
НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ**

Дисциплина Б1.В.05 Моделирование и управление в условиях неопределенности

Направление подготовки / специальность 09.04.02 Информационные системы и технологии,

Направленность (профиль)

программа 09 04 02 03 Компьютерное

Форма обучения

очная

Год набора

2020

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования с учетом профессиональных стандартов по укрупненной группе

090000 «ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 09.04.02 Информационные системы и технологии,
программа 09.04.02.03 Компьютерное моделирование сложных систем

Программу к.т.н., доцент, Чубарова О.В.
составили

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Моделирование и управление в условиях неопределенности» является изучение теоретическое и практическое овладение знаниями в области современной теории моделирования систем в различных прикладных областях на основе методов и средств современных компьютерных и информационных технологий.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачи дисциплины заключаются в получении навыков решения задачи идентификации и управления в условиях различной априорной информации, применять методы идентификации и теории адаптивного управления к решению поставленных задач.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

ПК-1:Способность проводить разработку и исследование методик анализа, синтеза, оптимизации и прогнозирования качества процессов функционирования объектов профессиональной деятельности в различных областях и сферах цифровой экономики

ИД-1:знать: теорию обучения, методы планирования проектных работ

ИД-2:уметь: создавать учебно-методические материалы, планировать проектные работы, выбирать методики и шаблоны

ИД-3:владеть навыками: исследования и изучения мировых практик выполнения аналитических работ, выявления проблем и сложностей в существующих практиках выполнения аналитических работ в организации, разработки рекомендаций по изменению практик, описания методик выполнения аналитических работ, выявления потребителей требований и их интересов, определения источников информации для требований, выбора методов разработки требований, выбора типов и атрибутов требований, выбора шаблонов документов требований

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Предшествующими для данной дисциплины являются:

Анализ, синтез и исследование сложных систем

Имитационное моделирование и проектирование систем управления

Современные информационные технологии

Технология разработки информационных систем

Изучение данной дисциплин необходимо для освоения следующих разделов:

Адаптивные модели сложных систем

Методы исследования и моделирования информационных процессов и технологий

выполнение и защита выпускной квалификационной работы

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

Реализация дисциплины возможна с применением ЭО и ДОТ
<https://e.sfu-kras.ru/enrol/index.php?id=8694>

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		2
Общая трудоемкость дисциплины	3 (108)	3 (108)
Контактная работа с преподавателем:	1 (36)	1 (36)
занятия лекционного типа	0,5 (18)	0,5 (18)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,5 (18)	0,5 (18)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	2 (72)	2 (72)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Да	Да
Промежуточная аттестация (Зачёт)		

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Основы моделирования систем	2	0	0	8	
2	Параметрические регрессионные модели	2	1	0	6	
3	Непараметрические регрессионные модели	2	2	0	6	
4	Частотные способы описания линейных динамических систем	2	2	0	6	
5	Непараметрические модели линейных динамических систем	2	4	0	6	
6	Адаптивные алгоритмы управления	4	3	0	6	
7	Алгоритмы управления статическими объектами в условиях неопределенности.	2	3	0	6	

8	Алгоритмы управления линейными динамическими объектами	2	3	0	6	
Всего		18	18	0	50	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Модели. Моделирование. классификация систем. Уровни априорной информации.	2	0	2
2	2	Метод наименьших квадратов. Многомерная линейная регрессия. Гребневая регрессия.	2	0	2
3	3	Понятие ядерной функции. Многомерная непараметрическая регрессионная модель статического объекта	2	0	2
4	4	Модель сигнала. Комплексный коэффициент передач. Спектральная плотность.	2	0	2
5	5	Математическое описание и построение непараметрической модели линейных динамических систем.	2	0	2
6	6	Применение алгоритмов адаптивного управления на практике.	4	0	4
7	7	Обратная оценка регрессии. Особенности ее использования в задачах управления	2	0	2

8	8	Специфика задачи управления линейными динамическими объектами. Настройка алгоритма управления	2	0	2
Всего			18	0	18

