

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Грובה Татьяна Антоновна

Должность: и.о. декана факультета математики и компьютерных наук имени
профессора Н.И. Червякова

Дата подписания: 16.06.2026 16:50:10

Уникальный программный ключ:

bd39d4208aa94cf4422feb787c81619d42de79a7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета математики
и компьютерных наук имени
профессора. Н.И. Червякова,
канд. физ.-мат. наук, доцент
Грובה Т.А.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дифференциальные уравнения

Направление подготовки
Направленность (профиль)
Год начала обучения
Форма обучения
Реализуется в семестрах

02.03.01 Математика и компьютерные науки
Анализ данных и искусственный интеллект
2026
очная
5-6

Разработано

доцент кафедры
математического моделирования,
канд. физ.-мат. наук, доцент
Редькина Т.В.

Ставрополь 2026 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Дифференциальные уравнения» является развитие у обучающихся личностных качеств, а также формирование общепрофессиональных компетенций в соответствии с общими целями и требованиями ОП ВО.

Задачи освоения дисциплины

обучить студентов: методам решения основных типов дифференциальных уравнений и систем, методам исследования решений дифференциальных уравнений и систем на устойчивость, методам построения приближенных решений дифференциальных уравнений, методам сведения линейных уравнений с частными производными первого порядка к системам обыкновенных дифференциальных уравнений.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Дифференциальные уравнения» относится к дисциплинам обязательной части.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ОПК-1. Способен консультировать и использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в профессиональной деятельности	ИД-5 _{ОПК-1} консультирует и использует в профессиональной деятельности фундаментальные знания дифференциальных уравнений	Умеет использовать фундаментальные знания в области дифференциальных уравнений в будущей профессиональной деятельности. Владеет навыками использования аппарата дифференциальных уравнений для решения профессиональных задач.

4. Объем учебной дисциплины и формы контроля *

Объем занятий: всего: 63.е.216академ.ч.	ОФО, в акад. часах
Контактная работа:	120.00
Лекции/из них практическая подготовка	52.00/0.00
Лабораторных работ/из них практическая подготовка	0
Практических занятий/из них практическая подготовка	68.00/0.00
Самостоятельная работа	60.00
Формы контроля	36.00
Экзамен6 семестр	36.00
Зачет	-

Зачет с оценкой	-
Курсовая работа	нет
Контрольная работа 5 семестр	-

* Дисциплина предусматривает применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием количества часов и видов занятий

№	Раздел (тема) дисциплины краткое содержание	Формируемые компетенции, индикаторы	очная форма				Формы текущего контроля успеваемости
			Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов			Самостоятельная работа, часов	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
5 семестр							
1.	Уравнения первого порядка Основные понятия и определения. Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными. Решение однородных уравнений и приводящихся к ним. Решение линейных дифференциальных уравнений первого порядка и уравнения Бернулли. Решение уравнений в полных дифференциалах. Решение уравнений, не разращенных относительно производных (уравнения Клеро и Лагранжа).	ИД-5 ОПК-1	10.00	12.00	-	10.00	Собеседование Контрольная работа
2.	Уравнения высших порядков. Основные понятия и определения. Решение уравнений, допускающих понижение порядка.	ИД-5 ОПК-1	10.00	12.00	-	10.00	Собеседование Контрольная работа
3.	Общая теория линейных дифференциальных уравнений Уравнения первого порядка. Теоремы существования и единственности решения задачи Коши. Интервал существования решения урав-	ИД-5 ОПК-1	12.00	12.00	-	12.00	Собеседование Контрольная работа

	нения. Линейные дифференциальные уравнения. Однородные и неоднородные. Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений n-го порядка методом вариации произвольных постоянных. Решение линейных однородных дифференциальных уравнений n-го порядка с постоянными коэффициентами. Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений n-го порядка с постоянными коэффициентами с правой частью специального вида.						
4.	Некоторые свойства решений линейных дифференциальных уравнений второго порядка Теоремы Штурма. Приложение дифференциальных уравнений к изучению колебательных процессов.	ИД-5 ОПК-1	4.00	-	-	4.00	Собеседование Контрольная работа
	ИТОГО за 5 семестр		36.00/0	36.00/0	-	36.00	
6 семестр							
5.	Системы обыкновенных дифференциальных уравнений Решение нормальных систем дифференциальных уравнений методом исключения. Решение систем линейных неоднородных дифференциальных уравнений методом вариации произвольных постоянных.	ИД-5 ОПК-1	2.00	12.00	-	16.00	Собеседование
6.	Системы с постоянными коэффициентами Общие свойства систем с постоянными коэффициентами. Краевые задачи для уравнений второго порядка: неоднородные и однородные краевые условия. Определение функции Грина неоднородной краевой задачи, теорема о существовании функции Грина, теорема о разрешимости краевой задачи.	ИД-5 ОПК-1	4.00	12.00	-	2.00	Собеседование Контрольная работа
7.	Теория устойчивости. Теория Ляпунова Теоремы Ляпунова. Поведение траекторий ли-	ИД-5 ОПК-1	4.00	8.00	-	2.00	Собеседование Контрольная работа

	нейной однородной системы дифференциальных уравнений второго порядка: случай действительных и различных собственных значений - узел, седло, система полупрямых, случай комплексно - сопряженных собственных значений - фокус, центр, случай кратного действительного корня - диакритический узел, случай прямых.						
8.	Уравнения с частными производными первого порядка Линейные однородные и неоднородные уравнения в частных производных первого порядка. Уравнение Пффафа. Первые интегралы систем уравнений в частных производных	ИД-5 ОПК-1	6.00	-	-	4.00	Собеседование Защита реферата
	Подготовка к экзамену					36.00	
	ИТОГО за 6 семестр		16.00/0	32.00/0	-	60.00	
	ИТОГО		52.00/0	68.00/0	-	96.00	

6. Фонд оценочных средств по дисциплине

Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине «Дифференциальные уравнения» базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием индикаторов. ФОС обеспечивает объективный контроль достижения запланированных результатов обучения. ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (включаются в методические указания по тем видам работ, которые предусмотрены учебным планом и предусматривают оценку сформированности компетенций);
- типовые оценочные средства, необходимые для оценки знаний, умений и уровня сформированности компетенций.

