

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Российский государственный гуманитарный университет»

(РГГУ)

ИНСТИТУТ ИНФОРМАЦИОННЫХ НАУК И ТЕХНОЛОГИИ БЕЗОПАСНОСТИ

ФАКУЛЬТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ И БЕЗОПАСНОСТИ

Кафедра информационных технологий и систем

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Рабочая программа дисциплины

Направление подготовки 01.03.04 Прикладная математика

Направленность (профиль) Прикладная математика

Уровень квалификации выпускника - бакалавр

Форма обучения - очная

РПД адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями
здоровья и инвалидов

Москва 2017

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Рабочая программа дисциплины

Составитель:

к.с.-х.н., доцент Н.Ш. Шукенбаева

Ответственный редактор

к.т.н., доцент, зав. кафедрой

информационных технологий и систем А.А. Роганов

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания

кафедры информационных технологий и систем

№ 4 от 26.06.2017

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Пояснительная записка

1.1 Цель и задачи дисциплины

1.2. Формируемые компетенции, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

2. Структура дисциплины

3. Содержание дисциплины

4. Образовательные технологии

5. Оценка планируемых результатов обучения

5.1. Система оценивания

5.2. Критерии выставления оценки по дисциплине

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

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Список источников и литературы

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

9. Методические материалы

9.1. Планы лабораторных занятий

9.2. Методические рекомендации по подготовке письменных работ

Приложения

Приложение 1. Аннотация дисциплины

Приложение 2. Лист изменений

1. Пояснительная записка

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. Формируемые компетенции, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-2	способность использовать современные математические методы и современные прикладные программные средства и осваивать современные технологии программирования	<p>Знать: методы познания и место моделирования среди этих методов, разновидности идеального и материального моделирования, современные математические методы и современные прикладные программные средства.</p> <p>Уметь: выполнять концептуальную и математическую постановку задачи моделирования, выбирать и обосновывать выбор метода решения задачи, использовать современные математические методы и современные прикладные программные средства и осваивать современные технологии программирования.</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.</p>

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математическое моделирование» относится к базовой части блока дисциплин учебного плана.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и владения, сформированные в ходе изучения следующих дисциплин (модулей): «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», «Интеллектуальные информационные системы».

2. Структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 42 ч., промежуточная аттестация 18ч., самостоятельная работа обучающихся 48 ч.

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Контактная		Промежуточная аттестация	Самостоятельная работа	
			Лекции	Лабораторные занятия			
1	Раздел 1. Введение в математическое моделирование.	7	2	4		10	Защита лабораторной работы №1
2	Раздел 2. Системный подход в задаче построения математических моделей. Методы численного интегрирования однородных дифференциальных уравнений первого порядка.	7	4	4		10	Защита лабораторной работы №2
3	Раздел 3. Исследование равновесного положения динамических систем.	7	4	6		18	Защита лабораторной работы №3
4	Раздел 4. Системы имитации математических моделей.	7	4	6		10	Защита лабораторной работы №4
5	Раздел 5. Управление имитационной моделью в задаче математического моделирования техносферных процессов.	7	4	4		10	Защита лабораторной работы №5
	Экзамен	7			18		экзамен по билетам
	итоги:		18	24	18	48	

3. Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	Раздел 1. Введение в математическое моделирование.	Аппарат математического анализа в приложении к моделированию 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 дифференциальных уравнений первого порядка.	Целостность, связность и обратная связь в задаче построения математической модели по данным о реальном объекте или процессе. Численные методы интегрирования однородных дифференциальных 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

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. Самостоятельная работа	Вводная лекция с использованием видеоматериалов 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	Лекция с использованием видеоматериалов

		1-ого порядка Самостоятельная работа	Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
3.	Раздел 3. Исследование равновесного положения динамических систем.	Лекция 5. Динамические системы. Характеристическое уравнение. Типы особых точек. Лекция 6. Качественный анализ динамических систем в техносферных, экономических и экологических задачах. Самостоятельная работа	Лекция с использованием видеоматериалов 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. Самостоятельная работа	Лекция с использованием видеоматериалов 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. Самостоятельная работа	Лекция с использованием видеоматериалов Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты

5. Оценка планируемых результатов обучения

5.1. Система оценивания

Форма контроля	Макс. количество баллов	
	За одну работу	Всего
Текущий контроль: - Лабораторная работа №1 - Лабораторная работа №2 - Лабораторная работа №3 - Лабораторная работа №4 - Лабораторная 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 по билетам)		40 баллов
Итого за семестр (дисциплину) Экзамен		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»	<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»	<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	«удовлетворительно»	<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</p>

