

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО:



Начальник УАиАКВК

Калашникова Н.И.

"28" 03 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор ФГБОУ ВО

Красноярский ГАУ



Гельжикина Н.И.

"28"

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Моделирование и управление в условиях неопределённости

для подготовки аспирантов по программе
ФГОС ВО

Направление подготовки:	09.06.01 Информатика и вычислительная техника
Направленность (профиль):	Системный анализ, управление и обработка информации
Форма обучения, Курс, семестр	очная форма: 3 курс, 5 семестр
Квалификация выпускника:	Исследователь. Преподаватель-исследователь

Красноярск, 2019

М 17
Составитель:

Бронов С.А., д.т.н., профессор кафедры информационных технологий и
математического обеспечения информационных систем



Программа обсуждена на заседании кафедры информационных технологий и
математического обеспечения информационных систем

протокол № 6 от «18» 02 2019 г.

Зав. кафедрой Титовская Н.В., к.т.н., доц.

 «18» 02 2019 г.

Программа принята методической комиссией ИЭиУ АПК

протокол № 7 от «25» 03 2019 г.

Председатель методической комиссии Белова Л.А.

 «25» 03 2019 г.

Оглавление

АННОТАЦИЯ	4
1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	5
2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	5
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4.1 ТРУДОЁМКОСТЬ МОДУЛЕЙ И МОДУЛЬНЫХ ЕДИНИЦ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.2 СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЕЙ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4.3 ЛЕКЦИОННЫЕ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ	9
4.4 ЛАБОРАТОРНЫЕ/ ПРАКТИЧЕСКИЕ / СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	10
4.5 САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ САМОПОДГОТОВКИ К ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ ЗНАНИЙ.....	10
5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ	11
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	12
6.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	12
6.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	12
6.3 ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	12
6.4 ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»	12
6.5 ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ (В ТОМ ЧИСЛЕ МЕЖДУНАРОДНЫХ РЕФЕРАТИВНЫХ БАЗ ДАННЫХ НАУЧНЫХ ИЗДАНИЙ)	13
7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ.....	16
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	16
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	17
9.1 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....	17
9.2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....	17

Аннотация

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника (уровень подготовки кадров высшей квалификации) и учебного плана по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, направленности (профиля) Системный анализ, управление и обработка информации.

Дисциплина «Моделирование и управление в условиях неопределённости» является обязательной дисциплиной и относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» подготовки аспирантов по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, профилю Системный анализ, управление и обработка информации.

Дисциплина нацелена на формирование:

универсальных компетенций выпускника:

УК-1 – способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;

УК-5 – способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности;

общепрофессиональных компетенций выпускника:

ОПК-1 – владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности;

ОПК-2 – владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий;

ОПК-3 – способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности;

ОПК-4 – готовность организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности;

ОПК-5 – способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях;

профессиональных компетенций выпускника:

ПК-1 – способность применять теоретические положения, методологический инструментарий и современные достижения науки и практики при осуществлении научно-педагогической деятельности в области системного анализа, управления и обработки информации;

ПК-2 – способность к проведению исследований, разработке и применению методов и алгоритмов решения задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с моделированием как базовой методологией научных исследований. Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции и самостоятельную работу.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме тестирования и промежуточный контроль в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа:

– по очной форме: лекции – 18 часов, самостоятельная работа – 54 часа.

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Моделирование и управление в условиях неопределённости» включена в ОПОП, является обязательной дисциплиной и относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)».

Для полноценного усвоения дисциплины аспирантам необходимо иметь знания по информатике, теории оптимизации, теории вероятностей, теории систем (полученные на предыдущих уровнях образования). Дисциплина «Моделирование и управление в условиях неопределённости» создает необходимую базу для успешного освоения аспирантами Блока 3 «Научные исследования».

Особенностью дисциплины является ознакомление аспирантов с классическими и современными методами моделирования и управления с целью использования их в собственных исследованиях.

Контроль знаний аспирантов проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

2. Цели и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Цель дисциплины заключается в формировании профессиональных знаний аспирантов по общим и специфическим вопросам моделирования и управления техническими объектами.

Задачи курса – дать методологические основы использования моделирования и основанных на нём методов управления для технических объектов, дать навыки практического применения полученных знаний при решении реальных задач принятия решений применительно к тематике собственных исследований.

