

МИНОБРНАУКИ РОССИИ



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«**Российский государственный гуманитарный университет**»
(ФГБОУ ВО «РГГУ»)

ИНСТИТУТ ИНФОРМАЦИОННЫХ НАУК И ТЕХНОЛОГИЙ БЕЗОПАСНОСТИ
Факультет информационных систем и безопасности
Кафедра фундаментальной и прикладной математики

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ СОЦИОТЕХНИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

01.04.04 Прикладная математика

Код и наименование направления подготовки/специальности

**Математические методы и модели обработки
и защиты информации в социотехнических системах**

Наименование направленности (профиля)/ специализации

Уровень высшего образования: *магистратура*

Форма обучения: *очная, очно-заочная, заочная*

РПД адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями
здоровья и инвалидов

Москва 2023

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ СОЦИОТЕХНИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ
Рабочая программа дисциплины

Составитель:

канд. техн. наук, доц., профессор кафедры Фундаментальной и прикладной математики
А.Д. Козлов

канд. пед. наук, доц., доцент кафедры Фундаментальной и прикладной математики
А.А. Бастрон

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания кафедры
фундаментальной и прикладной математики
№ 8 от 06.04.2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Пояснительная записка	4
1.1. Цель и задачи дисциплины	4
1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций	4
1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
2. Структура дисциплины	4
3. Содержание дисциплины	5
4. Образовательные технологии	5
5. Оценка планируемых результатов обучения	5
5.1 Система оценивания	5
5.2 Критерии выставления оценки по дисциплине	6
5.3 Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	7
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	7
6.1 Список источников и литературы	7
6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».	7
6.3 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы	8
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины	8
8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	8
9. Методические материалы	9
9.1 Планы практических занятий	9
9.2 Методические рекомендации по подготовке письменных работ	9
9.3 Иные материалы	9
Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины	10

1. Пояснительная записка

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины: овладение математическими методами управления социотехническими системами, приобретение навыков применения математических методов для управления системами.

Задачи дисциплины:

- знакомство с методами анализа и управления социотехническими системами;
- изучение критериев эффективности управления структурами и информационными потоками в социотехнических системах;
- изучение принципов построения математических моделей;
- изучение применения аналитических и имитационных моделей.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
ПК-2. Способен осуществлять поиск, изучение и разработку новых теоретических или практических проблем, сведений, относящихся к решению текущих научных исследований, производственных задач; в информационных средах находить, создавать основные элементы будущих математических структур или конструктивных математических моделей	ПК-2.1. Владеет навыками работы с информационными системами	<i>Знать:</i> структуры информационных систем <i>Уметь:</i> анализировать структуры систем. <i>Владеть:</i> навыками работы с информационными системами
	ПК-2.2. Рассматривает социотехнические системы как совокупность информационных систем	<i>Знать:</i> структуры современных и перспективных социотехнических систем <i>Уметь:</i> устанавливать связи между информационными структурами и структурами управляемых систем. <i>Владеть:</i> разделением методов управления на информационные и структурные.
	ПК-2.3. Выделяет информационные потоки, определяет точки бифуркаций	<i>Знать:</i> характеристики информационных потоков. <i>Уметь:</i> выделять информационные потоки в социотехнических системах <i>Владеть:</i> определением областей и условий взаимодействия информационных потоков.
	ПК-2.4. Строит математические модели различных типов, исследует их	<i>Знать:</i> характеристики математических моделей. <i>Уметь:</i> исследовать свойства и характеристики моделей. <i>Владеть:</i> выбором математических моделей для управления системами.
	ПК- 2.5. В совершенстве владеет методами передачи информации и применения пакетов прикладных программ	<i>Знать:</i> структуры и содержание пакетов прикладных программ. <i>Уметь:</i> строить программно-аналитические модели социотехнических систем. <i>Владеть:</i> современными методами изучения и построения систем и процессов в них.

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математические методы управления социотехническими системами» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока дисциплин учебного плана.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и владения, сформированные в ходе изучения следующих дисциплин и прохождения практик: Принципы построения математических моделей в социотехнических системах, Математические методы исследования социальных систем.

