

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИЭФ



Ю.И. Соколов

26 июня 2019 г.

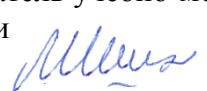
Кафедра «Информационные системы цифровой экономики»

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 бизнесе
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2019

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 8 25 июня 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии  М.В. Ишханян	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 15 24 июня 2019 г. Заведующий кафедрой  О.В. Ефимова
---	--

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: 2017
Подписал: Заведующий кафедрой Ефимова Ольга Владимировна
Дата: 24.06.2019

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 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. Электронный бизнес

Знания: Способен принимать решения по управлению техническими, программно-технологическими и человеческими ресурсами

Умения: Управление эффективностью ресурсного обеспечения проекта.

Навыки: Управление взаимоотношениями с заинтересованными лицами в процессе обеспечения техническими, технологическими и человеческими ресурсами.

**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 общетехнические 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-1.2 Владеет навыками решения конкретных задач в профессиональной области ОПК-1.3 Анализирует результаты исследования и делает на их основании количественные и качественные выводы. ОПК-1.4 Знает основные понятия и фундаментальные законы физики с учетом области их действия.

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						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	8		4		33	45	
2	3	Тема 1.1 Дифференциальные уравнения как модели экономических процессов	2				9	11	
3	3	Тема 1.3 Однородные дифференциальные уравнения	2		1			3	
4	3	Тема 1.4 Классификация линейных уравнений первой степени.	1		1			2	ПК1, ТК1:Вопросы для устного и письменного опроса
5	3	Тема 1.5 Решение общего линейного дифференциального уравнения первой степени	1		1			2	
6	3	Тема 1.6 Дифференциальное уравнение Якова Бернулли	2		1		9	12	
7	3	Раздел 2 Разностные (рекуррентные) уравнения	8		12		7	27	
8	3	Тема 2.1 Понятие рекуррентного уравнения. Области применения рекуррентных уравнений. Примеры.	1		2			3	
9	3	Тема 2.2 Линейные рекуррентные уравнения	1		2			3	
10	3	Тема 2.3 Линейные рекуррентные уравнения первого порядка.	1		2			3	
11	3	Тема 2.4 Системы линейных	1					1	ПК2, ТК2:Вопросы

№ 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
		рекуррентных уравнений.							для устного и письменного опроса
12	3	Тема 2.5 Нелинейные рекуррентные уравнения . Нелинейные рекуррентные уравнения первого порядка	1		2			3	
13	3	Тема 2.6 Нелинейные рекуррентные уравнения высших порядков.	1		2			3	
14	3	Тема 2.7 Устойчивость систем линейных рекуррентных уравнений.	1					1	
15	3	Тема 2.8 Модели В.В.Леонтьева межотраслевого баланса	1		2			3	
16	3	Экзамен						36	ЭК
17		Тема 1.2 Дифференциальные уравнения первого порядка							
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 ча- сов/ из них часов в интерак- тивной 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: Понятие рекуррентного уравнения. Области применения рекуррентных уравнений. Примеры.	Понятие рекуррентного уравнения. Области применения рекуррентных уравнений. Примеры.	2
6	3	РАЗДЕЛ 2 Разностные (рекуррентные) уравнения Тема: Линейные рекуррентные уравнения	Линейные рекуррентные уравнения.	2

№ 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: Линейные рекуррентные уравнения первого порядка.	Линейные рекуррентные уравнения старших степеней	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;

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.

Проведение занятий по дисциплине (модулю) возможно с применением электронного обучения и/или дистанционных образовательных технологий, реализуемые с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

В процессе проведения занятий с применением электронного обучения и/или дистанционных образовательных технологий применяются современные образовательные технологии, в том числе современные средства коммуникации, электронная форма обмена материалами, а также дистанционная форма групповых и индивидуальных консультаций.

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	Дифференциальное уравнение Якова Бернулли	9
2	3	РАЗДЕЛ 1 Дифференциальные уравнения	Занятия на портале http://htbs-miit.ru:9999/ , выполнение тестовых заданий	15
3	3	РАЗДЕЛ 1 Дифференциальные уравнения Тема 1: Дифференциальные уравнения как модели экономических процессов	Дифференциальные уравнения как модели реальных процессов	9
4	3	РАЗДЕЛ 2 Разностные (рекуррентные) уравнения	Занятия на портале http://htbs-miit.ru:9999/ , выполнение тестовых заданий	7
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)

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине требуется наличие следующего ПО: OS Windows, Microsoft Office, доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

В случае проведения занятий с применением электронного обучения и/или дистанционных образовательных технологий требуемое ПО может быть заменено на их аналоги.

При организации обучения по дисциплине (модулю) с применением электронного обучения и/или дистанционных образовательных технологий также необходим доступ каждого студента к информационным ресурсам – библиотечному фонду Университета, сетевым ресурсам (при необходимости)

В образовательном процессе, при проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, могут применяться следующие средства коммуникаций: ЭИОС РУТ(МИИТ), Microsoft Teams, учебный портал ИЭФ и электронная почта.

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

В случае проведения занятий с применением электронного обучения и/или дистанционных образовательных технологий необходимо наличие компьютерной техники, для организации коллективных и индивидуальных форм общения педагогических работников со студентами, посредством используемых средств коммуникации.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

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.