Дисциплина «Моделирование и управление в условиях неопределённости» формирует следующие компетенции (таблица 1):

Таблица 1

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Содержание компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-1	способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Знать: технологии решения типовых задач
		Уметь: выбирать методы и средства решения задач, использовать экспериментальные и теоретические методы исследования в профессиональной деятельности
		Владеть: навыками осмысления и критического анализа научной информации
УК-5	способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности	Знать: этические принципы профессии
		Уметь: следовать основным нормам, принятым в научном сообществе
		Владеть: представлениями о категориях и проблемах профессиональной этики
ОПК-1	владение методологией теоретиче-	Знать: основные аспекты методологии

	ских и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	научного исследования и специфику научного исследования; технологии решения типовых задач в различных областях Уметь: выбирать методы и средства решения задач Владеть: научно-методическим аппаратом моделирования и оптимизации сложных систем
ОПК-2	владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий	Знать: новые методы поиска и анализа информации Уметь: самостоятельно осуществлять поиск информации Владеть: современными методами и методиками поиска научно информации
ОПК-3	способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	Знать: основные аспекты методологии научного исследования и специфику научного исследования Уметь: проводить формализацию исходной информации, необходимой для исследования сложных систем Владеть: научно-методическим аппаратом моделирования сложных систем
ОПК-4	готовность организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности	Знать: основные аспекты методологии научного исследования и специфику научного исследования Уметь: формулировать цели, задачи научных исследований, выбирать методы и средства решения задач Владеть: способами осмысления и критического анализа научной информации
ОПК-5	способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях	Знать: основные аспекты методологии научного исследования и специфику научного исследования Уметь: проводить формализацию исходной информации, необходимой для исследования сложных систем Владеть: научно-методическим аппаратом оптимизации сложных систем
ПК-1	способность применять теоретические положения, методологический инструментарий и современные достижения науки и практики при осуществлении научно-педагогической деятельности в области системного анализа, управления и обработки информации	Знать: теоретические положения, методологический инструментарий и современные достижения в области системного анализа, управления и обработки информации Уметь: применять полученные знания при осуществлении научных исследований Владеть: методикой планирования научно-исследовательской деятельности навыками совершенствования и раз-

		вития своего научного потенциала
ПК-2	способность к проведению исследований, разработке и применению методов и алгоритмов решения задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации	Знать: методы и алгоритмы решения задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации Уметь: проводить исследования и разработки при решении задач системного анализа Владеть: методикой планирования научно-исследовательской деятельности, количественного и качественного анализа для принятия решений

3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач. ед. (72 часа), их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость*				
	зач. ед.	час.	по семестрам		
			№ 5		
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	2	72	72		
Контактная работа	0,5	18	18		
в том числе:					
Лекции (Л)		18	18		
Практические занятия (ПЗ)					
Семинары (С)					
Лабораторные работы (ЛР)					
Самостоятельная работа (СРС)	1,5	54	54		
в том числе:					
курсовая работа (проект)					
самостоятельное изучение тем и разделов		30	30		
контрольные работы					
реферат					
самоподготовка к текущему контролю знаний		15	15		
подготовка к зачёту		9	9		
др. виды					
Вид контроля:			зачет		

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СР)
		Л	ЛЗ/ПЗ/С	
Модуль 1. Моделирование	42	12		30
Модульная единица 1. Модели и моделирование	14	4		10
Модульная единица 2. Организация моделирования	14	4		10
Модульная единица 3. Моделирование в диссертационном исследовании	14	4		10
Модуль 2. Управление в условиях неопределённости	21	6		15
Модульная единица 4. Виды неопределённости и её влияние на управление	10	2		6
Модульная единица 5. Формирование законов управления с учётом неопределённости	11	4		9
Подготовка к зачету	9			9
ИТОГО	72	18		54

4.2 Содержание модулей дисциплины

Модуль 1. Моделирование

Модульная единица 1. Модели и моделирование

Моделирование как методология научных исследований: модели и моделирование; виды моделей (вербальные, визуальные, математические; аналитические, имитационные, информационные; структурные, функциональные, поэлементные; статические, динамические; теоретические, экспериментальные; аналоговые, дискретные; детерминированные, вероятностные); математическое описание и математические модели; моделирование экспериментальные, натурное, компьютерное.

