

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный экономический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и
методической работе

_____ В.Г. Шубаева
« ____ » _____ 20 ____ г.

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ И РАЗНОСТНЫЕ УРАВНЕНИЯ
Рабочая программа дисциплины

Направление подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика

Направленность (профиль) программы	Деловая аналитика
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	очная

Составитель(и):

_____ / д.т.н., проф. Савинов Г. В.

_____ / к.э.н., доц. Ермаченко Ю.Г.

Санкт-Петербург
2021

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы дисциплины
«ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ И РАЗНОСТНЫЕ УРАВНЕНИЯ»

образовательной программы направления подготовки
38.03.05 Бизнес-информатика, направленность: Деловая аналитика
(бакалавриат)

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании
Кафедры Высшей математики методического совета факультета
Информатики и прикладной математики

протокол № ____ от « ____ » ____ 20 ____ г.
Заведующий кафедрой

_____ / Савинов Г.В.

протокол № ____ от « ____ » ____ 20 ____ г.
Председатель МСФ

_____ / Лебедева Л.Н.

Руководитель ОПОП
(содержание тем дисциплины
результатам освоения ОПОП)

_____ / Коршунов И.Л.

Директор Библиотеки
(учебно-методическое обеспечение)

_____ / Никитина О.В.

Рецензент
(проф., СПбГМУ)

_____ /Хазанов В. Б.

Сотрудник УМУ
(нормоконтроль)

_____ / _____

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2.	МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	4
3.	ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	4
4.	ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ	4
5.	СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ	4
6.	ЗАНЯТИЯ СЕМИНАРСКОГО ТИПА	5
7.	МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ	6
8.	ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	8
9.	РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
9.1.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	8
9.2.	Материально-техническое обеспечение учебного процесса	8
10.	ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	9
11.	ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	9
12.	ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ	11

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины: дать необходимый запас сведений по дифференциальным и разностным уравнениям (основные определения, теоремы, правила), а также математический аппарат, помогающий моделировать, анализировать и решать профессиональные задачи.

Задачи:

- ознакомление с математическими методами решения дифференциальных и разностных уравнений, дающими возможность изучать и прогнозировать процессы и явления из области будущей деятельности бакалавров;
- развитие логического, математического и алгоритмического мышления;
- способствование формированию умений и навыков самостоятельного анализа и исследования профессиональных проблем;
- развитие стремления к научному поиску путей совершенствования своей работы.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.0.14 «Дифференциальные и разностные уравнения» относится к базовой части Блока 1 РУП ОПОП, и является обязательной для освоения обучающимся вне зависимости от направленности (профиля) программы.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП, представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Код и наименование компетенции выпускника	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели освоения компетенции)
ОПК-3. Способен работать с компьютером как средством управления информацией, работать с информацией из различных источников, в том числе в глобальных компьютерных сетях	Первый уровень (пороговый) (ОПК-3) –1	Знать: основные типы дифференциальных уравнений первого порядка и методы их решения, системы дифференциальных уравнений, обыкновенные линейные разностные уравнения и их решение 3I (III) (ОПК-3) Уметь: решать дифференциальные уравнения первого порядка следующих типов: с разделяющимися переменными, однородного, линейного, решать дифференциальные уравнения второго порядка специальных типов. У1 (III) (ОПК-3) Владеть: навыками использования компьютера для решения основных задач В1 (III) (ОПК-3)

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Форма промежуточной аттестации: зачет - 2 семестр.

Распределение фонда времени по темам дисциплины по очной форме обучения представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Распределение фонда времени по темам дисциплины (очная форма обучения)

Номер и наименование тем	Объем дисциплины (ак. часы)				Формы текущего контроля успеваемости
	Контактная работа			СРО	
	ЗЛТ	ПЗ	ЛР		
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
Тема 1. Обыкновенные дифференциальные уравнения: основные определения	2	4		8	Рубежный контроль
Тема 2. Основные типы дифференциальных уравнений первого порядка и методы их решения	6	4		8	Рубежный контроль
Тема 3. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка	2	4		8	Рубежный контроль
Тема 4. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка	4	4		12	Рубежный контроль
Тема 5. Системы дифференциальных уравнений	2	4		8	Рубежный контроль
Тема 6. Разностные уравнения: основные понятия и определения	2	4		8	Рубежный контроль
Тема 7. Обыкновенные линейные разностные уравнения и их решение	2	4		8	Рубежный контроль
<i>Всего за семестр:</i>	20	28		60	Зачет
Всего по дисциплине:	20	28		60	Зачет

5. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Обыкновенные дифференциальные уравнения: основные определения

Дифференциальное уравнение и его порядок. Общее и частное решение. Особое решение. Задача Коши. Теоремы о существовании и единственности решения задачи Коши.

