

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 информационных технологий и систем

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

01.03.04 Прикладная математика

Код и наименование направления подготовки/специальности

Математика информационных сред

Наименование направленности (профиля)/ специализации

Уровень высшего образования: *бакалавриат*

Форма обучения: *Очная*

РПД адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями
здоровья и инвалидов

Москва 2024

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
Рабочая программа дисциплины

Составитель:

к.с.-х..н., доцент Н.Ш. Шукенбаева

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания кафедры
информационных технологий и систем
№ 8 от 04.03.2024

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	5
2. Структура дисциплины	5
3. Содержание дисциплины	5
4. Образовательные технологии	6
5. Оценка планируемых результатов обучения	7
5.1 Система оценивания	7
5.2 Критерии выставления оценки по дисциплине	8
5.3 Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	9
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	10
6.1 Список источников и литературы	10
6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».	10
6.3 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы	11
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины	11
8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	11
9. Методические материалы	12
9.1 Планы практических занятий	12
Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины	14

1. Пояснительная записка

1.1. Цель и задачи дисциплины

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины - приобретение знаний, навыков и умений в области математического моделирования процессов в технической, экономической и экологической сфере, а также освоение современных программных комплексов реализации математических моделей.

Задачи дисциплины:

1. Изучение принципов системного подхода в задаче построения моделей;
2. Формирование навыков в задаче построения математических моделей;
3. Изучение методов численного интегрирования дифференциальных уравнений первого порядка;
4. Изучение программных средств имитации математических моделей на отрезке модельного времени;
5. Приобретение навыков и умений по разработке программных интерфейсов математической модели в системе имитации;
6. Формирование навыков работы в задаче исследования типа особого положения динамических моделей;
7. Приобретение навыков в задаче исследования системной динамики;
8. Сформировать представления о разработке эффективных математических моделей в задаче поддержки принятия решений в отраслях экономики;
9. Дать представление о методике исследования больших данных;
10. Обучить основам построения алгоритмов для решения задач математического моделирования в техносфере.

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

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
ОПК-2. Способен обоснованно выбирать, дорабатывать и применять для решения исследовательских и проектных задач математические методы и модели, осуществлять проверку адекватности моделей, анализировать результаты, оценивать надежность и качество функционирования систем	ОПК-2.1. Определяет и анализирует существенные элементы информационных систем	Знать: существенные элементы информационных систем. Уметь: определять и анализировать существенные элементы информационных систем. Владеть: навыками анализа и математического моделирования существенных элементов информационных систем.
	ОПК-2.2. Осуществляет поиск и применяет программное обеспечение для проведения вычислительных экспериментов	Знать: методы познания и место моделирования, разновидности идеального и материального моделирования, современные математические методы и современные прикладные программные средства. Уметь: выполнять концептуальную и математическую постановку задачи моделирования, выбирать и обосновывать выбор метода решения задачи, осуществлять поиск использовать современные математические методы и

		<p>современные прикладные программные средства для проведения вычислительных экспериментов.</p> <p>Владеть: навыками разработки математических моделей для использования их при решении исследовательских и конструкторско-технологических задач, используя использовать современные математические методы и современные прикладные программные средства для проведения вычислительных экспериментов.</p>
--	--	---

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математическое моделирование» обязательной части блока дисциплин учебного плана.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и владения, сформированные в ходе изучения следующих дисциплин: «Математический анализ», «Линейная алгебра», «Теория систем и системный анализ».

В результате освоения дисциплины формируются знания, умения и владения, необходимые для изучения следующих дисциплин: «Методы принятия решений», «Математические основы экспертных систем».

2. Структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 академических часов.

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
7	Лекции	18
7	Практические занятия	24
Всего:		42

Объем дисциплины в форме самостоятельной работы обучающихся составляет 66 академических часов.

3. Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	Раздел 1. Введение в математическое моделирование.	Аппарат математического анализа в приложении к моделирование реальных объектов и процессов. Классификация моделей. Свойства и характерные особенности моделей.
2	Раздел 2. Системный подход в задаче построения математических моделей. Методы численного интегрирования однородных	Целостность, связность и обратная связь в задаче построения математической модели по данным о реальном объекте или процессе. Численные методы интегрирования однородных дифференциальных

	дифференциальных уравнений первого порядка.	уравнений 1-ого порядка; Метод Эйлера и его модификация; методы Рунге-Кутты 3 и 4 порядка; многошаговые разностные методы.
3	Раздел 3. Исследование равновесного положения динамических систем.	Динамические системы. Модель Мальтуса и модель Ферхюльста-Пирла; Модель Стритера-Фелпса; Модель Лотки-Волтерра. Характеристическое уравнение. Типы особых точек. Качественный анализ динамических систем в техносферных, экономических и экологических задачах.
4	Раздел 4. Системы имитации математических моделей.	Система имитации iThink v.8.0. Инструменты математического моделирования в среде. Специализированная настройка имитационных моделей в системе iThink v.8.0.
5	Раздел 5. Управление имитационной моделью в задаче математического моделирования техносферных процессов.	Разработка программного интерфейса имитационной модели. Инструменты управления модельным временем.

4. Образовательные технологии

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1	2	3	4
1.	Раздел 1. Введение в математическое моделирование.	Лекция 1. Понятие о моделировании. Свойства и характерные особенности моделей. Лекция 2. Математические правила и законы как инструмент описания реальных объектов и процессов. Практическая работа №1. Самостоятельная работа	Лекция-визуализация с применением проектора Занятия с использованием специализированного ПО Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
2.	Раздел 2. Системный подход в задаче построения математических моделей. Методы численного интегрирования однородных дифференциальных уравнений первого порядка.	Лекция 3. Целостность, связность и обратная связь в задаче построения математической модели по данным о реальном объекте или процессе. Лекция 4. Численные методы интегрирования однородных дифференциальных уравнений 1-ого порядка Практическая работа №2. Самостоятельная работа	Лекция-визуализация с применением проектора Занятия с использованием специализированного ПО Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
3.	Раздел 3. Исследование	Лекция 5. Динамические	Лекция-визуализация с

	равновесного положения динамических систем.	системы. Характеристическое уравнение. Типы особых точек. Лекция 6. Качественный анализ динамических систем в техносферных, экономических и экологических задачах. Практическая работа №3. Самостоятельная работа	применением проектора Занятия с использованием специализированного ПО Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
4.	Раздел 4. Системы имитации математических моделей.	Лекция 7. Система имитации iThink v.8.0. Инструменты математического моделирования в среде. Лекция 8. Специализированная настройка имитационных моделей в системе iThink v.8.0. Практическая работа №4. Самостоятельная работа	Лекция-визуализация с применением проектора Занятия с использованием специализированного ПО Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
5.	Раздел 5. Управление имитационной моделью в задаче математического моделирования техносферных процессов.	Лекция 9. Разработка программного интерфейса имитационной модели. Инструменты управления модельным временем. Практическая работа №5. Самостоятельная работа	Лекция-визуализация с применением проектора Занятия с использованием специализированного ПО Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты

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: - Практическая работа №1 - Практическая работа №2 - Практическая работа №3 - Практическая работа №4 - Практическая работа №5	12 баллов 12 баллов 12 баллов 12 баллов 12 баллов	12 баллов 12 баллов 12 баллов 12 баллов 12 баллов
Промежуточная аттестация - экзамен (экзамен по билетам)		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
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	Выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, может продемонстрировать это на занятиях и в ходе промежуточной аттестации. 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. Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «высокий».
82-68/ C	хорошо	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. Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «хороший».