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
		стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами. Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине. Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «достаточный».
49-0/ F,FX	«неудовлетворительно»	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. 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. Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине. Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации. Компетенции на уровне «достаточный», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

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

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

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Аппарат математического анализа в приложении к моделированию 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-Вольтерра.
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. Системный анализ и математическое моделирование сложных экологических и экономических систем. Теоретические основы и приложения: Монография / Сурков Ф.А., Селютин В.В. - Ростов-на-Дону:Издательство ЮФУ, 2015. - 162 с.: ISBN 978-5-9275-1985-9. - Текст: электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/989763>
2. Савенкова, Н. П. Численные методы в математическом моделировании: Учебное пособие / Савенкова Н.П., Проворова О.Г., Мокин А.Ю., - 2-е изд., испр. и доп. - Москва :АРГАМАК-МЕДИА, НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 176 с. (Прикладная математика, информатика, информационные технологии) ISBN 978-5-16-009705-3. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/455188>

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. Мешалкин, В. П. Основы информатизации и математического моделирования экологических систем: Учебное пособие / Мешалкин В. П., Бутусов О. Б., Гнаук А. Г. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 357 с. (Высшее образование) ISBN 978-5-16-009747-3. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/545251>
3. Орлова, И. В. Экономико-математическое моделирование: Практическое пособие по решению задач / Орлова И.В., - 2-е изд., испр. и доп. - Москва :Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 140 с. (Обложка. КБС)ISBN 978-5-9558-0107-0. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/546672>

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. Научная библиотека РГГУ Режим доступа: <http://liber.rsuh.ru/>
4. «CITFORUM»: Аналитическая информация в сфере IT. Режим доступа: <http://citforum.ru/>
5. Перечень современных профессиональных баз данных (БД) и информационно-справочных систем (ИСС)

№п/п	Наименование
1	Международные реферативные наукометрические БД, доступные в рамках национальной подписки в 2017 г. Web of Science Scopus
2	Профессиональные полнотекстовые БД, доступные в рамках национальной подписки в 2017 г. Журналы Oxford University Press ProQuest Dissertation & Theses Global SAGE Journals

	Журналы Taylor and Francis
3	Компьютерные справочные правовые системы Консультант Плюс, Гарант

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для материально-технического обеспечения дисциплины необходимы:

- для лекций:

- учебная аудитория,
- доска,
- проектор (стационарный или переносной),
- компьютер или ноутбук,
- программное обеспечение (ПО).

Перечень программного обеспечения (ПО)

Наименование ПО	Способ распространения
Microsoft Office 2010 Pro	лицензионное
Windows 7	лицензионное
Kaspersky Endpoint Security	лицензионное

- для лабораторных занятий:

- лаборатория,
- доска,
- проектор (стационарный или переносной),
- компьютер или ноутбук для преподавателя,
- компьютеры для обучающихся,
- выход в Интернет,
- программное обеспечение (ПО).

Перечень программного обеспечения (ПО)

Наименование ПО	Способ распространения
Windows 7	лицензионное
Microsoft Office 2010 Pro	лицензионное
Mozilla Firefox	свободно распространяемое
Kaspersky Endpoint Security	лицензионное
MatLab	лицензионное

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 CE;
 - 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 лабораторных 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 лабораторного 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 лабораторной 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 лабораторной 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.

Приложения

Приложение 1

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Математическое моделирование» реализуется на факультете информационных систем и безопасности Института информационных наук и технологий 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:

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.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК-2 - способность использовать современные математические методы и современные прикладные программные средства и осваивать современные технологии программирования

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: методы познания и место моделирования среди этих методов, 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, использовать современные математические методы и современные прикладные программные средства и осваивать современные технологии программирования.

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

По дисциплине предусмотрена промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

№	Текст актуализации или прилагаемый к РПД документ, содержащий изменения	Дата	№ протокола
1	Приложение к листу изменений №1	26.06.18	12
2	Приложение к листу изменений №2	29.06.19	12
3	Приложение к листу изменений №3	08.06.20	12

1. Перечень программного обеспечения (ПО) (к п. 7 на 2018г.)*- для лекций:*

Наименование ПО	Способ распространения
Microsoft Office 2010 Pro	лицензионное
Windows 10	лицензионное
Kaspersky Endpoint Security	лицензионное

- для лабораторных занятий:

Наименование ПО	Способ распространения
Windows 10	лицензионное
Microsoft Office 2010 Pro	лицензионное
Mozilla Firefox	свободно распространяемое
Kaspersky Endpoint Security	лицензионное
MatLab	лицензионное

2. Перечень современных профессиональных баз данных (БД) и информационно-справочных систем (ИСС) (к п. 6.2 на 2018г.)

