

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИЭФ



Ю.И. Соколов

29 мая 2020 г.



Кафедра «Информационные системы цифровой экономики»

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дифференциальные и разностные уравнения

Направление подготовки:	<u>38.03.05 – Бизнес-информатика</u>
Профиль:	<u>Цифровая экономика</u>
Квалификация выпускника:	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения:	<u>очная</u>
Год начала подготовки	<u>2020</u>

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 6 20 мая 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">М.В. Ишханян</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p>Протокол № 15 12 мая 2020 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">Л.А. Каргина</p>
--	---

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: 12.05.2020

Москва 2020 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 базовую часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

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

2.1.1. 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. Теория вероятностей и математическая статистика

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-1 Способен применять естественно-научные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	ОПК-1.1 Формулирует математические постановки прикладных задач, переходит от экономических постановок задач к математическим моделям. ОПК-1.3 Анализирует результаты исследования и делает на их основании количественные и качественные выводы.

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

3 зачетных единиц (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	32	32,15
Аудиторные занятия (всего):	32	32
В том числе:		
лекции (Л)	16	16
практические (ПЗ) и семинарские (С)	16	16
Самостоятельная работа (всего)	40	40
Экзамен (при наличии)	36	36
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)	ЭК	ЭК

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					Всего	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	3	Раздел 1 Дифференциальные уравнения	8		4		25	37	
2	3	Тема 1.1 Дифференциальные уравнения как модели экономических процессов	2				6	8	
3	3	Тема 1.2 Дифференциальные уравнения первого порядка					4	4	
4	3	Тема 1.3 Однородные дифференциальные уравнения	2		1			3	
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	1		1			2	
7	3	Тема 1.6 Дифференциальное уравнение Якова Бернулли	2		1			3	
8	3	Раздел 2 Разностные (рекуррентные) уравнения	8		12		15	35	
9	3	Тема 2.1 Понятие рекуррентного уравнения. Области применения рекуррентных уравнений. Примеры.	1				8	9	
10	3	Тема 2.2 Линейные рекуррентные уравнения	1		2			3	
11	3	Тема 2.3 Линейные рекуррентные	1		2			3	

№ 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
		уравнения первого порядка.							
12	3	Тема 2.4 Системы линейных рекуррентных уравнений.	1		2			3	ПК2, ТК2: Вопросы для устного и письменного опроса
13	3	Тема 2.5 Нелинейные рекуррентные уравнения . Нелинейные рекуррентные уравнения первого порядка	1		2			3	
14	3	Тема 2.6 Нелинейные рекуррентные уравнения высших порядков.	1		2			3	
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	Экзамен						36	ЭК
18		Всего:	16		16		40	108	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 16 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	3	РАЗДЕЛ 1 Дифференциальные уравнения Тема: Однородные дифференциальные уравнения	Однородные дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка	1
2	3	РАЗДЕЛ 1 Дифференциальные уравнения Тема: Классификация линейных уравнений первой степени.	Классификация линейных уравнений первой степени. Решение линейного однородного дифференциального уравнения первой степени	1
3	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
4	3	РАЗДЕЛ 1 Дифференциальные уравнения Тема: Дифференциальное уравнение Якова Бернулли	Дифференциальное уравнение Якова Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах	1
5	3	РАЗДЕЛ 2 Разностные (рекуррентные) уравнения Тема: Линейные рекуррентные уравнения	Линейные рекуррентные уравнения.	2
6	3	РАЗДЕЛ 2 Разностные (рекуррентные) уравнения Тема: Линейные рекуррентные уравнения первого порядка.	Линейные рекуррентные уравнения старших степеней	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
7	3	РАЗДЕЛ 2 Разностные (рекуррентные) уравнения Тема: Системы линейных рекуррентных уравнений.	Системы линейных рекуррентных уравнений	2
8	3	РАЗДЕЛ 2 Разностные (рекуррентные) уравнения Тема: Нелинейные рекуррентные уравнения . Нелинейные рекуррентные уравнения первого порядка	Устойчивость решений систем рекуррентных уравнений	2
9	3	РАЗДЕЛ 2 Разностные (рекуррентные) уравнения Тема: Нелинейные рекуррентные уравнения высших порядков.	Нелинейные рекуррентные уравнения.	2
10	3	РАЗДЕЛ 2 Разностные (рекуррентные) уравнения Тема: Модели В.В.Леонтьева межотраслевого баланса	Матричные рекуррентные уравнения.	2
ВСЕГО:				16/0

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	15
2	3	РАЗДЕЛ 1 Дифференциальные уравнения Тема 1: Дифференциальные уравнения как модели экономических процессов	Дифференциальные уравнения как модели реальных процессов	6
3	3	РАЗДЕЛ 1 Дифференциальные уравнения Тема 2: Дифференциальные уравнения первого порядка	Дифференциальные уравнения первого порядка. Фундаментальная теорема существования и единственности решения дифференциального уравнения первого порядка	4
4	3	РАЗДЕЛ 2 Разностные (рекуррентные) уравнения	Занятия на портале http://htbs-miit.ru:9999/ , выполнение тестовых заданий	7
5	3	РАЗДЕЛ 2 Разностные (рекуррентные) уравнения Тема 1: Понятие рекуррентного уравнения. Области применения рекуррентных уравнений. Примеры.	Понятие рекуррентного уравнения. Области применения рекуррентных уравнений. Примеры.	8
ВСЕГО:				40

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

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
3	Математическая экономика (рекуррентные уравнения)	А.И.Сеславин, Е.А.Сеславина	2012, МИИТ, Библиотека кафедры , 2012	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, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ 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.