

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К. АММОСОВА»
Политехнический институт (филиал) ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К.
Аммосова» в г. Мирном.
Кафедра фундаментальной и прикладной математики

Рабочая программа дисциплины

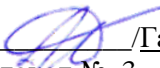


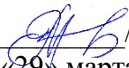

Б1.В.12 Математическое моделирование

для программы бакалавриата
по направлению подготовки
01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность программы: Математическое моделирование и вычислительная математика

Форма обучения: очная

Авторы: Якушев Илья Анатольевич, к.ф.-м.н., доцент кафедры фундаментальной и прикладной математики, МПТИ
(ф)СВФУ, Yakushevilya@mail.ru;

<p>РЕКОМЕНДОВАНО</p> <p>Заведующий кафедрой фундаментальной и прикладной математики</p> <p> /Гадоев М.Г. протокол № <u>3</u> от «22» февраля 2019 г.</p>	<p>ОДОБРЕНО</p> <p>Заведующий кафедрой фундаментальной и прикладной математики</p> <p> /Гадоев М.Г. протокол № <u>3</u> от «22» февраля 2019 г.</p>	<p>ПРОВЕРЕНО</p> <p>Нормоконтроль в составе ОП пройден Ст.диспетчер УМО</p> <p> / Баишева О.Ю. «28» марта 2019 г.</p>
<p>Рекомендовано к утверждению в составе ОП</p> <p>Председатель УМС  /Константинова Т.П./ протокол УМС № <u>3</u> от «29» марта 2019 г.</p>		<p>Эксперт УМС</p> <p> /Егорова М.В. «29» марта 2019 г.</p>

АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины
Б1.В.12 Математическое моделирование

Трудоемкость 2 з.е.

1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины

Цель освоения:

- Развить системное мышление слушателей путем детального анализа подходов к математическому моделированию и сравнительному анализу разных типов моделей;
- Приобрести теоретические знания об основных экономико-математических методах, разработанных для решения производственных задач;
- Получить практические навыки по созданию, анализу и использованию математических моделей в управлении

Краткое содержание дисциплины:

- Закрепить знания по теории вероятностей и математической статистике примерами прикладных задач вероятностно-статистического анализа.
- Сформировать у студентов понимание теоретических основ по методологии математического моделирования в экономике;
- Вооружить навыками в формализации взаимосвязей между экономическими явлениями с помощью математических символов и умения подбирать в соответствии с типом задачи соответствующие методы ее решения;
- Ознакомить студентов с наиболее распространенными математическими методами и экономико-математическими моделями;
- Выработать у студентов навыки по разработке математических моделей реальных экономических задач и по исследованию этих моделей математическими методами;
- Научить применять экономико-математические методы для моделирования систем и анализа их характеристик;
- Выработать у студентов умение применять полученные знания на компьютере с использованием имеющихся в настоящее время пакетов прикладных программ.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Планируемые результаты освоения программы (код и содержание компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ПК	ПК-5. Способность пользователя уверенно, эффективно и безопасно выбирать и применять инфокоммуникационные технологии в разных сферах жизни, основанная на непрерывном овладении	ПК-5.1. Знает основные понятия, приложения цифровых технологий в сфере обработки, анализа и хранения неструктурированных данных. ПК-5.2. Умеет использовать в профессиональной деятельности различные виды программного обеспечения в предметной отрасли; ПК-5.3. Владеет навыками современными	Знать Методику преподавания математического физических процессов и естественнонаучных задач; Уметь использовать полученное фундаментальное образование и научное мировоззрение для преподавания математики и информатики в средней школе и специальных учебных заведениях; Владеть навыками обучения	Опрос на занятиях, Зачет, Тест, Реферат

	знаниями, умениями, мотивацией, ответственностью (поиск информации, использование цифровых устройств, использование функционала социальных сетей, финансовые операции, онлайн-покупки, критическое восприятие информации, производство мультимедийного контента, синхронизация устройств и пр.)	системными программными средствами, сетевыми технологиями, мультимедиа технологиями, методами и средствами интеллектуализации информационных систем.	использованию ЭВМ для математического моделирования естественнонаучных задач.	
ПК	ПК-7. Способен анализировать требования к программному обеспечению и, внедрять методы обработки и анализа данных, включая технологии искусственного интеллекта, при разработке информационных систем цифровой экономики.	ПК-7.1. Анализирует требования к программному обеспечению ПК-7.2. Проектирует структуры данных и программные интерфейсы, разрабатывает архитектуру программного обеспечения	Знать компоненты архитектуры информационных технологий, структуру, состав, задачи и значение ИТ инфраструктуры предприятия классификацию и характеристики аппаратных и программных средств основные процессы ИТ-инфраструктуры. Уметь осуществлять проектирование и разработку архитектуры программной системы, устанавливать программное обеспечение. Владеть средствами программного обеспечения анализа и количественного моделирования систем управления.	контрольные вопросы, зачет

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Индекс	Наименование дисциплины	Семестр изучения	Индексы и наименования учебных дисциплин (модулей), практик	
			на которые опирается содержание данной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной дисциплины (модуля) выступает опорой

Б1. В.12	Математическое моделирование	7	Б1.О.18 Алгоритмы и алгоритмические языки	Б1.В.ДВ.10.01 Информационные технологии в математике Б1.В.ДВ.08.01 Теоретические основы компьютерной безопасности
----------	------------------------------	---	--	--

1.4. Язык преподавания: русский.

2. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Выписка из учебного плана:

Индекс и наименование дисциплины по учебному плану	Б1.В.12 Математическое моделирование	
Курс изучения	4	
Семестр(ы) изучения	7	
Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	зачет	
Курсовой проект/ курсовая работа (указать вид работы при наличии в учебном плане), семестр выполнения	-	
Трудоемкость (в ЗЕТ)	2	
Трудоемкость (в часах) (сумма строк №1,2,3), в т.ч.:	72	
№1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах:	Объем аудиторной работы, в часах	В т.ч. с применением ДОТ или ЭО, в часах
Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3.):	53	-
1.1. Занятия лекционного типа (лекции)	17	-
1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.:		-
- семинары (практические занятия, коллоквиумы и т.п.)	34	-
- лабораторные работы	-	-
- практикумы	-	-
1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации)	2	-
№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)	19	
№3. Количество часов на экзамен (при наличии экзамена в учебном плане)	-	

3. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

3.1. Распределение часов по темам и видам учебных занятий

Тема	Всего часов	Контактная работа, в часах									Часы СРС
		Лекции	из них с применением ЭО и ДОТ	Семинары (практические занятия, коллоквиумы)	из них с применением ЭО и ДОТ	Лабораторные работы	из них с применением ЭО и ДОТ	Практикумы	из них с применением ЭО и ДОТ	КСР (консультации)	
Тема 1. Системы и моделирование. Математические модели системы	17	4	-	8	-	-	-	-	-	1	4
Тема 2. Основы имитационного моделирования. Процессы в предметных областях	17	4	-	8	-	-	-	-	-	-	5
Тема 3. Нормативные системы. Моделирование ограничений ИС	19	4	-	9	-	-	-	-	-	1	5
Тема 4. Статическая детерминированная модель	19	5	-	9	-	-	-	-	-	-	5
Всего часов	72	17	-	34	-	-	-	-	-	2	19

3.2 Содержание тем программы дисциплины

Тема 1. Системы и моделирование. Математические модели системы. Методы и методология научного познания. Теоретические и эмпирические методы. Сущность научного исследования. Методологический замысел научного исследования и его основные этапы.

Фундаментальные и прикладные исследования. Теоретические исследования. Теоретико-экспериментальные исследования. Экспериментальные исследования. Комплексные и дифференцированные исследования. Методика написания научного исследования.

Тема 2. Подготовительный этап научно-исследовательской работы. Поиск, сбор и обработка научной информации.

Основные средства поиска, сбора, систематизации и анализа исходных источников информации. Алфавитный, тематический предметный, хронологический, архивный, библиографический каталоги. Научно-справочный аппарат книги. Разметка исходных источников информации. Общие принципы ведения рабочих записей. Виды рабочих записей. План, аннотация, тезисы, резюме, конспект.

Тема 3. Особенности научной работы и этика научного труда.

Научная работа. Реферат. Литературный (обзорный) и методический рефераты. Научная статья. Теоретические и эмпирические статьи. Научный съезд. Научный семинар. Стиль научной работы. Композиция. Редактирование научной работы.

Тема 4. Курсовые и дипломные работы

Цель, задачи и требования к курсовой работе. Основные рекомендации по написанию курсовой работы. Цель, задачи и требования к дипломной работе. Структура дипломной работы и требования к ее структурным элементам. Подготовка к выполнению дипломной работы. Организация выполнения дипломной работы.

Тема 5. Организация научно-исследовательской работы в вузах и научно-исследовательских учреждениях России

Российская академия наук. Отраслевые академии наук. Проблемные лаборатории и научно-исследовательские институты. Хоздоговорные научные исследования. Международное научное сотрудничество. Ученые степени и ученые звания. Подготовка научных и научно-педагогических кадров в России.

3.3. Формы и методы проведения занятий, применяемые учебные технологии

В ходе обучения применяются презентации, проведение занятий в виде дискуссии, семинара. Используются стандартные программы Microsoft Office.