Базовые понятия моделирования: погрешность; адекватность; аналогия; подобие; упрощение моделей; уточнение моделей.

Модульная единица 2. Организация моделирования

Общие принципы организации моделирования: выбор цели и задач моделирования; выбор вида моделей; выбор методов моделирования (с учётом цели и задач моделирования); разработка моделей (с учётом методов моделирования); разработка отдельных модулей и методов их агрегирования; разработка процедуры моделирования (задание внешних воздействий, вывод результатов моделирования, обработка результатов моделирования, выбор способов оценки адекватности моделей); выбор средств моделирования; проведение моделирования; вывод результатов моделирования, обработка результатов моделирования, оценка адекватности моделей, анализ результатов моделирования.

Системы моделирования: системы графического моделирования (КОМПАС, Solidworks), системы расчётного моделирования (MathCAD, Matlab, LabView, ORCAD), системы время-событийного (имитационного) моделирования (GPSSWorld, AnyLogic, ARENA), статистического моделирования (электронные таблицы).

Модульная единица 3. Моделирование в диссертационном исследовании

Математическое и методическое обеспечение моделирования: понятие математического обеспечения; понятие методического обеспечения; связь математических моделей и

методов их решения; методы обработки, анализа и интерпретации результатов моделирования.

Модели и методы моделирования как научный результат диссертации: представление моделей и методов как научного результата диссертационного исследования; теоретическое и экспериментальное обоснование достоверности полученных результатов моделирования.

Модуль 2. Управление в условиях неопределённости

Модульная единица 4. Виды неопределённости и её влияние на управление

Виды неопределённости и её влияние на управление: основные составляющие модели для целей управления (входные и выходные воздействия, переменные состояния, функциональные зависимости и параметры, цель управления); неопределённость внешних воздействий (помехи); неопределённость структуры и параметров модели; неопределённость входных (вправляющих) воздействий; неопределённость цели управления; снижение неопределённости (оценка диапазона возможного изменения величин, выявление и использование вероятностных характеристик — математического ожидания, дисперсии, закона распределения).

Модульная единица 5. Формирование законов управления с учётом неопределённости

Постановки задачи управления в условиях неопределённости: формализация задачи управления (целевая функция); использование обратных связей; использование параметрической и структурной адаптации.

Методы управления в условиях неопределённости: математический аппарат; методы формирования законов управления.

4.3 Лекционные/лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 4

Содержание лекционного курса

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид* контрольного мероприятия	Кол-во часов
1	Модуль 1. Моделирование			12
	Модульная единица 1. Модели и моделирование	Лекция №1. Моделирование как методология научных исследований	тестирование, зачёт	2
		Лекция №2. Базовые понятия моделирования	тестирование, зачёт	2
	Модульная единица 2. Организация моделирования	Лекция №3. Общие принципы организации моделирования	тестирование, зачёт	2
		Лекция №4. Системы моделирования	тестирование, зачёт	2
	Модульная единица 3. Моделирование в диссертационном исследовании	Лекция №5. Математическое и методическое обеспечение моделирования	тестирование, зачёт	2
		Лекция №6. Модели и методы моделирования как научный результат диссертации	тестирование, зачёт	2
2	Модуль 2. Управление в условиях неопределённости			6
	Модульная единица 4. Виды неопределённости и её влияние на управление	Лекция №7. Виды неопределённости и её влияние на управление	тестирование, зачёт	2

*Вид мероприятия: тестирование, коллоквиум, зачёт, экзамен, другое

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид* контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Модульная единица	Лекция №8. Постановки задачи управления в условиях неопределённости	тестирование, зачёт	2
	5.Формирование законов управления с учётом неопределённости	Лекция №9. Методы управления в условиях неопределённости	тестирование, зачёт	2
	ИТОГО			54

4.4 Лабораторные/ практические / семинарские занятия

Таблица 5

Содержание занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных / практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид* контрольного мероприятия	Кол- во часов
		Учебным планом не предусмотрены.		
	ИТОГО			

4.5 Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний

Самостоятельная работа организуется с целью развития навыков работы с учебной и научной литературой, выработки способности вести научно-исследовательскую работу, а также для систематического изучения дисциплины.

Формы организации самостоятельной работы аспирантов:

- работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях;
- самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины.