Тема 2. Основные типы дифференциальных уравнений первого порядка и методы их решения

Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения.

Тема 3. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка

Способы понижения порядка некоторых видов дифференциальных уравнений высших порядков.

Тема 4. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка

Метод решения линейного дифференциальные уравнения второго порядка с правой частью специального вида.

Тема 5. Системы дифференциальных уравнений

Виды систем дифференциальных уравнений. Основные методы решения. Сведение решения системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами к решению линейного дифференциального уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами.

Тема 6. Разностные уравнения: основные понятия и определения

Разностное уравнение и его порядок. Частное и общее решение разностного уравнения. Начальные условия для решения разностного уравнения. Применение компьютерных технологий для решения разностных уравнений.

Тема 7. Обыкновенные линейные разностные уравнения и их решение

Решение линейных разностных уравнений с постоянными коэффициентами.

6. ЗАНЯТИЯ СЕМИНАРСКОГО ТИПА

Таблица 6.1 – Практические занятия/ Семинарские занятия / Лабораторные работы

№ темы	Тема занятия	Вид занятия
1	2	3
1 семестр		
1	ПЗ.1. Основные определения. Нахождение общего решения дифференциального уравнения. ПЗ.2. Нахождение общего решения дифференциального уравнения. Нахождение частного решения дифференциального уравнения. Решение задачи Коши.	ПЗ/Решение практических задач
2	ПЗ.3. Решение дифференциальных уравнений первого порядка следующих типов: с разделяющимися переменными, однородного. ПЗ.4. Решение дифференциальных уравнений первого порядка следующих типов: линейного.	ПЗ/Решение практических задач
3	ПЗ.5. Понижение порядка дифференциальных уравнений высших порядков. ПЗ.6. Понижение порядка дифференциальных уравнений высших порядков.	ПЗ/Решение практических задач
4	ПЗ.7. Решение линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами. ПЗ.8. Решение линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.	ПЗ/Решение практических задач
5	ПЗ.9. Решение систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. ПЗ.10. Решение систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.	ПЗ/Решение практических задач
6	ПЗ.11. Разностные уравнения: основные понятия и определения. ПЗ.12. Решение разностных уравнений.	ПЗ/Решение практических задач
7	ПЗ.13. Решение обыкновенных линейных разностных уравнений с постоянными коэффициентами. ПЗ.14. Применение компьютерных технологий для решения разностных уравнений.	ПЗ/Решение практических задач

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

7.1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

Для формирования четкого представления об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине в самом начале учебного курса обучающийся должен ознакомиться с учебно-методической документацией:

- рабочей программой дисциплины: с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, перечнем знаний и умений, которыми в процессе освоения дисциплины должен владеть обучающийся,
- порядком проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации;

- графиком консультаций преподавателей кафедры.

Систематическое выполнение учебной работы на занятиях лекционных и семинарских типов, а также выполнение самостоятельной работы позволит успешно освоить дисциплину.

В процессе освоения дисциплины обучающимся следует:

- слушать, конспектировать излагаемый преподавателем материал;
- ставить, обсуждать актуальные проблемы курса, быть активным на занятиях;
- задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений;
- выполнять задания практических занятий полностью и установленные сроки.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, то обратиться к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на занятиях семинарского типа.

Обучающимся, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющим письменного решения задач или не подготовившимся к данному занятию, рекомендуется не позже чем в 2-х - недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме.

7.2. Организация самостоятельной работы

Под самостоятельной работой обучающихся понимается планируемая работа обучающихся, направленная на формирование указанных компетенций, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, без его непосредственного участия.

Методическое обеспечение самостоятельной работы при наличии обучающихся лиц с ограниченными возможностями представляется в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Виды самостоятельной работы по дисциплине представлены в таблице 7.2.1.