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	2	Построение регрессионной модели с использованием метода наименьших квадратов	1	0	2
2	3	Построение непараметрической оценки регрессии	2	0	4
3	4	Частотный анализ сигнала с использованием преобразования Фурье	2	0	4
4	5	Разработка и исследование непараметрической модели линейного динамического объекта	4	0	6
5	6	Адаптивная система управления с явной эталонной моделью	3	0	6
6	7	Разработать и исследовать устройство управления многомерным статическим объектом при комбинированном накоплении информации	3	0	8
7	8	Синтез алгоритма управления линейным динамическим объектом	3	0	6
Всего			18	0	26

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Агафонов Е. Д., Шестернева О. В.	Математическое моделирование линейных динамических систем: учеб. пособие	Красноярск: ИПК СФУ, 2011
Л1.2	Агафонов Е. Д.	Компьютерное моделирование в пакете MATLAB/SIMULINK: метод. указ. к выполнению лаб. работ для студентов направления 230100.62 "Информатика и вычислит. техника"	Красноярск: ИПК СФУ, 2011

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Пупков К. А., Егупов Н. Д., Воронов Е. М., Корнюшин Ю. П., Макаренков А. М., Пупков К. А., Егупов Н. Д.	Методы классической и современной теории автоматического управления: Т. 2. Статистическая динамика и идентификация систем автоматического управления: учебник : в 5-ти т.	Москва: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2004
Л1.2	Пупков К. А., Егупов Н. Д., Воронов Е. М., Корнюшин Ю. П., Баркин А. И., Пупков К. А., Егупов Н. Д.	Методы классической и современной теории автоматического управления: Т. 1. Математические модели, динамические характеристики и анализ систем автоматического управления: учебник : в 5-ти т	Москва: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2004
Л1.3	Пупков К. А., Егупов Н. Д., Владимиров И. Г., Краснощеченко В. И., Пилишкин В. Н., Пупков К. А., Егупов Н. Д.	Методы классической и современной теории автоматического управления: Т. 3. Синтез регуляторов систем автоматического управления: учебник : в 5-ти т.	Москва: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2004

Л1.4	Тюкин И. Ю., Терехов В. А., Малинецкий Г. Г.	Адаптация в нелинейных динамических системах	Москва: URSS, 2014
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Льюнг Л., Цыпкин Я. З.	Идентификация систем: теория для пользователя	Москва: Наука, 1991
Л2.2	Алексеев А.А., Кораблев Ю.А., Шестопапов М.Ю.	Идентификация и диагностика систем: учебник для вузов	Москва: Академия, 2009
Л2.3	Советов Б. Я., Яковлев С. А.	Моделирование систем. Практикум: учебное пособие для студентов вузов (бакалавров), обучающихся по направлениям "Информатика и вычислительная техника" и "Информационные системы"	Москва: Юрайт, 2012
Л2.4	Пупков К. А., Егупов Н. Д.	Методы классической и современной теории автоматического управления: Т. 5. Методы современной теории автоматического управления: учебник для вузов в 5-ти т.	Москва: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2004
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Агафонов Е. Д., Шестернева О. В.	Математическое моделирование линейных динамических систем: учеб. пособие	Красноярск: ИПК СФУ, 2011
Л3.2	Агафонов Е. Д.	Компьютерное моделирование в пакете MATLAB/SIMULINK: метод. указ. к выполнению лаб. работ для студентов направления 230100.62 "Информатика и вычислит. техника"	Красноярск: ИПК СФУ, 2011

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Боев В. Компьютерное моделирование / В. Боев, Р. Сыпченко // Национальный открытый университет	URL: http://www.intuit.ru/studies/courses/643/499/info (дата обращения: 06.04.2015).
Э2	Моделирование и управление в условиях неопределенности	https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=8694
Э3	Пупков, К.А. Технические средства моделирования информационно-управляющая среда [Электронный ресурс] : учеб. пособие / К.А. Пупков, Т.Г. Крыжановская. — Электрон. дан. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. — 152 с.	https://e.lanbook.com/book/52439 .