Таблица 6

Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

№ п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
	Модуль 1. Моделирование		30
1	Модульная единица 1.Модели и моделирование	Виды моделей применительно к тематике диссертационного исследования обучающегося	7
		Самоподготовка к текущему контролю	3
2	Модульная единица 2. Организация моделирования	Общие принципы и организации моделирования применительно к тематике диссертационного исследования обучающегося	7
		Самоподготовка к текущему контролю	3
3	Модульная единица 3. Моделирование в диссертационном исследовании	Разработка математического и методического обеспечения применительно к тематике диссертационного исследования обучающегося	7
		Самоподготовка к текущему контролю	3
	Модуль 2. Управление в условиях неопределённости		15
4	Модульная единица 4.Виды неопределённости	Виды неопределённости применительно к тематике диссертационного исследования обучающегося	5

*Вид мероприятия: тестирование, коллоквиум, зачёт, экзамен, другое

№ п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
	ности и её влияние на управление	Самоподготовка к текущему контролю	3
5	Модульная единица 5.Формирование законов управления с учётом неопределённости	Задачи управления с учётом неопределённости применительно к тематике диссертационного исследования обучающегося	4
		Самоподготовка к текущему контролю	3
	Подготовка к зачёту		9
	ИТОГО		54

5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Таблица 7

Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	Лекции	ЛЗ/ПЗ/С	СР	Другие виды	Вид контроля
УК-1	1 – 9		1 – 5		тестирование, зачёт
УК-5	1 – 9		1 – 5		тестирование, зачёт
ОПК-1	1 – 9		1 – 5		тестирование, зачёт
ОПК-2	1 – 9		1 – 5		тестирование, зачёт
ОПК-3	1 – 9		1 – 5		тестирование, зачёт
ОПК-4	1 – 9		1 – 5		тестирование, зачёт
ОПК-5	1 – 9		1 – 5		тестирование, зачёт
ПК-1	1 – 9		1 – 5		тестирование, зачёт
ПК-2	1 – 9		1 – 5		тестирование, зачёт

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература

1. Дьячков, Ю.А. Моделирование технических систем /Ю.А.Дьячков, И.П.Торопцев, М.А.Черемшанов. – Пенза : ГОУ ВПО «Пензенский государственный университет», 2011. – 239 с. – Режим доступа : <http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/356>
2. Колесов, Ю.Б. Объектно-ориентированное моделирование сложных динамических систем /Ю.Б.Колесов. – Санкт-Петербург : СПбГПУ, 2004. – 239 с. – Режим доступа : <http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/467>
3. Аверина, Т. А. Численные методы. Алгоритмы моделирования систем со случайной структурой : учебное пособие для вузов / Т. А. Аверина. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 156 с. –Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/bcode/442116>
4. Системы поддержки принятия решений в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для вузов / К. А. Аксенов, Н. В. Гончарова ; под научной редакцией Л. Г. Доросинского. – Москва : Издательство Юрайт ; Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2019. – 103 с. –Режим доступа :<https://www.biblio-online.ru/bcode/442032>
5. Системы поддержки принятия решений в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для вузов / К. А. Аксенов, Н. В. Гончарова, О. П. Аксенова ; под научной редакцией Л. Г. Доросинского. – Москва : Издательство Юрайт ; Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2019. – 126 с. –Режим доступа :<https://www.biblio-online.ru/bcode/442053>

6.2 Дополнительная литература

1. Жаркова, Н.Н. Управление рисками, системный анализ и моделирование : учебное пособие / Н.Н. Жаркова. – Омск : Омский ГАУ, 2019. – 96 с. –Режим доступа : <https://e.lanbook.com/book/126631>
2. Проектирование регуляторов для стохастических систем и объектов с неопределенными параметрами / В.В.Григорьев, С.В.Быстров, В.И.Бойков, Г.И.Болтунов, А.Н.Коровьяков, О.К.Мансурова, И.М.Першин. – Санкт-Петербург : ИТМО, 2013. – 172 с. – Режим доступа : <http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3445>

6.3 Программное обеспечение

1. Windows Russian
2. Office 2007 Russian OpenLicensePack
3. Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования)
4. Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ»

