

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИЭФ



Ю.И. Соколов

23 мая 2019 г.

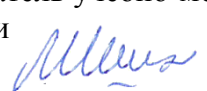
Кафедра «Информационные системы цифровой экономики»

Автор Сеславина Елена Александровна, к.э.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дифференциальные и разностные уравнения

Направление подготовки:	09.03.03 – Прикладная информатика
Профиль:	Прикладная информатика в экономике
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2018

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 7 20 мая 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии  М.В. Ишханян	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 14 15 мая 2019 г. Заведующий кафедрой  Л.А. Каргина
--	---

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 564169
Подписал: Заведующий кафедрой Каргина Лариса Андреевна
Дата: 15.05.2019

Москва 2019 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Дифференциальные и разностные уравнения» являются формирование и развитие компетенций в области применения современного математического аппарата для моделирования производственных и финансовых задач.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Дифференциальные и разностные уравнения" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Линейная алгебра:

Знания: основные методы аналитической геометрии и линейной алгебры, векторного анализа, основные свойства матриц и определителей, основные формы записи и операции над комплексными числами, различные виды уравнений прямой на плоскости и в пространстве, различные виды уравнений плоскости в пространстве, уравнения линий второго порядка на плоскости, уравнения поверхностей второго порядка.

Умения: пользоваться методами линейной алгебры для формализации и решения прикладных задач, в том числе экономических.

Навыки: вычислительными операциями над объектами экономической природы; навыками сведения экономических задач к математическим задачам; навыками анализа и обработки необходимых данных для математической постановки и решения экономических задач; методами и техническими средствами решения математических задач; навыками анализа и интерпретации результатов решения задач; методикой построения, анализа и применения математических моделей в экономике.

2.1.2. Математика:

Знания: Методы математического анализа, линейной алгебры для анализа математических моделей, заданных разностными и дифференциальными уравнениями

Умения: Выполнять вычисления на основе рекуррентных моделей экономических и финансовых процессов

Навыки: Навыками выполнения расчетов по формулам математического анализа и линейной алгебры

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Программная инженерия

Знания: - иметь представление и уметь оценивать качество про-граммного обеспечения- знать технологию разработки программного обеспечения и владеть методами используемыми при производстве программного обеспечения- знать методы выявления требований на программный продукт

Умения: работать с заказчиком для выявления требований к про-граммному продукту- составлять техническое задание на разработку про-граммного продукта

Навыки: -навыками по руководству проектной группой- навыками планирование документирования экономиче-ской информационной системы-навыками создания нормативных документов и шаблонов документов проекта экономической информационной системы на основе международных и национальных стан-дартов - навыками и средствами создания проектной документа-ции экономической

информационной системы-навыками использования средств автоматизации (CASE – средств) создания и ведения документации на стадиях жизненного цикла экономической информационной системы

2.2.2. Проектирование информационных систем

Знания: информационные потребности пользователей и проектирование обеспечивающих подсистем

Умения: проводить обследование и анализ прикладной области и формировать требования к информационной системе

Навыки: навыками реорганизации прикладных и информационных процессов с учетом требований пользователей

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ОПК-2 способностью анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	Знать и понимать: основные понятия теории дифференциальных уравнений; основные понятия теории разностных уравнений Уметь: решать дифференциальные и разностные уравнения Владеть: математическими методами представления экономических процессов с помощью дифференциальных и разностных моделей
2	ПК-23 способностью применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач	Знать и понимать: сущность и содержание системного подхода; способы выявления и формализации задач экспертизы на основе системного подхода; процедуры выработки управленческих решений и функции лиц, принимающих решения Уметь: применять на практике принципы системного подхода и выдвигать предложения по совершенствованию управления для решения производственно-хозяйственных и экономических ситуаций; оценивать последствия от реализации выдвинутых предложений Владеть: способами формализации решения прикладных задач управления, навыками моделирования и прогнозирования развития событий от принятия решений