Э4	Теория и компьютерные методы исследования стохастических систем [Электронный ресурс] : учеб. пособие / К.А. Пупков [и др.]. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2003. — 400 с.	https://e.lanbook.com/book/59269
----	---	---

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов (СРС) является целостной системой планирования учебного процесса, основная функция которой заключается в создании определенных условий для:

приобретения новых знаний студентами посредством работы с дополнительными информационными ресурсами;

развития творческих умений, необходимых студентам для осуществления поисковой исследовательской деятельности;

формирования стратегий самостоятельной работы, способствующих развитию умения саморегуляции, ответственности, организации траектории самостоятельного обучения.

Внеаудиторная СРС направлена на закрепление, расширение и углубление знаний, полученных студентами, а также на развитие умений применять полученные знания на практике. Текущая внеаудиторная СРС подразумевает:

внеаудиторную работу студентов с материалом лекционного занятия в виде выполнения домашних (индивидуальных) заданий, в том числе с использованием сетевых образовательных ресурсов;

подготовку к текущему, промежуточному и итоговому контролю с использованием тестирующих материалов;

самостоятельное изучение отдельных тем по заданию преподавателя.

Оценочные средства промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Самостоятельная работа в объеме 54 часов по освоению теоретических и практических основ дисциплины «Моделирование и управление в условиях неопределенности» заключается в следующем:

- работа с конспектом лекций, методической и учебной литературой;

- подготовка к практической работе;

- самостоятельное изучение дополнительной литературы по тематике лабораторных работ;

- исследование методом статистического моделирования, анализ полученных результатов, выводы;

- оформление отчета, в соответствии с требованиями, предъявляемыми к оформлению практических работ;
- подготовка к защите практических работ;
- ответы на контрольные вопросы;
- подготовка к итоговому контролю (экзамен).

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	Microsoft Windows 7 (Программа Microsoft Imagine. Program Subscription ID: 1123cfb6-9751-4a96-af17-d42a2bc9f6fe 01.11.2018); Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian OLP NL AE (Лицензионное свидетельство о предоставлении прав от 20 декабря 2007 года); Adobe Acrobat Reader DC (Personal Computer Software License Agreement)
9.1.2	Microsoft Visual Studio (Программа Microsoft Imagine. Program Subscription ID: 1123cfb6-9751-4a96-af17-d42a2bc9f6fe 01.11.2018), Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian OLP NL AE (Лицензионное свидетельство о предоставлении прав от 20 декабря 2007 года), MathWORKS MatLAB 2008b (Лицензионное свидетельство от 30 сентября 2008 г., сетевая), Microsoft Visio (Программа Microsoft Imagine. Program Subscription ID: 1123cfb6-9751-4a96-af17-d42a2bc9f6fe 01.11.2018)

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	учебно-методическая документация и материалы по дисциплине, представленными в компьютерной сети Интернет и локальной сети Университета;
9.2.2	электронно-библиотечная система, содержащая издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированной по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы (доступ обеспечен из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет);
9.2.3	библиотечный фонд (см. сайт СФУ, раздел «Библиотека»);
9.2.4	профессиональные базы данных, информационные, справочные и поисковые системы (условие доступа – авторизация по IP-адресам СФУ), в том числе: к научной электронной библиотеке Elibrary (elibrary.ru).
9.2.5	В виртуальном зале Электронной библиотеки СФУ в разделе «Справка» представлена справочная литература. Электронная система «Книгообеспеченность» предоставляет списки учебных изданий (с указанием количества экземпляров): по дисциплинам факультета или института, по дисциплинам кафедр, по курсу, по семестру, по отдельной дисциплине, по заданным хронологическим рамкам.

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Аудитория, оборудованная специализированной мебелью, компьютерами с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета, доступ к системе виртуальных машин, демонстрационное оборудование: интерактивная доска обратной проекции; доступ к беспроводной сети WI-FI, маркерная доска.

Занятия организуются с учетом возможности работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации в зависимости от нозологии