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
67-50/ D,E	удовлетво- рительно	<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 выставляются 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	<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 выставляются 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

Задания для практических работ 1-5 см. п.9.1 РПД, соответствующие темы

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Аппарат математического анализа в приложении к моделирование реальных объектов и процессов.
2. Классификация моделей. Свойства и характерные особенности моделей.
3. Целостность, связность и обратная связь в задаче построения математической модели по данным о реальном объекте или процессе.
4. Численные методы интегрирования однородных дифференциальных уравнений 1-ого порядка.
5. Метод Эйлера и его модификация; методы Рунге-Кутты 3 и 4 порядка.
6. Многошаговые разностные методы.
7. Динамические системы. Модель Мальтуса и модель Ферхюльста-Пирла.
8. Модель Стритера-Фелпса и модель Лотки-Волтерра.
9. Характеристическое уравнение. Типы особых точек.
10. Качественный анализ динамических систем в техносферных, экономических и экологических задачах.
11. Система имитации iThink v.8.0.
12. Инструменты математического моделирования в среде.
13. Специализированная настройка имитационных моделей в системе iThink v.8.0.
14. Разработка программного интерфейса имитационной модели.
15. Инструменты управления модельным временем.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Список источников и литературы

Литература

Основная

1. Математическое моделирование технических систем : учебник / В.П. Тарасик. — Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2018. — 592 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/952123>
2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ: Сборник научных трудов / Казарян М.Л., Музаев И.Д., Гюева Е.Г. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 150 с.: 60x90 1/16 ISBN 978-5-16-106772-7 (online) - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/972756>
3. Лобанов, А. И. Математическое моделирование нелинейных процессов : учебник для вузов / А. И. Лобанов, И. Б. Петров. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 255 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8897-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537923> (дата обращения: 01.04.2024).
4. Дубина, И. Н. Основы математического моделирования социально-экономических процессов : учебник и практикум для вузов / И. Н. Дубина. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 349 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00501-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536868> (дата обращения: 01.04.2024).
5. Зализняк, В. Е. Введение в математическое моделирование : учебное пособие для вузов / В. Е. Зализняк, О. А. Золотов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 133 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12249-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542735> (дата обращения: 01.04.2024).

Дополнительная

1. Математическое моделирование и прогнозирование в технических системах: Учебное пособие / Галустов Г.Г., Седов А.В. - Ростов-на-Дону:Издательство ЮФУ, 2016. - 107 с.: ISBN 978-5-9275-1902-6 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/989948>
2. Математическое и имитационное моделирование : учеб. пособие / А.И. Безруков, О.Н. Алексеенцева. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 227 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа <http://www.znanium.com>]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/textbook_59006f8ec13df8.73891496. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/811122>

6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

1. Электронно-библиотечная система «Знаниум» Режим доступа: <http://znanium.com>
2. Национальный открытый университет «ИНТУИТ». Режим доступа: <https://www.intuit.ru/>
3. Сайт Microsoft Режим доступа: <https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/>
4. Научная библиотека РГГУ Режим доступа: <http://liber.rsuh.ru/>
5. «CITFORUM»: Аналитическая информация в сфере IT. Режим доступа: <http://citforum.ru/>

Национальная электронная библиотека (НЭБ) www.rusneb.ru
ELibrary.ru Научная электронная библиотека www.elibrary.ru
Cambridge University Press
SAGE Journals

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:

- *для лекций*: 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

- *для практических занятий*: компьютерный класс или лаборатория, оснащённые доской, компьютером или ноутбуком для преподавателя, компьютерами для обучающихся, проектором (стационарным или переносным) для демонстрации учебных материалов.

Состав программного обеспечения:

1. Windows
2. Microsoft Office
3. Microsoft SQL Server 2008
4. Mozilla Firefox
5. 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. Введение в математическое моделирование.

Задание:

1. Согласно заранее определенному варианту реализовать построение математической модели с использованием аппарата дифференциального и интегрального исчисления и выполнить поиск решения;
2. Подготовить развернутый отчет о проделанной работе.

Тема 2. Системный подход в задаче построения математических моделей. Методы численного интегрирования однородных дифференциальных уравнений первого порядка.

Задание:

1. Согласно заранее определенному варианту найти аналитическое и численное решение задачи Лотки-Вольтера;
2. Подготовить развернутый отчет о проделанной работе.

Тема 3. Исследование равновесного положения динамических систем.

Задание:

1. Согласно заранее определенному варианту выполнить построение математической модели Ферхюльста-Пира (Стритера-Фелпса), определить численное (аналитическое, если это возможно) решение задачи и исследовать на тип особой точки;
2. Подготовить развернутый отчет о проделанной работе.