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

3 зачетные единицы (108 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 3
Контактная работа	28	28,15
Аудиторные занятия (всего):	28	28
В том числе:		
лекции (Л)	14	14
практические (ПЗ) и семинарские (С)	14	14
Самостоятельная работа (всего)	80	80
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	108	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	3.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗаО	ЗаО

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	3	Раздел 1 Дифференциальные уравнения	6		6		42	54	
2	3	Тема 1.1 Дифференциальные уравнения как модели экономических процессов	1		1			2	
3	3	Тема 1.2 Дифференциальные уравнения первого порядка			1			1	
4	3	Тема 1.3 Однородные дифференциальные уравнения	1		1			2	
5	3	Тема 1.4 Классификация линейных уравнений первой степени.	1		1			2	ПК1, ТК1: Вопросы для устного и письменного опроса
6	3	Тема 1.5 Решение общего линейного дифференциального уравнения первой степени	2		1			3	
7	3	Тема 1.6 Дифференциальное уравнение Якова Бернулли	1		1			2	
8	3	Раздел 2 Разностные (рекуррентные) уравнения	8		8		38	54	
9	3	Тема 2.1 Понятие рекуррентного уравнения. Области применения рекуррентных уравнений. Примеры.	1		1			2	
10	3	Тема 2.2 Линейные рекуррентные уравнения	1		1			2	
11	3	Тема 2.3 Линейные рекуррентные уравнения первого порядка.	1		1			2	
12	3	Тема 2.4 Системы линейных рекуррентных уравнений.	1		1			2	ПК2, ТК2: Вопросы для устного и письменного опроса
13	3	Тема 2.5 Нелинейные рекуррентные уравнения . Нелинейные рекуррентные уравнения первого порядка	1		1			2	
14	3	Тема 2.6	1		1			2	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Нелинейные рекуррентные уравнения высших порядков.							
15	3	Тема 2.7 Устойчивость систем линейных рекуррентных уравнений.	1					1	
16	3	Тема 2.8 Модели В.В.Леонтьева межотраслевого баланса	1		2			3	
17	3	Раздел 3 ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ						0	ЗаО
18		Всего:	14		14		80	108	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 14 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
1	3	РАЗДЕЛ 1 Дифференциальные уравнения Тема: Дифференциальные уравнения как модели экономических процессов	Дифференциальные уравнения как модели реальных процессов	1
2	3	РАЗДЕЛ 1 Дифференциальные уравнения Тема: Дифференциальные уравнения первого порядка	Дифференциальные уравнения первого порядка. Фундаментальная теорема существования и единственности решения дифференциального уравнения первого порядка	1
3	3	РАЗДЕЛ 1 Дифференциальные уравнения Тема: Однородные дифференциальные уравнения	Однородные дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка	1
4	3	РАЗДЕЛ 1 Дифференциальные уравнения Тема: Классификация линейных уравнений первой степени.	Классификация линейных уравнений первой степени. Решение линейного однородного дифференциального уравнения первой степени	1
5	3	РАЗДЕЛ 1 Дифференциальные уравнения Тема: Решение общего линейного дифференциального уравнения первой степени	Решение общего линейного дифференциального уравнения первой степени. Решение линейного дифференциального уравнения первой степени с постоянным коэффициентом	1
6	3	РАЗДЕЛ 1 Дифференциальные уравнения Тема: Дифференциальное уравнение Якова Бернулли	Дифференциальное уравнение Якова Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах	1

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
7	3	РАЗДЕЛ 2 Разностные (рекуррентные) уравнения Тема: Понятие рекуррентного уравнения. Области применения рекуррентных уравнений. Примеры.	Понятие рекуррентного уравнения. Области применения рекуррентных уравнений. Примеры.	1
8	3	РАЗДЕЛ 2 Разностные (рекуррентные) уравнения Тема: Линейные рекуррентные уравнения	Линейные рекуррентные уравнения.	1
9	3	РАЗДЕЛ 2 Разностные (рекуррентные) уравнения Тема: Линейные рекуррентные уравнения первого порядка.	Линейные рекуррентные уравнения старших степеней	1
10	3	РАЗДЕЛ 2 Разностные (рекуррентные) уравнения Тема: Системы линейных рекуррентных уравнений.	Системы линейных рекуррентных уравнений	1
11	3	РАЗДЕЛ 2 Разностные (рекуррентные) уравнения Тема: Нелинейные рекуррентные уравнения . Нелинейные рекуррентные уравнения первого порядка	Устойчивость решений систем рекуррентных уравнений	1
12	3	РАЗДЕЛ 2 Разностные (рекуррентные) уравнения Тема: Нелинейные рекуррентные уравнения высших порядков.	Нелинейные рекуррентные уравнения.	1

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
13	3	РАЗДЕЛ 2 Разностные (рекуррентные) уравнения Тема: Модели В.В.Леонтьева межотраслевого баланса	Матричные рекуррентные уравнения.	2
ВСЕГО:				14/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В обучении студентов по данной дисциплине используются:

1. при проведении лекционных занятий:

- вводная;
- лекция-информация;
- проблемная лекция;
- лекция визуализация;

<http://htbs-miit.ru:9999/> - Сайт дистанционного обучения Московского государственного университета путей сообщения Института экономики и финансов (МИИТ);

2. для проведения лабораторных занятий:

- проектная технология;
- технология учебного исследования;
- техника «круглый стол»;
- техника «публичная защита»;
- технология обучения в сотрудничестве и в малых группах;
- технология проблемного обучения;
- технологии дистанционного обучения;
- разбор конкретных ситуаций;
- решение кейсов.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	3	РАЗДЕЛ 1 Дифференциальные уравнения	Занятия на портале http://htbs-miit.ru:9999/ , выполнение тестовых заданий	42
2	3	РАЗДЕЛ 2 Разностные (рекуррентные) уравнения	Занятия на портале http://htbs-miit.ru:9999/ , выполнение тестовых заданий	38
ВСЕГО:				80

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Дифференциальные и разностные уравнения	А.И.Сеславин, Е.А.Сеславина	УМЦ ЖДТ, 2016, Библиотека МИИТ, 2016	Все разделы
2	Дифференциальные уравнения	В.М.Вдовин, Л.Е.Суркова, Валентинов В.А.	0 НТБ МИИТ: http://library.mii.ru	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
3	Лекции по теории обыкновенных дифференциальных уравнений	Петровский, И.Г.	УРСС, 2012 НТБ МИИТ: http://library.mii.ru	Все разделы
4	Математическая экономика (рекуррентные уравнения)	А.И.Сеславин, Е.А.Сеславина	2012, МИИТ, Библиотека кафедры , 2012	Все разделы
5	Учебное пособие - Дифференциальные уравнения	Дюкарев Ю.М., Литвинова О.Г.	УРСС, 2013 НТБ МИИТ: http://library.mii.ru	Все разделы

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

- 1.<http://htbs-miit.ru:9999/> - Сайт дистанционного обучения Московского государственного университета путей сообщения (МИИТ);
- 2.Intuit.ru – интернет университет информационных технологий;
- 3.Mirknig.com – электронные книги;

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

- 1.Microsoft Office.

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

- 1.компьютеры,
- 2.проектор,
- 3.Интернет.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции и лабораторные работы.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на лабораторную работу и указания на самостоятельную работу.

Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины.

Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков в практической работе по дисциплине: теоретические положения, формы и способы представления знаний; классификацию моделей представления знаний; модели представления знаний фреймами, семантическими сетями, продукциями, нейронными сетями, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

Лабораторная работа начинается со вступительного слова преподавателя, формулирующего цель занятия и характеризующего его основную проблематику. Затем, как правило, заслушиваются сообщения студентов. Обсуждение сообщения совмещается с рассмотрением намеченных вопросов на практике. Поощряется выдвижение и обсуждение альтернативных мнений при выполнении практической части лабораторной работы. В заключительном слове преподаватель подводит итоги лабораторной работы. При подготовке к лабораторной работе студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя. Кроме указанных тем студенты вправе, по согласованию с преподавателем, избирать и другие интересующие их темы.