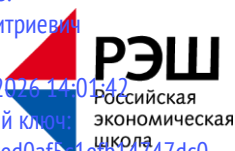


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Суворов Антон Дмитриевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 08.10.2026 14:01:42
Уникальный программный ключ:
a39bdb15d680d3b0adbfced0af581efb14747dc0



Негосударственное образовательное учреждение
высшего образования
«РОССИЙСКАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ШКОЛА»
(институт)

Утверждено
ректор А.Д. Суворов
30.09.2026

Рабочая программа дисциплины
Дифференциальные уравнения

<u>НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ:</u>	38.03.01 Экономика
<u>НАИМЕНОВАНИЕ ПРОГРАММЫ:</u>	Бакалавр экономики
<u>УРОВЕНЬ ОБРАЗОВАНИЯ:</u>	Бакалавриат
<u>ФОРМА ОБУЧЕНИЯ:</u>	Очная

Москва
2026

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями образовательной программы по направлению 38.03.01 Экономика.

Автор курса: Профессор Департамента финансов и математических методов С.В. Шапошников

Рабочая программа одобрена и рекомендована к утверждению на заседании Совета программы «Бакалавр»

Протокол № 28 от 30.09.2026 г.

Директор программы И. А. Денисова

1. Цели и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины — формирование у студентов фундаментальных представлений о математических идеях и методах теории дифференциальных уравнений; развитие культуры обоснованного применения математических понятий, утверждений и методов; формирование базовых знаний и навыков решения и анализа дифференциальных уравнений для успешного освоения последующих математических и экономических дисциплин

2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

1. основные понятия теории дифференциальных уравнений: порядок, общее и частное решение, задача Коши, краевая задача;
2. фундаментальные математические идеи и методы теории дифференциальных уравнений;
3. основные типы дифференциальных уравнений и методы их решения;
4. условия существования и единственности решений, а также качественные свойства решений;
5. приложения дифференциальных уравнений в математике и экономике.

Уметь:

1. решать основные типы дифференциальных уравнений;
2. анализировать дифференциальные уравнения и их решения;
3. обоснованно применять математические понятия, утверждения и методы;
4. строить и исследовать математические модели экономических процессов с помощью дифференциальных уравнений;
5. интерпретировать результаты решения дифференциальных уравнений в содержательных терминах.

Владеть:

1. навыками решения и анализа дифференциальных уравнений;
2. методами качественного исследования дифференциальных уравнений;
3. культурой обоснованного применения математических понятий и утверждений;
4. навыками построения и анализа математических моделей с использованием дифференциальных уравнений;
5. навыками применения аппарата дифференциальных уравнений в последующих математических и экономических дисциплинах.

3. Компетенции, формируемые дисциплиной

Код	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	Сопоставляет источники, различает аргументы и предположения, формулирует доказательный вывод в рамках дисциплины «Дифференциальные уравнения».
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.	Формулирует исследовательскую или учебную задачу, определяет этапы и выбирает способ решения с учетом ограничений в рамках дисциплины «Дифференциальные уравнения».
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.	Интерпретирует материал с учетом социально-исторических условий и культурных различий в рамках дисциплины «Дифференциальные уравнения».

4. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Дифференциальные уравнения» входит в Дополнительный модуль (Minor) программы «Бакалавр экономики».

Общая трудоемкость — 6.0 з.е., 228 часов. Контактная работа — 64 часов, включая 9 часов промежуточной аттестации; самоподготовка — 164 часов.

5. Содержание и структура учебной дисциплины

№	Название раздела дисциплины	Всего, ч.	Контактные часы	Самоподготовка, ч.	Формируемые компетенции
1	Тема 1. Примеры прикладных задач, при решении которых появляются дифференциальные уравнения. Линейное дифференциальное уравнение первого порядка.	22	6	16	УК-1, УК-2, УК-5
2	Тема 2. Экспонента матрицы и способы ее вычисления: ЖНФ и метод неопределенных коэффициентов.	22	6	16	УК-1, УК-2, УК-5
3	Тема 3. Линейные системы уравнений с постоянными коэффициентами.	22	6	16	УК-1, УК-2, УК-5
4	Тема 4. Фазовый портрет двумерной линейной системы дифференциальных уравнений.	22	6	16	УК-1, УК-2, УК-5
5	Тема 5. Линейные дифференциальные уравнения высокого порядка с постоянными коэффициентами. Канонический изоморфизм.	22	6	16	УК-1, УК-2, УК-5
6	Тема 6. Теоремы существования и единственности. Первые интегралы.	22	5	17	УК-1, УК-2, УК-5
7	Тема 7. Линейные системы дифференциальных уравнений и линейные дифференциальные уравнения с непостоянными коэффициентами. Определитель Вронского. Теорема Лиувилля—Остроградского.	22	5	17	УК-1, УК-2, УК-5
8	Тема 8. Непрерывность и дифференцируемость решений по параметру. Уравнение в вариациях.	22	5	17	УК-1, УК-2, УК-5
9	Тема 9. Исследование устойчивости. Функция Ляпунова.	22	5	17	УК-1, УК-2, УК-5
10	Тема 10. Фазовый портрет двумерной нелинейной системы дифференциальных уравнений.	21	5	16	УК-1, УК-2, УК-5
	Промежуточная аттестация	9	9	0	УК-1, УК-2, УК-5
	ИТОГО	228	64	164	УК-1, УК-2, УК-5

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

На первой лекции обучающимся объявляются условия и требования к освоению дисциплины в соответствии с изложенными в РПД. Обучающимся рекомендуется в рамках каждой темы ознакомиться с предложенной основной литературой, выполнить письменно домашние задания для проверки усвоения материала.

Существенную часть самостоятельной работы обучающихся составляет самостоятельное изучение учебных и научных изданий, лекционных конспектов, рекомендованной основной и дополнительной литературы, интернет-ресурсов и пр.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся разработаны «Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся», в которых описан порядок работы с научной литературой, даны рекомендации по написанию рефератов, эссе, конспектов, рецензий, аннотаций, решению кейсов и т.п.

7. Формы контроля и фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

7.1 Промежуточная аттестация

Оценка по дисциплине формируется накопительно на основе результатов работы в течение курса и рассчитывается по формуле.

Итоговый результат определяется по совокупности выполненных заданий.

Итоговая оценка за курс вычисляется по формуле

$0,6 \cdot \text{НО} + 0,4 \cdot \text{Э}$, где Э – оценка за экзамен (от 0 до 10), а накопленная оценка НО вычисляется по формуле

$0,3 \cdot (\text{контрольная1} + \text{контрольная2}) + 0,4 \cdot (\text{домашнее задание})$

Каждая контрольная оценивается от 0 до 10 баллов. Оценка за домашнее задание от 0 до 10 выставляется по результатам выполнения четырёх больших домашних заданий. Если накопленная оценка равна 8, 9 или 10, то студент вправе не сдавать экзамен и получить за курс оценку, равную накопленной оценке. Экзамен проходит в письменной форме по материалу всего курса.

В случае получения неудовлетворительной оценки за курс студент имеет право на пересдачу. Пересдача проходит в письменной форме. На первой пересдаче меняется только экзаменационная оценка, а итоговая оценка за курс вычисляется по прежней формуле. На второй пересдаче накопленная оценка не учитывается, а по результатам экзамена выставляется оценка за курс, причем оценка не может превышать 5 баллов. Первая пересдача проводится преподавателем курса, вторая проводится комиссией из трех человек.

7.2 Фонд оценочных средств

$$y' = 2xy, y(0) = 1.$$

Требуется:

1. Определить тип уравнения и метод решения.
2. Найти общее решение.
3. Найти частное решение, удовлетворяющее начальному условию.
4. Исследовать поведение решения при $x \rightarrow +\infty$.
5. Кратко интерпретировать результат в экономических терминах.

8. Учебно-методическое и ресурсное обеспечение дисциплины

Литература

Обязательная литература

Дифференциальные уравнения : учебник : [16+]. – 4-е изд. – Москва : Физматлит, 2002. – 252 с. – (Курс высшей математики и математической физики ; выпуск 6). – Режим доступа:

по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=145012> (дата обращения: 07.10.2026). – ISBN 978-5-9221-0277-3. – Текст : электронный.

Дополнительная литература

Треногин, В. А. Обыкновенные дифференциальные уравнения : учебник / В. А. Треногин. – Москва : Физматлит, 2009. – 312 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82614> (дата обращения: 07.10.2026). – ISBN 978-5-9221-1063-1. – Текст : электронный.

9. Материально-техническое и информационное обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа – укомплектованы специализированной (учебной) мебелью, оборудованы компьютером, имеющим выход в интернет, видеопроекционным оборудованием для презентаций и учебных фильмов, средствами звуковоспроизведения, экраном, маркерной доской с маркерами, тематическим набором слайдов, соответствующим рабочей программе дисциплины.

Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, а также для групповых и индивидуальных консультаций, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации – укомплектованы специализированной (учебной) мебелью, мультимедийным оборудованием, а также техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации, маркерной доской с маркерами.

Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – укомплектовано специализированной мебелью для хранения оборудования и техническими средствами для его обслуживания.

Необходимое программное обеспечение:

Операционная система: Windows 7, Windows 10

Офисные программы: Microsoft Office, Libre Office, Google Docs

Чтение PDF: Adobe Acrobat

Интернет-браузеры: Mozilla Firefox, Google Chrome, Internet Explorer, Opera

Антивирусные программы: Kaspersky Endpoint Security

Программы переводчики: Google translate, Yandex translate

Архиваторы: 7-zip

10. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья

В соответствии с Методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. № АК-44/05вн) предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных

формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.