Тема 4. Системы имитации математических моделей.

Задание:

1. Используя систему имитации осуществить разработку имитационной модели согласно вариантам практического занятия №2 и №3;
2. Разработать программный интерфейс имитационной модели.
3. Подготовить развернутый отчет о проделанной работе.

Тема 5. Управление имитационной моделью в задаче математического моделирования техносферных процессов.

Задание:

1. Согласно заранее определенному варианту для построенных имитационных моделей в практической работе №4 и используя данные о положении равновесия динамической системы разработать подсистему принятия решения о корректировке параметров с целью сохранения положения равновесия или стремления к нему (если это возможно для имеющегося варианта);
2. Подготовить развернутый отчет о проделанной работе.

9.2. Методические рекомендации по подготовке письменных работ

Отчет по проделанной работе должен быть изложен с соблюдением правил грамматики русского и английского языков (в случаях необходимости). При этом отражаемые результаты работы должны быть информативными, тезисного порядка. В отчет входят следующие обязательные разделы:

1. Титульный лист с полным указанием ведомственной принадлежности, названия ВУЗа, института, факультета, кафедры. Кроме того, полное точное название практической работы, Ф.И.О. студента подготовившего отчет о результатах проделанной работы и Ф.И.О., должность, название кафедры преподавателя осуществляющего проверку и оценивание полученных результатов.
2. Содержание.
3. Введение.
4. Цели и задачи практической работы.
5. Методы и технологии, применяемые для решения поставленных задач оформленные в виде отдельных этапов работы.
6. Выводы по работе.
7. Приложения.

Оформление отчета выполняется с использованием редактора MS Word. Отчет сохраняется и представляет для проверки в виде отдельного **.doc** файла. В имени файла указывается фамилия студента и номер выполненной работы.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Математическое моделирование» реализуется на факультете информационных систем и безопасности кафедрой информационных технологий и систем.

Цель дисциплины - приобретение знаний, навыков и умений в области математического моделирования процессов в технической, экономической и экологической сфере, а также освоение современных программных комплексов реализации математических моделей.

Задачи дисциплины:

- Изучение принципов системного подхода в задаче построения моделей;
- Формирование навыков в задаче построения математических моделей;
- Изучение методов численного интегрирования дифференциальных уравнений первого порядка;
- Изучение программных средств имитации математических моделей на отрезке модельного времени;
- Приобретение навыков и умений по разработке программных интерфейсов математической модели в системе имитации;
- Формирование навыков работы в задаче исследования типа особого положения динамических моделей;
- Приобретение навыков в задаче исследования системной динамики;
- Сформировать представления о разработке эффективных математических моделей в задаче поддержки принятия решений в отраслях экономики;
- Дать представление о методике исследования больших данных;
- Обучить основам построения алгоритмов для решения задач математического моделирования в техносфере.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенции:

ОПК-2. Способен обоснованно выбирать, дорабатывать и применять для решения исследовательских и проектных задач математические методы и модели, осуществлять проверку адекватности моделей, анализировать результаты, оценивать надежность и качество функционирования систем.

Знать: существенные элементы информационных систем; методы познания и место моделирования, разновидности идеального и материального моделирования, современные математические методы и современные прикладные программные средства.

Уметь: определять и анализировать существенные элементы информационных систем; выполнять концептуальную и математическую постановку задачи моделирования, выбирать и обосновывать выбор метода решения задачи, осуществлять поиск использовать современные математические методы и современные прикладные программные средства для проведения вычислительных экспериментов.

Владеть: навыками анализа и математического моделирования существенных элементов информационных систем; навыками разработки математических моделей для использования их при решении исследовательских и конструкторско-технологических задач, используя использовать современные математические методы и современные прикладные программные средства для проведения вычислительных экспериментов.

По дисциплине предусмотрена промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ¹

№	Текст актуализации или прилагаемый к РПД документ, содержащий изменения	Дата	№ протокола

¹ Для ОП ВО магистратуры изменения только за 2020 г.