Таблица 7.2.1 – Организация самостоятельной работы обучающегося

№ тем	Вид самостоятельной работы
1	2
1 - 3	Изучение теоретических вопросов курса, подготовка к практическим занятиям, подготовка к тестированию (контрольным работам) №1. Подготовка к зачету.
4 - 7	Изучение теоретических вопросов курса, подготовка к практическим занятиям, подготовка к тестированию (контрольным работам) №2. Подготовка к зачету.

Каждый вид СРО, указанный в таблице 7.2.1 обеспечен методическими материалами.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Дифференциальные и разностные уравнения» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- Мозговой штурм (темы №2, №7);
- Математический бой (темы №3, №5).

Мозговой штурм подразумевает совместное решение обучающимися выданного задания за ограниченное время. Чем больше задач будет решено, тем больше баллов получает вся группа. Учитывается также процент вовлеченности обучающихся.

Математический бой подразумевает работу в командах, которые, соревнуясь между собой, решают задание, выданное преподавателем каждой команде.

9. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Количество обучающихся, одновременно изучающих дисциплину, - 83.

Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место и год издания, кол. стр.)	Основная/дополнительная литература	Книгообеспеченность	
		Кол-во экз. в библ. СПбГЭУ	Электронные ресурсы
1. Красс М.С. Математика в экономике. Базовый курс : Учебник для бакалавров / Красс М. С. — 2-е изд., испр. и доп. — Электрон. дан. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 470 с.	Основная		ЭБС Юрайт
2. Математика : учебное пособие / [С.Е.Игнатова и др.] ; под ред. С.Е.Игнатовой. — Санкт-Петербург : Изд-во СПбГЭУ, 2016. — 65 с. — Сведения доступны также по Интернету: орас.unescon.ru .	Основная	155	орас.unescon.ru Полный текст
3. Математика : учебное пособие / [сост.: В.Н.Ассаул и др.] ; под ред. В.Н.Ассаула, И.Е.Погодина. — Санкт-Петербург : Изд-во СПбГЭУ, 2014. — 255 с. — Сведения доступны также по Интернету: орас.unescon.ru .	Основная	257	орас.unescon.ru Полный текст
4. Общий курс высшей математики для экономистов: учебник / под ред. В.И. Ермакова. — Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2010. — 656 с.	дополнительная		ЭБС ZNANIUM
5. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике : [учебное пособие для втузов] / В.П.Минорский. — Изд. 15-е. — Москва : Изд-во физ.-мат. лит., 2008. — 336 с. — Имеются	дополнительная	466	

другие года издания.			
6. Шипачев В.С. Задачник по высшей математике : Учебное пособие .— 10, стереотип. — Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019 .— 304 с.	дополнительная		ЭБС ZNANIUM
7. Шипачев В.С. Высшая математика : Учебник .— 1 .— Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019 .— 479 с.	дополнительная		ЭБС ZNANIUM.
8. Шипачев В.С. Математический анализ. Теория и практика: учебное пособие .— 3-е изд .— Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2015 .— 351 с.	дополнительная		ЭБС ZNANIUM

9.2. Материально-техническое обеспечение учебного процесса

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Таблица 9.2.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид учебных занятий по дисциплине	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<i>1</i>	<i>2</i>
Лекции, практические занятия	Лицензионное программное обеспечение Windows 7, контракт № 166/16 от 15.06.2016 Лицензионное программное обеспечение Wolfram mathematica 11, лицензия Д 6692 от 21.09.2015

10. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья Университет обеспечивает:

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

– для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

11. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом и является приложением к рабочей программе дисциплины (модуля).

12. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочую программу дисциплины «Дифференциальные и разностные уравнения»
образовательной программы направления подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика,
направленность: Деловая аналитика

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата распорядительного документа о внесении изменения)	Подпись заведующего кафедрой
1	На титульном листе поменян год создания программы на 2021			
2	В разделе 2 номер Б1.Б15 изменен на Б1.0.14.			
3	В разделе 4 в 1 абзаце цифра 36 изменена на 60 часов для самостоятельной работы и слово «экзамен» на слово «зачет» в 1 и 2 абзаце.			
4	В разделе 6 изменена таблица 6.1.			
5	В разделе 7 в таблице 7.2.1. слово «экзамен» заменено на слово «зачет».			
6	В разделе 9 таблица 9.1. заменена на таблицу нового образца, количество обучающихся студентов уменьшилось со 103 до 83 по данной специальности в 2021 году.			