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. ООО «Электронное издательство Юрайт (ЭБС «Юрайт»). Договор №13/44-19
2. Автономная некоммерческая организация «Информационно-издательский центр «Статистика Красноярского края» (Информационно – аналитическая система «Статистика»). Контракт № 1-2-2019/55
3. Национальная электронная библиотека (ФГБУ «РГБ»). Договор №101/НЭБ/2276
4. ФГБОУ ВО «РГАЗУ» (ЭБС AgriLib). Договор №ППД 31/17
5. ООО «Издательство Лань». Договор №14/44-19. Договор №22-2-19
6. <https://3dnews.ru/> — «3DNews Daily Digital Digest», онлайн-издание, посвященное цифровым технологиям

7. <https://www.osp.ru/articles/2019/0408/13054827> — проект первого национального стандарта РФ для Интернета вещей
8. <https://www.osp.ru/> — «Открытые системы», информационный портал
9. <https://www.cnews.ru/> — информационный портал
10. <http://mcx-consult.ru/page0310082009> — информационный портал «Федеральный центр сельскохозяйственного консультирования агропромышленного комплекса»

6.5 Перечень профессиональных баз данных (в том числе международных реферативных баз данных научных изданий)

1. eLIBRARY.RU (Научная электронная библиотека): <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. Web of Science (международная база данных): <http://www.webofscience.com>; Русскоязычный сайт компании Clarivate Analytics <https://clarivate.ru/>
3. Scopus (международная база данных): <https://www.scopus.com>; русскоязычный сайт международного издательства Elsevier www.elsevierscience.ru
4. ScienceDirect (международная база данных): <https://www.science-direct.com/>; русскоязычный сайт международного издательства Elsevier www.elsevierscience.ru
5. DOAJournals (международная база данных): <http://doaj.org/> (свободный доступ)
6. DOABooks (международная база данных): <http://www.doabooks.org/doab> (свободный доступ)
7. КиберЛенинка (русскоязычные научные журналы): <http://cyberleninka.ru/> (свободный доступ)

7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

Текущий контроль по дисциплине осуществляется в форме тестирования в рамках самостоятельной работы в 5 семестре. Результаты текущего контроля учитываются при промежуточной аттестации в форме зачёта.

Промежуточная аттестация по дисциплине в 5 семестре осуществляется в форме зачёта, который включает ответы на теоретические вопросы.

В ФОС по дисциплине «Моделирование и управление в условиях неопределённости» содержатся вопросы к зачету, а также прописаны критерии выставления оценок по текущей и промежуточной аттестации.

Рейтинг-план дисциплины «Моделирование и управление в условиях неопределённости»

Модули	Часы	Баллы
Модуль № 1	42	50
Модуль № 2	21	20
Зачёт	9	30
Итого	72	100

Промежуточная аттестация проводится с учётом результатов текущего контроля.

Баллы в результате текущего контроля начисляются в соответствии с таблицей:

Распределение баллов по модулям

Модули	Баллы по видам работ					Итого
	Лекции 1–2	Лекции 3–4	Лекции 5–6	Лекция 7	Лекции 8–9	
Модуль № 1	10	20	20			50
Модуль № 2				5	15	20
Итого	10	20	20	5	15	70

Если сумма баллов по всем позициям текущего контроля составляет не менее 70 баллов, то выставляется оценка «зачтено».

Если обучающийся не удовлетворён полученными баллами, то он сдаёт зачёт по билетам, приводимым в фонде оценочных средств дисциплины. В этом случае оценка выставляется преподавателем экспертно с учётом дополнительных вопросов, связанных с вопросами билета и уточняющих ответы обучающегося.

Обучающийся, не набравший минимальные баллы, соответствующие оценке «зачтено» для зачёта, осуществляет ликвидацию академической задолженности в соответствии с графиком, размещаемом в электронной образовательной среде.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения дисциплины необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

– для лекционных занятий: учебная аудитория (столы, стулья, учебная доска) или компьютерный класс;

– для самостоятельной работы: ауд. 3-13 : Кабинет самостоятельной работы

Компьютерная техника с подключением к Internet. Столы, стулья.

Научная библиотека — фонд научной и учебной литературы, компьютеры с доступом в интернет, к ЭБС и международным реферативным базам данных научных изданий.

9. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

9.1 Методические указания по дисциплине для обучающихся

Знания, полученные в результате изучения дисциплины, имеют общетеоретическое и прикладное значение. Общетеоретическое значение связано с формированием общенаучного кругозора в профессиональной области. Прикладное значение связано с применением полученных знаний к теме диссертационного исследования конкретного обучающегося.