В результате освоения дисциплины формируются знания, умения и владения, необходимые для изучения следующих дисциплин и прохождения практик: Интеллектуальные системы, Учебная практика (Научно-исследовательская работа).

2. Структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 академических часа(ов).

Структура дисциплины для очной формы обучения

Объем дисциплины в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Семестр	Тип учебных занятий	Количество часов
3	Лекции	16
3	Практические занятия	34
Всего:		50

Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся составляет 130 академических часа(ов).

Структура дисциплины для очно-заочной формы обучения

Объем дисциплины в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Семестр	Тип учебных занятий	Количество часов
3	Лекции	12
3	Практические занятия	28
Всего:		40

Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся составляет 140 академических часа(ов).

Структура дисциплины для заочной формы обучения

Объем дисциплины в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Семестр	Тип учебных занятий	Количество часов
3	Лекции	8

3	Практические занятия	12
	Всего:	20

Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся составляет 160 академических часа(ов).

3. Содержание дисциплины

Тема 1. Виды и классификация информационных и социотехнических процессов и систем.

Инженерно-технические, социальные, организационные и интегрированные системы.

Их характеристики и процессы в них.

Тема 2. Информационные потоки в социотехнических системах.

Виды информации в социотехнических системах.

Характеристики информационных потоков.

Взаимодействие потоков.

Приоритетная обработка информации в системах управления.

Тема 3. Математические модели социотехнических систем.

Аналитические и имитационные модели.

Сравнение моделей по точности, трудоёмкости разработки и применения, адаптируемости к изменению параметров и структур исследуемых систем и процессов.

Математический аппарат построения моделей.

Алгоритмические инструменты создания и исследования имитационных моделей социотехнических систем.

Тема 4. Построение моделей для управления социотехническими системами.

Методы структуризации процессов управления в социотехнических системах.

Реализация параллелизма процессов управления в системах.

Измеряемые и вычисляемые параметры математических моделей и их информативность.

Способы визуализации выходной информации в имитационных моделях.

4. Образовательные технологии

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1	2	3	4
1	Виды классификация информационных социотехнических процессов и систем.	и Лекции 1 - 2 и Практические занятия 1-3 Самостоятельная работа	Лекция с использованием видеоматериалов. Выполнение аналитической практической работы по теме раздела в аудитории. Выполнение индивидуального домашнего задания.
2	Информационные потоки социотехнических	в Лекции 3 - 4	Лекция с использованием видеоматериалов.

	системах.	Практические занятия 4 - 7 Самостоятельная работа	Выполнение аналитической практической работы по теме раздела в аудитории. Выполнение индивидуального домашнего задания.
3	Математические модели социотехнических систем.	Лекции 5 - 6 Практические занятия 8 - 12 Самостоятельная работа	Лекция с использованием видеоматериалов. Выполнение аналитической практической работы по теме раздела в аудитории. Выполнение индивидуального домашнего задания.
4	Построение моделей для управления социотехническими системами.	Лекции 7 - 8 Практические занятия 13 - 17 Самостоятельная работа	Лекция с использованием видеоматериалов. Выполнение аналитической практической работы по теме раздела в аудитории. Выполнение индивидуального домашнего задания.

В период временного приостановления посещения обучающимися помещений и территории РГГУ для организации учебного процесса с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий могут быть использованы следующие образовательные технологии:

- видео-лекции;
- онлайн-лекции в режиме реального времени;
- электронные учебники, учебные пособия, научные издания в электронном виде и доступ к иным электронным образовательным ресурсам;
- системы для электронного тестирования;
- консультации с использованием телекоммуникационных средств.

5. Оценка планируемых результатов обучения

5.1 Система оценивания

Форма контроля	Макс. количество баллов	
	За одну работу	Всего
Текущий контроль: - практические задания 1-4	15 баллов	60 баллов
Промежуточная аттестация –зачет с оценкой (Ответы на вопросы)		40 баллов
Итого за семестр		100 баллов

Полученный совокупный результат конвертируется в традиционную шкалу оценок и в шкалу оценок Европейской системы переноса и накопления кредитов (European Credit Transfer System; далее – ECTS) в соответствии с таблицей:

100-балльная шкала	Традиционная шкала	Шкала ECTS
--------------------	--------------------	------------