ФОС является приложением к данной программе дисциплины.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически завершённый раздел.

Лекционный материал посвящён рассмотрению ключевых, базовых положений курсов и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную работу студентов.

Практические занятия проводятся с целью закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения при решении практических задач в соответствующей предметной области.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к практическим и лабораторным занятиям, а также выполнения всех видов самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить все виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1.1. Перечень основной литературы:

1. Понтрягин Л. С. Обыкновенные дифференциальные уравнения / Л. С. Понтрягин. - 6-е изд. - Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2019. - 396 с. - ISBN 978-5-4344-0786-1. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92055.html>
2. Кюркчан А. Г. Конспект лекций по обыкновенным дифференциальным уравнениям. Ч. 1: учебное пособие / А. Г. Кюркчан, Н. И. Смирнова. - 2-е изд. - Москва: Московский технический университет связи и информатики, 2015. - 50 с. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/92425.html>
3. Кюркчан А. Г. Конспект лекций по обыкновенным дифференциальным уравнениям. Ч. 2: учебное пособие / А. Г. Кюркчан, Н. И. Смирнова. - 2-е изд. - Москва: Московский технический университет связи и информатики, 2015. - 53 с. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/92426.html>

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Сборник задач по дифференциальным уравнениям и вариационному исчислению / В. К. Романко, Н. Х. Агаханов, В. В. Власов, Л. И. Коваленко; под редакцией В. К. Романко. - 6-е изд. - Москва: Лаборатория знаний, 2020. - 220 с. - ISBN 978-5-00101-799-8. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/88985.html>
2. Щербакова Ю. В. Дифференциальные уравнения: учебное пособие / Ю. В. Щербакова. - 2-е изд. - Саратов: Научная книга, 2019. - 159 с. - ISBN 978-5-9758-1728-0. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/81007.html>
3. Литвин Д. Б. Обыкновенные дифференциальные уравнения и системы: учебное пособие / Д. Б. Литвин, С. В. Мелешко, И. И. Мамаев. - Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, Сервисшкола, 2017. - 76 с. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/76118.html>

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине «Дифференциальные уравнения». Ставрополь, СКФУ, 2025.
2. Методические указания по организации и проведению самостоятельной работы по дисциплине «Дифференциальные уравнения». Ставрополь, СКФУ, 2025.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

<http://biblioclub.ru/> - ЭБС «Университетская библиотека online»
<http://biblio-online.ru/> - ЭБС «Biblio-online.ru»
<http://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»
<http://elibrary.ru> – Научная электронная библиотека
<http://www.iprbookshop.ru/> - ЭБС «IPRbooks»

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При чтении лекций используется компьютерная техника, демонстрации презентационных мультимедийных материалов. На семинарских и практических занятиях студенты представляют презентации, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

Информационные справочные системы:

Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины:

1	www.elibrary.ru Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 29 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов, из которых более 4800 журналов в открытом доступе.
2	http://www.school.edu.ru/ Российский общеобразовательный портал

Программное обеспечение:

1	Альт Рабочая станция 10
2	Альт Рабочая станция К
3	Альт «Сервер»
4	Пакет офисных программ - Р7-Офис

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и возможностью доступа к электронной информационно-образовательной среде университета

11. Особенности освоения дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.

12. Особенности реализации дисциплины с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения

Согласно части 1 статьи 16 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» под *электронным обучением* понимается организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников. Под *дистанционными образовательными технологиями* понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Реализация дисциплины может быть осуществлена с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично. Компоненты УМК дисциплины (рабочая программа дисциплины, оценочные и методические материалы, формы аттестации), реализуемой с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения, содержат указание на их использование.

При организации образовательной деятельности с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения могут предусматриваться асинхронный и синхронный способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

При применении дистанционных образовательных технологий и электронного обучения в расписании по дисциплине указываются:

способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (ВКС-видеоконференцсвязь, ЭТ – электронное тестирование);

ссылки на электронную информационно-образовательную среду СКФУ, на образовательные платформы и ресурсы иных организаций, к которым предоставляется открытый доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет»;

для синхронного обучения - время проведения онлайн-занятий и преподаватели;

для асинхронного обучения - авторы онлайн-курсов.

При организации промежуточной аттестации с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения используются Методические рекомендации по применению технических средств, обеспечивающих объективность результатов при проведении промежуточной и государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры с применением дистанционных образовательных технологий (Письмо Минобрнауки России от 07.12.2020 г. № МН-19/1573-АН "О направлении методических рекомендаций").

Реализация дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий осуществляется с использованием электронной информационно-образовательной среды СКФУ, к которой обеспечен доступ обучающихся через ин-

формационно-телекоммуникационную сеть «Интернет», или с использованием ресурсов иных организаций, в том числе платформ, предоставляющих сервисы для проведения видеоконференций, онлайн-встреч и дистанционного обучения (МТС-Линк), а также с использованием возможностей социальных сетей для осуществления коммуникации обучающихся и преподавателей.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, реализуемой с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, включает представленные в электронном виде рабочую программу, учебно-методические пособия или курс лекций, методические указания к выполнению различных видов учебной деятельности обучающихся, предусмотренных дисциплиной, и прочие учебно-методические материалы, размещенные в информационно-образовательной среде СКФУ.