Общетеоретический характер дисциплины реализуется в ходе лекционных занятий и изучения соответствующих лекционных и дополнительных материалов, выложенных в электронном курсе.

Прикладной характер дисциплины реализуется в ходе самостоятельной работы обучающихся с использованием материалов, найденных в ходе самостоятельного поиска с помощью методических указаний для самостоятельной работы (выложенных в электронном курсе) и рекомендаций научного руководителя.

Текущий контроль результатов обучения в контактной форме осуществляется с помощью тестирования. Результаты текущего контроля затем обобщаются для представления зачёта в 5 семестре.

9.2 Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

1 Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

1.1 размещение в доступных для обучающихся местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;

1.2 присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

1.3 выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

2 Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

2.1 надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

3 Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

3.1 возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения института, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в одной из форм, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Категории студентов	Формы
С нарушение слуха	в печатной форме; в форме электронного документа;
С нарушением зрения	в печатной форме увеличенных шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла;
С нарушением опорно-двигательного аппарата	в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т. е. дополнительное разъяснение учебного материала и углублённое изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

Таблица 1

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра Информационные технологии и математическое обеспечение информационных систем

Направление подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Дисциплина Моделирование и управление в условиях неопределённости

Вид занятий	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необхо- димое кол-во экз.	Кол-во экз. в вузе
					Печ.	Электр.	Библ.	Каф.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Основная										
Л, СР	Моделирование техниче- ских систем	Ю.А.Дьячков, И.П.Торопов, М.А.Черемшанов	Пенза : ГОУ ВПО «Пензенский госу- дарственный универ- ситет»	2011		+			3	http://ebs.rgazu.ru/ index.php?q=node/356
Л, СР	Объектно- ориентированное модели- рование сложных динами- ческих систем	Ю.Б.Колесов	Санкт-Петербург : СПбГПУ	2004		+			3	ebs.rgazu.ru/ index.php?q=node/467
Л, СР	Численные методы. Алго- ритмы моделирования сис- тем со случайной структу- рой	Т. А. Аверина	Москва : Издательст- во Юрайт	2019		+			3	www.biblio-online.ru/ bcode/442116
Л, СР	Системы поддержки при- нятия решений в 2 ч. Часть 1	К. А. Аксенов, Н. В. Гончарова	Москва : Издательст- во Юрайт; Екатеринбург : Изд- во Урал. ун-та	2019		+			3	biblio-online.ru/ bcode/442032
Л, СР	Системы поддержки при-	К. А. Аксенов,	Москва : Издательст-	2019		+			3	biblio-online.ru/bcode/

Рецензия
на рабочую программу дисциплины
«Моделирование и управление в условиях неопределенности»
для подготовки аспирантов по программе ФГОС ВО
по направлению подготовки
09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Представленная на рецензию программа соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника (уровень подготовки кадров высшей квалификации), учебному плану по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника и оформлена с соблюдением всех требований к оформлению рабочих программ.

Дисциплина «Моделирование и управление в условиях неопределенности» является обязательной дисциплиной и относится к вариативной части дисциплин подготовки аспирантов направления подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника.

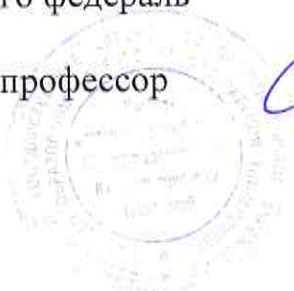
Содержание дисциплины в предлагаемой программе позволяет аспирантам получить необходимые знания по применению методов моделирования для решения задач и управления, в том числе, в условиях неопределенности, в научной и учебно-педагогической сфере, достичь цели формирования компетенций у обучающихся и подготовить их к научно-исследовательской и педагогической деятельности.

Предложенный в программе набор контролирующих процедур позволяет установить степень освоения аспирантами материала дисциплины и качества сформированных навыков.

Считаю, что представленная рабочая программа полностью удовлетворяет образовательным задачам подготовки аспирантов по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника.

Рецензент:

зав. каф. Систем автоматики, автоматизированного управления и проектирования
Института космических и информационных технологий Сибирского федерального университета,
доктор технических наук, профессор



Сергей
Васильевич
Ченцов

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дисциплина: Моделирование и управление в условиях неопределенности
Направление подготовки: 09.06.01 Информатика и вычислительная техника
Направленность (профиль): Системный анализ, управление и обработка информации

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины на 2020-2021 учебный год.

6.1. Основная литература

1. Дьячков, Ю.А. Моделирование технических систем / Ю.А. Дьячков, И.П. Торопцев, М.А. Черемшанов. – Пенза : ГОУ ВПО «Пензенский государственный университет», 2011. – 239 с. – Режим доступа : <http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/356>
2. Колесов, Ю.Б. Объектно-ориентированное моделирование сложных динамических систем / Ю.Б. Колесов. – Санкт-Петербург : СПбГПУ, 2004. – 239 с. – Режим доступа : <http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/467>
3. Аверина, Т. А. Численные методы. Алгоритмы моделирования систем со случайной структурой : учебное пособие для вузов / Т. А. Аверина. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 156 с. – Режим доступа : <https://www.biblio-online.ru/bcode/442116>
4. Системы поддержки принятия решений в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для вузов / К. А. Аксенов, Н. В. Гончарова ; под научной редакцией Л. Г. Доросинского. – Москва : Издательство Юрайт ; Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2019. – 103 с. – Режим доступа : <https://www.biblio-online.ru/bcode/442032>
5. Системы поддержки принятия решений в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для вузов / К. А. Аксенов, Н. В. Гончарова, О. П. Аксенова ; под научной редакцией Л. Г. Доросинского. – Москва : Издательство Юрайт ; Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2019. – 126 с. – Режим доступа : <https://www.biblio-online.ru/bcode/442053>

6.2. Дополнительная литература

1. Жаркова, Н.Н. Управление рисками, системный анализ и моделирование : учебное пособие / Н.Н. Жаркова. – Омск : Омский ГАУ, 2019. – 96 с. – Режим доступа : <https://e.lanbook.com/book/126631>
2. Проектирование регуляторов для стохастических систем и объектов с неопределенными параметрами / В.В. Григорьев, С.В. Быстров, В.И. Бойков, Г.И. Болтунов, А.Н. Коровьяков, О.К. Мансурова, И.М. Першин. – Санкт-Петербург : ИТМО, 2013. – 172 с. – Режим доступа : <http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3445>

6.3. Программное обеспечение

1. Windows Russian
2. Office 2007 Russian OpenLicensePack
3. Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования)
4. Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ»

6.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. ООО «Электронное издательство Юрайт (ЭБС «Юрайт»). Договор №13/44-19
2. Автономная некоммерческая организация «Информационно-издательский центр «Статистика Красноярского края» (Информационно – аналитическая система «Статистика»). Контракт № 1-2-2019/55
3. Национальная электронная библиотека (ФГБУ «РГБ»). Договор №101/НЭБ/2276
4. ФГБОУ ВО «РГАЗУ» (ЭБС AgriLib). Договор №ППД 31/17
5. ООО «Издательство Лань». Договор №14/44-19. Договор №22-2-19
6. <https://3dnews.ru/> — «3DNews Daily Digital Digest», онлайн-издание, посвященное цифровым технологиям
7. <https://www.osp.ru/articles/2019/0408/13054827> — проект первого национального стандарта РФ для Интернета вещей

8. <https://www.osp.ru/> — «Открытые системы», информационный портал
9. <https://www.cnews.ru/> — информационный портал
10. <http://mcx-consult.ru/page0310082009> — информационный портал «Федеральный центр сельскохозяйственного консультирования агропромышленного комплекса»

6.5 Перечень профессиональных баз данных (в том числе международных реферативных баз данных научных изданий)

1. eLIBRARY.RU (Научная электронная библиотека): <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. Web of Science (международная база данных): <http://www.webofscience.com>; Русскоязычный сайт компании Clarivate Analytics <https://clarivate.ru/>
3. Scopus (международная база данных): <https://www.scopus.com>; русскоязычный сайт международного издательства Elsevier www.elsevier.com/ru
4. ScienceDirect (международная база данных): <https://www.sciencedirect.com/>; русскоязычный сайт международного издательства Elsevier www.elsevier.com/ru
5. DOAJournals (международная база данных): <http://doaj.org/> (свободный доступ)
6. DOABooks (международная база данных): <http://www.doabooks.org/doab> (свободный доступ)
7. КиберЛенинка (русскоязычные научные журналы): <http://cyberleninka.ru/> (свободный доступ)