95 – 100	отлично	зачтено	A
83 – 94			B
68 – 82	хорошо		C
56 – 67	удовлетворительно		D
50 – 55			E
20 – 49	неудовлетворительно	не зачтено	FX
0 – 19			F

5.2 Критерии выставления оценки по дисциплине

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
100-83/ A,B	отлично/ зачтено	<p>Выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, может продемонстрировать это на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения.</p> <p>Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «высокий».</p>
82-68/ C	хорошо/ зачтено	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его на занятиях и в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей.</p> <p>Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами.</p> <p>Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «хороший».</p>
67-50/ D,E	удовлетво- рительно/ зачтено	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся испытывает определённые затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами.</p> <p>Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «достаточный».</p>
49-0/ F,FX	неудовлет- ворительно/ не зачтено	<p>Выставляется обучающемуся, если он не знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами.</p> <p>Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции на уровне «достаточный», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</p>

5.3 Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Практические задания 1-4 см. п.9.1 Планы практических занятий

Примерные контрольные вопросы для промежуточной аттестации:

1. Инженерно-технические системы. Их характеристики и процессы в них.
2. Социальные системы. Их характеристики и процессы в них.
3. Организационные системы. Их характеристики и процессы в них.
4. Интегрированные системы. Их характеристики и процессы в них.
5. Виды информации в социотехнических системах
6. Характеристики информационных потоков.
7. Взаимодействие информационных потоков.
8. Приоритетная обработка информации в системах управления.
9. Аналитические и имитационные модели.
10. Сравнение моделей по точности, трудоёмкости разработки и применения, адаптируемости.
11. Математический аппарат построения моделей.
12. Алгоритмические инструменты создания и исследования имитационных моделей.
13. Методы структуризации процессов управления в социотехнических системах.
14. Реализация параллелизма процессов управления в системах.
15. Измеряемые и вычислимые параметры математических моделей и их информативность.
16. Способы визуализации выходной информации в имитационных моделях.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Список источников и литературы

Литература

Основная

1. Козлов А.Д., Лекае В.А., Шаповалова М.С. Методы анализа предметных областей. – М.: РГГУ, 2018. – 201с.
2. Информационные технологии и управление предприятием / В. В. Баронов [и др.]. - М. : АйТи-Пресс : ДМК Пресс, 2004. - 326 с.

Дополнительная

1. Сатунина А.Е. Управление проектом корпоративной информационной системы предприятия: учеб. пособие для студентов вузов. - М.: Финансы и статистика: Инфра-М, 2009. - 349 с.
2. Эддоус М. Методы принятия решений / М. Эддоус, Р. Стэнсфилд ; пер. с англ. под ред. И. И. Елисеевой. - М. : ЮНИТИ, Аудит, 1997. - 590 с.

6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

1. Информационный комплекс РГГУ «Научная библиотека»: <https://liber.rsuh.ru/>
2. Саати Т.Л. Элементы теории массового обслуживания и ее приложения – М.: Советское Радио, 1971 – 510 с. – Ссылка на ресурс: <https://ur.b-ok.lat/book/2410250/4ef847>

Национальная электронная библиотека (НЭБ) www.rusneb.ru
 ELibrary.ru Научная электронная библиотека www.elibrary.ru

6.3 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

Доступ к профессиональным базам данных: <https://liber.rsuh.ru/ru/bases>

Информационные справочные системы:

1. Консультант Плюс
2. Гарант

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для обеспечения дисциплины используется материально-техническая база образовательного учреждения: учебные аудитории, оснащённые доской, компьютером или ноутбуком, проектором (стационарным или переносным) для демонстрации учебных материалов.

Состав программного обеспечения:

1. Windows
2. Microsoft Office
3. Kaspersky Endpoint Security

8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- для слепых и слабовидящих: лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением; письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или могут быть заменены устным ответом; обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; письменные задания оформляются увеличенным шрифтом; экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

- для глухих и слабослышащих: лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме; экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением; письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением; экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями

обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих: в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих: в печатной форме, в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме, в форме электронного документа, в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих: устройством для сканирования и чтения с камерой SARA SE; дисплеем Брайля PAC Mate 20; принтером Брайля EmBraille ViewPlus;
- для глухих и слабослышащих: автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих; акустический усилитель и колонки;
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата: передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1; компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

9. Методические материалы

9.1 Планы практических занятий

Тема 1. Виды и классификация социальных и технических процессов и систем.