4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Содержание СРС

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид СРС	Трудоемкость (в часах)	Формы и методы контроля
1	Системы и моделирование. Математические модели системы (тема 1)	Подготовка к практическому занятию	4	Оценка по БРС
2	Основы имитационного моделирования. Процессы в предметных областях (тема 2)	Подготовка к практическому занятию	5	Оценка по БРС
3	Нормативные системы. Моделирование ограничений ИС (тема 3)	Подготовка к практическому занятию	5	Оценка по БРС
4	Статическая детерминированная модель (тема 4)	Выполнение аттестационной работы	5	Оценка по БРС
	Всего часов		19	

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Рейтинговый регламент по дисциплине:

Вид выполняемой учебной работы (контролирующие мероприятия)	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
Тема 1. Системы и моделирование. Математические модели системы	10	15
Тема 2. Основы имитационного моделирования. Процессы в предметных областях	10	20
Тема 3. Нормативные системы. Моделирование	10	20

ограничений ИС		
Тема 4. Статическая детерминированная модель	30	45
Количество баллов для получения зачета (min-max)	60	100

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1 Показатели, критерии и шкала оценивания

Коды оцениваемых компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Показатель оценивания (по п.1.2.РПД)	Шкалы оценивания уровня сформированности компетенций/элементов компетенций		
			Уровни освоения	Критерии оценивания (дескрипторы)	Оценка
ПК-5, ПК-7	См.п.1.2.	Знать Методику преподавания математического физических процессов и естественнонаучных задач; Уметь использовать полученное фундаментальное образование и научное мировоззрение для преподавания математики и информатики в средней школе и специальных учебных заведениях; Владеть навыками обучения использованию ЭВМ для математического моделирования естественнонаучных задач.	Освоено	Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации. Умеет систематизировать разнородные явления. Владеет навыками работы с информационными источниками.	Зачтено
			Не освоено	Не знает основных принципов работы с информацией. Не умеет работать с источниками информации.	Не зачтено
			Освоено	Знает основные научные методы исследования, порядок оформления результатов, правила составления и подачи заявки на гранты и другие научные конкурсы, стипендии. Умеет адекватно оценивать собственный образовательный уровень и потенциал. Умеет применять накопленный теоретический материал на практике.	Зачтено
			Не освоено	Оформление работы проходит с ошибками. Не умеет применять накопленный теоретический материал на практике.	Не зачтено

6.2. Примерные контрольные задания (вопросы) для промежуточной аттестации

Коды оцениваемых компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Оцениваемый показатель (ЗУВ)	Тема (темы)	Образец типового (тестового или практического) задания (вопроса)
ПК-5, ПК-7	См.п.1.2.	Знать Методику	Системы и моделирование.	Система как предмет исследования.

		преподавания математического физических процессов и естественнонаучных задач; Уметь использовать полученное фундаментальное образование и научное мировоззрение для преподавания математики и информатики в средней школе и специальных учебных заведениях; Владеть навыками обучения использованию ЭВМ для математического моделирования естественнонаучных задач.	Математические модели системы	Система, элемент, подсистема. Простые, сложные и большие системы. Определение ИС
			Основы имитационного моделирования. Процессы в предметных областях	Методология имитационного моделирования. Этапы процесса имитации. Обработка и анализ результатов имитационного моделирования.
			Нормативные системы. Моделирование ограничений ИС	Нормативные системы. Модель нормативной системы. Организационная предметная область. Предметные области и ИС
			Статическая детерминированная модель	Статическая детерминированная модель без дефицита. Статическая детерминированная модель с дефицитом

6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Промежуточная аттестация проходит в виде двух контрольных недель и рубежного среза согласно Положения о балльно-рейтинговой системе.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Наличие грифа, вид грифа	МПТИ СВФУ, кафедральная библиотека и кол-во экземпляров	Электронные издания: точка доступа к ресурсу (наименование ЭБС, ЭБ СВФУ)
Основная литература⁴				
1	Зариковская, Н.В. Математическое моделирование систем : учебное пособие / Н.В. Зариковская ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2014. - 168 с	-	-	17
Дополнительная литература				
1	Гинис, Л.А. Моделирование сложных систем: когнитивный теоретико-множественный подход : монография / Л.А. Гинис, Л.В. Гордиенко ; Министерство образования и науки РФ, Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2016. - 159 с.	-	-	-

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее сеть-Интернет), необходимых для освоения дисциплины

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru
2. ЭБС IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru/>
3. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Занятия проводятся в компьютерном классе, оборудованным ПК, интерактивной доской, специальным оборудованием для создания и воспроизведения мультимедиа.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

10.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного учебного пособия);
- использование специализированных и офисных программ, информационных (справочных) систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты и СДО Moodle.

10.2. Перечень программного обеспечения

– Пакет локальных офисных программ для работы с документами (лицензия № 62235736 от 06.08.2013 г.) АО «СофтЛайн Интернет Трейд» на право использование программ для ЭВМ: Microsoft (Windows, Office). Среда для моделирования Matlab, Simulink. Среда для разработки программ на языках программирования C++, C# («Microsoft Visual Studio»).

10.3. Перечень информационных справочных систем

Консультант+, Гарант