№п/п	Наименование
1	Международные реферативные наукометрические БД, доступные в рамках национальной подписки в 2018 г. Web of Science Scopus
2	Профессиональные полнотекстовые БД, доступные в рамках национальной подписки в 2018 г. Журналы Cambridge University Press ProQuest Dissertation & Theses Global SAGE Journals Журналы Taylor and Francis Электронные издания издательства Springer
3	Компьютерные справочные правовые системы Консультант Плюс, Гарант

3. Список источников и литературы (п.6.1)**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., Гиоева Е.Г. - М.:НИИЦ ИНФРА-М, 2018. - 150 с.: 60х90 1/16 ISBN 978-5-16-106772-7 (online) - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/972756>

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. Алексенцева. — 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>

4. Структура дисциплины (п.2 для студентов приема 2018г.)

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 42 ч., самостоятельная работа обучающихся 66 ч.

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации <i>(по семестрам)</i>
			Контактная		Промежуточная аттестация	Самостоятельная работа	
			Лекции	Практические занятия			
1	Раздел 1. Введение в математическое моделирование.	7	2	4		10	Защита практической работы №1
2	Раздел 2. Системный подход в задаче построения математических моделей. Методы численного интегрирования однородных дифференциальных уравнений первого порядка.	7	4	4		10	Защита практической работы №2
3	Раздел 3. Исследование равновесного положения динамических систем.	7	4	6		18	Защита практической работы №3
4	Раздел 4. Системы имитации математических моделей.	7	4	6		10	Защита практической работы №4
5	Раздел 5. Управление имитационной моделью в задаче математического моделирования техносферных процессов.	7	4	4		10	Защита практической работы №5
	Экзамен	7			18		экзамен по билетам
	итого:		18	24	18	48	

5. Для студентов приема 2018г. в разделах рабочей программы дисциплины:

- Оглавление,
- п.4 Образовательные технологии,
- п.5 Оценка планируемых результатов обучения,
- п.7 Материально-техническое обеспечение дисциплины,
- п.9.1 Планы лабораторных занятий

«Лабораторные занятия» заменить на «Практические занятия», «Лабораторная работа» заменить на «Практическая работа».

1. Перечень программного обеспечения (ПО) (к п.7 на 2019г.)*- для лекций:*

Наименование ПО	Способ распространения
Microsoft Office 2010 Pro	лицензионное
Windows 10	лицензионное
Kaspersky Endpoint Security	лицензионное

- для лабораторных занятий:

Наименование ПО	Способ распространения
Windows 10	лицензионное
Microsoft Office 2010 Pro	лицензионное
Mozilla Firefox	свободно распространяемое
Kaspersky Endpoint Security	лицензионное
MatLab	лицензионное

2. Перечень современных профессиональных баз данных (БД) и информационно-справочных систем (ИСС) (к п. 6.2 на 2019г.)

№п/п	Наименование
1	Международные реферативные наукометрические БД, доступные в рамках национальной подписки в 2019 г. Web of Science Scopus
2	Профессиональные полнотекстовые БД, доступные в рамках национальной подписки в 2019 г. Журналы Cambridge University Press ProQuest Dissertation & Theses Global SAGE Journals Журналы Taylor and Francis
3	Компьютерные справочные правовые системы Консультант Плюс, Гарант

1. Образовательные технологии (к п.4 на 2020г.)

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.

2. Перечень современных профессиональных баз данных (БД) и информационно-справочных систем (ИСС) (к п. 6.2 на 2020г.)

№ п/п	Наименование
1	Международные реферативные наукометрические БД, доступные в рамках национальной подписки в 2020 г. Web of Science Scopus
2	Профессиональные полнотекстовые БД, доступные в рамках национальной подписки в 2020 г. Журналы Cambridge University Press ProQuest Dissertation & Theses Global SAGE Journals Журналы Taylor and Francis
3	Компьютерные справочные правовые системы Консультант Плюс, Гарант

3. Перечень программного обеспечения (ПО) (к п.7 на 2020г.)

- для лекций:

Наименование ПО	Способ распространения
Microsoft Office 2010 Pro	лицензионное
Windows 10	лицензионное
Kaspersky Endpoint Security	лицензионное
Zoom	лицензионное

- для лабораторных занятий:

Наименование ПО	Способ распространения
Windows 10	лицензионное
Microsoft Office 2010 Pro	лицензионное
Mozilla Firefox	свободно распространяемое
Kaspersky Endpoint Security	лицензионное
MatLab	лицензионное
Zoom	лицензионное