Задание.

1. Изучить разделы темы.

Инженерно-технические, социальные, организационные и интегрированные системы. Их характеристики и процессы в них.

2. Провести классификацию процессов в предложенной системе.

Указания по выполнению задания:

1. Ответить на контрольные вопросы
 - Инженерно-технические системы. Их характеристики и процессы в них.
 - Социальные системы. Их характеристики и процессы в них.
 - Организационные системы. Их характеристики и процессы в них.
 - Интегрированные системы. Их характеристики и процессы в них.

Тема 2. Информационные потоки в социотехнических системах.

Задание.

1. Изучить разделы темы.

Виды информации в социотехнических системах. Характеристики информационных потоков. Взаимодействие потоков. Приоритетная обработка информации в системах управления.

2. Построить структуру взаимодействующих информационных потоков в предложенной системе.

Указания по выполнению задания:

1. Ответить на контрольные вопросы
 - Виды информации в социотехнических системах

- Характеристики информационных потоков.
- Взаимодействие информационных потоков.
- Приоритетная обработка информации в системах управления.

Тема 3. Математические модели социотехнических систем.

Задание.

1. Изучить разделы темы.

Аналитические и имитационные модели. Сравнение моделей по точности, трудоёмкости разработки и применения, адаптируемости к изменению параметров и структур исследуемых систем и процессов. Математический аппарат построения моделей. Алгоритмические инструменты создания и исследования имитационных моделей социотехнических систем.

2. Построить структуру взаимодействующих информационных потоков в предложенной системе.

Указания по выполнению задания:

1. Ответить на контрольные вопросы

- Аналитические и имитационные модели.
- Сравнение моделей по точности, трудоёмкости разработки и применения, адаптируемости.
- Математический аппарат построения моделей.
- Алгоритмические инструменты создания и исследования имитационных моделей.

Тема 4. Построение моделей для управления социотехническими системами.

Задание.

1. Изучить разделы темы.

Методы структуризации процессов управления в социотехнических системах. Реализация параллелизма процессов управления в системах. Измеряемые и вычисляемые параметры математических моделей и их информативность. Способы визуализации выходной информации в имитационных моделях.

2. Построить структуру взаимодействующих информационных потоков в предложенной системе.

Указания по выполнению задания:

1. Ответить на контрольные вопросы

- Методы структуризации процессов управления в социотехнических системах.
- Реализация параллелизма процессов управления в системах.
- Измеряемые и вычисляемые параметры математических моделей и их информативность.
- Способы визуализации выходной информации в имитационных моделях.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Математические методы управления социотехническими системами» реализуется на факультете информационных систем и безопасности кафедрой фундаментальной и прикладной математики.

Цель дисциплины: овладение математическими методами управления социотехническими системами, приобретение навыков применения математических методов для управления системами.

Задачи дисциплины:

- знакомство с методами анализа и управления социотехническими системами;
- изучение критериев эффективности управления структурами и информационными потоками в социотехнических системах;
- изучение принципов построения математических моделей;
- изучение применения аналитических и имитационных моделей.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- ПК-2. Способен осуществлять поиск, изучение и разработку новых теоретических или практических проблем, сведений, относящихся к решению текущих научных исследований, производственных задач; в информационных средах находить, создавать основные элементы будущих математических структур или конструктивных математических моделей.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: структуры информационных и социотехнических систем, характеристики информационных потоков и математических моделей, структуры и содержание пакетов прикладных программ.

Уметь: анализировать структуры систем, устанавливать связи между информационными структурами и структурами управляемых систем, выделять информационные потоки в социотехнических системах, строить программно-аналитические модели социотехнических систем и исследовать их свойства и характеристики.

Владеть: навыками работы с информационными системами, определением областей и условий взаимодействия информационных потоков, разделением методов управления на информационные и структурные, выбором математических моделей для управления системами, современными методами изучения и построения систем и процессов в них.

По дисциплине предусмотрена промежуточная аттестация в форме зачёта с оценкой.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц.