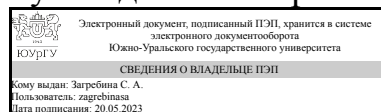


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



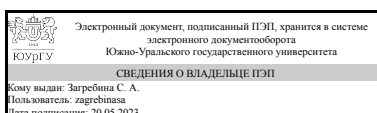
С. А. Загребина

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.17 Дифференциальные уравнения
для направления 01.03.04 Прикладная математика
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Математическое и компьютерное моделирование

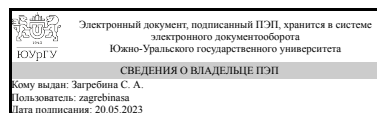
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.01.2018 № 11

Зав.кафедрой разработчика,
д.физ.-мат.н., проф.



С. А. Загребина

Разработчик программы,
д.физ.-мат.н., проф., заведующий
кафедрой



С. А. Загребина

1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины «Дифференциальные уравнения» состоит в освоении студентами аппарата дифференциальных уравнений и методов использования этого аппарата в приложениях при качественном и количественном анализе различных естественнонаучных процессов. Основными задачами изучения дисциплины являются: фундаментальная подготовка в области дифференциальных уравнений; овладение методами решения основных типов дифференциальных уравнений и их систем; овладение современным математическим аппаратом для дальнейшего использования в приложениях

Краткое содержание дисциплины

Дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения высшего порядка. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Элементы теории устойчивости.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	Знает: инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач Умеет: формулировать цели личностного и профессионального развития и определять условия их достижения Имеет практический опыт: планирования самостоятельной работы и собственной деятельности
ОПК-1 Способен применять знание фундаментальной математики и естественно-научных дисциплин при решении задач в области естественных наук и инженерной практике	Знает: основные понятия и методы дифференциальных уравнений и уравнений математической физики Умеет: применять и обосновывать выбранные методы дифференциальных уравнений и уравнений математической физики Имеет практический опыт: использование методов дифференциальных уравнений и уравнений математической физики

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.Ф.02.М9.01 Современные экологические проблемы, 1.О.31 Объектно-ориентированное программирование, 1.Ф.02.М7.01 Цифровые измерительные устройства, 1.О.07 Математический анализ, 1.О.11 Дискретная математика и математическая логика,	1.О.23 Компьютерная алгебра, 1.О.16 Математика в современном естествознании, 1.О.20 Многомерный статистический анализ, 1.Ф.02.М4.03 Информационные технологии в управлении организационными структурами, 1.О.14 Теория вероятностей и случайные процессы, 1.Ф.02.М7.03 Интеллектуальные измерительные

1.Ф.02.М8.01 Основы теории сигналов, ФД.04 Психология, 1.О.12 Дополнительные главы математического анализа, 1.Ф.02.М3.01 Основы стратегического менеджмента, 1.Ф.02.М4.01 Технологии цифровизации и интернет вещей, 1.О.09 Линейная алгебра и аналитическая геометрия, 1.Ф.02.М2.01 Основы квантовой механики, 1.Ф.02.М5.01 Функционально-стоимостной анализ и теория ошибок, 1.О.30 Языки программирования, Учебная практика (научно-исследовательская работа, получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (2 семестр)	системы, 1.Ф.02.М8.03 Цифровые электронные устройства, 1.Ф.02.М5.03 Организация продуктивного мышления, 1.Ф.02.М9.03 IT-технологии в решении экологических задач, 1.О.15 Математические основы аналитической механики и теоретической физики, 1.Ф.02.М1.03 Приложения и практика анализа данных, 1.О.18 Уравнения математической физики, 1.О.19 Математическая статистика, 1.Ф.02.М3.03 Основы проектной деятельности, 1.Ф.02.М2.03 Квантовые вычисления, Производственная практика (проектно-технологическая) (6 семестр)
---	--

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.Ф.02.М4.01 Технологии цифровизации и интернет вещей	Знает: свойства и особенности информационных представлений в аналоговой и цифровой формах; основные математический модели обработки информации; способы получения информации из окружающей среды, методы ее интеграции, обработки, анализа и реализации воздействий; способы и интерфейсы информационного обмена; структуру, базовые технологии и компоненты интернета вещей; стандарты интернета вещей, основные направления технологического развития и его влияние на человеческое общество; свойства и процессы взаимодействия человеческого и киберфизического социумов; информационные и лингвистические свойства сети "интернет"; трансформационные особенности влияния сети "интернет" в отношении понимания процессов окружающего мира и принятия решений; представления предметной области и ее модели в формате онтологии Умеет: пользоваться основными приемами анализа и преобразований информации в различных формах и форматах; использовать формальные модели объектов и систем для описаний состояний и процессов различных предметных областей, определять и анализировать группы требований и требования групп проектов интернета вещей; строить модели и этапы саморазвития в рамках модели целенаправленной деятельности Имеет практический опыт: анализа и преобразований цифровых моделей физических и виртуальных объектов, применения онтологий как цифровой

	модели предметной области и формирования требований групп при реализации проектов интернета вещей
ФД.04 Психология	Знает: инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач Умеет: строить отношения с окружающими людьми, с коллегами, формулировать цели личностного и профессионального развития и определять условия их достижения Имеет практический опыт: планирования самостоятельной работы и собственной деятельности
1.Ф.02.М9.01 Современные экологические проблемы	Знает: круг задач цифровизации в современных экологических проблемах Умеет: выбирать оптимальные цифровые решения экологических задач Имеет практический опыт: поиска и информации по современным экологическим проблемам
1.Ф.02.М8.01 Основы теории сигналов	Знает: содержание процессов самоорганизации и самообразования при планировании занятий по самоподготовке при изучении теоретической части дисциплины и выполнения практических работ, основы математического представления простых и сложных сигналов, формируемых и обрабатываемых в современных радиоэлектронных устройствах; числовые характеристики и параметры сигналов и спектров, основные виды информационных сигналов, способы их описания Умеет: выстраивать траекторию саморазвития на основе принципов самообразования и использования современных информационных технологий, выполнять моделирования процессов формирования и обработки информационных сигналов, оформлять полученные результаты Имеет практический опыт: использования индивидуальных программ общей и профессионально-прикладной подготовки в данной области направленности, применения методов программирования (моделирования) для формирования, преобразования и анализа сигналов
1.Ф.02.М2.01 Основы квантовой механики	Знает: основные положения квантовой механики Умеет: Имеет практический опыт: управления своим временем для получения дополнительных знаний по квантовой механике, решения задачи квантовой механики в матричном представлении
1.О.12 Дополнительные главы математического анализа	Знает: основные понятия и методы математического анализа Умеет: применять и обосновывать выбранные методы математического анализа при решении задач в области естественных наук и инженерной практике Имеет практический опыт: использование методов математического анализа при решении конкретных задач

1.О.30 Языки программирования	Знает: основные языки программирования, инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач Умеет: применять основные методы и приемы программирования, формулировать цели личностного и профессионального развития и определять условия их достижения Имеет практический опыт: реализации стандартных алгоритмов с использованием различных языков программирования, планирования самостоятельной работы и собственной деятельности
1.О.11 Дискретная математика и математическая логика	Знает: основные понятия и методы дискретной математики и математической логики Умеет: применять и обосновывать выбранные методы дискретной математики и математической логики Имеет практический опыт: использования методов дискретной математики и математической логики
1.О.31 Объектно-ориентированное программирование	Знает: инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, основные понятия и структура объектно-ориентированного программирования Умеет: формулировать цели личностного и профессионального развития и определять условия их достижения, разрабатывать приложения в объектно-ориентированном стиле Имеет практический опыт: планирования самостоятельной работы и собственной деятельности, реализации и анализа проектов в объектно-ориентированном стиле
1.Ф.02.М7.01 Цифровые измерительные устройства	Знает: принципы построения цифровых измерительных устройств на основе современной элементной базы Умеет: анализировать метрологические характеристики цифровых измерительных каналов, анализировать и прогнозировать развитие измерительных устройств для цифровой индустрии Имеет практический опыт: проектирования цифровых измерительных устройств на современной элементной базе; программирования контроллеров для опроса цифровых сенсоров
1.Ф.02.М3.01 Основы стратегического менеджмента	Знает: - методы и принципы целеполагания, - механизмы отбора оптимальных решений, - правовые нормы в рамках профессиональной деятельности, методы постановки целей саморазвития и стратегического планирования саморазвития Умеет: выбирать оптимальные решения с учетом действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, выстраивать траекторию саморазвития с учетом существующих ограничений Имеет практический опыт: выбора оптимальных решений с учетом действующих ограничений и ресурсов на основе результатов стратегического

	анализа, постановки целей саморазвития
1.О.09 Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Знает: основные понятия и методы алгебры, геометрии и математического анализа Умеет: применять и обосновывать выбранные методы алгебры, геометрии и математического анализа при решении конкретных задач Имеет практический опыт: использование методов алгебры, геометрии и математического анализа при решении конкретных задач
1.О.07 Математический анализ	Знает: основные понятия и методы алгебры, геометрии и математического анализа Умеет: применять и обосновывать выбранные методы алгебры, геометрии и математического анализа при решении конкретных задач Имеет практический опыт: использование методов алгебры, геометрии и математического анализа при решении конкретных задач
1.Ф.02.М5.01 Функционально-стоимостной анализ и теория ошибок	Знает: основы тайм-менеджмента, основы функционально-стоимостного анализа (ФСА) и теории ошибок Умеет: планировать свой временной режим работы, выявлять ансамбли неприятностей (нежелательных эффектов) в системах – ядра задач Имеет практический опыт: планирования и управления своим временем в ходе саморазвития, выявления неприятностей (нежелательных эффектов) в ходе ФСА
Учебная практика (научно-исследовательская работа, получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (2 семестр)	Знает: основные способы управления временем при выполнении научно-исследовательской работы, способы построения отношения с окружающими людьми, с коллегами Умеет: формулировать цели, определять условия их достижения для реализации личностного и профессионального развития, работать в команде, выстраивать взаимоотношения отношения с окружающими людьми Имеет практический опыт: использовать знания фундаментальной математики и естественно-научных дисциплин при решении задач в области естественных наук и инженерной практике, управления своим временем для выполнения научно-исследовательской работы, выбора и адаптации математических методов и моделей для решения исследовательских и проектных задач, а также осуществлять проверку адекватности моделей, анализировать результаты, оценивать надежность и качество функционирования систем

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч., 109,5 ч.
контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		4
Общая трудоёмкость дисциплины	180	180
<i>Аудиторные занятия:</i>	96	96
Лекции (Л)	48	48
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	48	48
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	70,5	70,5
Подготовка к экзамену	16	16
Подготовка к выполнению семестровой работы	14,5	14,5
Подготовка к контрольной работе	16	16
Самостоятельная работа по выполнению индивидуальных и общих домашних заданий	24	24
Консультации и промежуточная аттестация	13,5	13,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен, КР

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Дифференциальные уравнения первого порядка	34	16	18	0
2	Дифференциальные уравнения высших порядков	36	18	18	0
3	Системы дифференциальных уравнений. Элементы теории устойчивости	26	14	12	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основные понятия. Примеры задач, приводящих к дифференциальным уравнениям. Уравнения первого порядка. Интегральные кривые. Метод изоклин.	2
2	1	Теорема Чаплыгина о дифференциальных неравенствах. Лемма об эквивалентности задачи Коши для линейного уравнения первого порядка и интегрального уравнения.	2
3	1	Линейные однородные уравнения первого порядка и приводящие к ним.	2
4	1	Линейные неоднородные уравнения первого порядка. Метод вариации постоянных. Подстановка Бернулли. Уравнение Бернулли. Уравнение Риккати	2
5	1	Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.	2
6	1	Интегрирующий множитель. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка	2
7	1	Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.	2
8	1	Условие Липшица. Теорема единственности решения задачи Коши. (ЛКТ1)	2
9	2	Теорема единственности решения задачи Коши для систем дифференциальных уравнения и уравнений высокого порядка. Продолжение решений	2

10	2	Уравнения, не разрешенные относительно производной. Методы интегрирования. Особые решения.	2
11	2	Уравнения, не разрешенные относительно производной. Методы интегрирования. Теорема существования и единственности решения задачи Коши для линейных систем обыкновенных дифференциальных уравнений.	2
12	2	Системы линейных уравнений. Общая теория. (ЛКТ2)	2
13	2	Определитель Вронского. Фундаментальная система решений. Фундаментальная матрица системы	2
14	2	Формула Лиувилля - Остроградского решения линейных однородных систем и уравнений высокого порядка	2
15	2	Понижение порядка линейного однородного уравнения при известном частном решении. Линейная однородная система дифференциальных уравнений в матричной форме	2
16	2	Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами	2
17	2	Однородная система дифференциальных уравнений. Жорданова форма	2
18	3	Метод Лагранжа вариации произвольных постоянных для систем и уравнений n-ого порядка. (ЛКТ3)	2
19	3	Системы линейных неоднородных уравнений с постоянными коэффициентами.	2
20	3	Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод неопределенных коэффициентов решения линейного неоднородного уравнения с постоянными коэффициентами. Метод исключения переменных для линейных систем с постоянными коэффициентами.	2
21	3	Общие свойства решений линейных дифференциальных уравнений 2-ого порядка	2
22	3	Краевые задачи	2
23	3	Автономные системы	2
24	3	Автономные системы	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Исследование поведения решения ДУ методом изоклин. Составление ДУ по семейству кривых.	2
2	1	Геометрическая интерпретация дифференциальных уравнений: построение ДУ по геометрической задаче. ДУ с разделяющимися переменными.	2
3	1	ДУ с разделяющимися переменными. Однородные ДУ и ДУ, сводящиеся к однородным.	2
4	1	Линейные уравнения первого порядка.	2
5	1	Уравнение Бернулли. Уравнение Риккати.	2
6	1	Контрольная работа №1	2
7	1	ДУ в полных дифференциалах.	2
8	1	Интегрирующий множитель	2
9	1	Понижение порядка ДУ.	2
10	2	Понижение порядка ДУ. ДУ, не разрешенные относительно производной: дискриминантная кривая, огибающая, особые решения.	2
11	2	ДУ, не разрешенные относительно производной: дискриминантная кривая, огибающая, особые решения. Условие Липшица. Существование решения ДУ.	2

12	2	Контрольная работа №2	2
13	2	Фундаментальная система решений. Вронскиан.	2
14	2	Формула Лиувилля - Остроградского решения линейного однородного уравнения	2
15	2	Однородные ЛДУ с постоянными коэффициентами	2
16	2	Решение однородных систем ЛДУ с постоянными коэффициентами с помощью корней характеристического уравнения	2
17	2	Решение однородных систем ЛДУ с постоянными коэффициентами с помощью корней характеристического уравнения	2
18	2	Контрольная работа №3	2
19	3	Неоднородные ЛДУ с постоянными коэффициентами: метод вариации постоянной. Неоднородные ЛДУ с постоянными коэффициентами со специальной правой частью.	2
20	3	Метод вариации постоянных для систем ДУ	2
21	3	Метод вариации постоянных для систем ДУ	2
22	3	Исключение неизвестных в системах ЛДУ с постоянными коэффициентами: однородных и неоднородных.	2
23	3	Контрольная работа № 4	2
24	3	Устойчивость методом функций Ляпунова. Фазовая плоскость	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к экзамену	ЭУМД №2, с.11-131	4	16
Подготовка к выполнению семестровой работы	ЭУМД №1, с.10-207; ЭУМД №2	4	14,5
Подготовка к контрольной работе	ПУМД, осн. лит., 1, с.6 - 109	4	16
Самостоятельная работа по выполнению индивидуальных и общих домашних заданий	ЭУМД №3, разд.5; ЭУМД №1, гл. 1-7; ПУМД, доп. лит., 1, с.9-71	4	24

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
------	----------	--------------	-----------------------------------	-----	------------	---------------------------	------------------

1	4	Текущий контроль	Контрольная работа 1	0,05	4	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий. 4 балла – работа выполнена полностью, в рассуждениях и обоснованиях нет пробелов и ошибок, (возможна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала), обоснованно получены верные ответы; 3 балла – работа выполнена полностью, но обоснования некоторых шагов недостаточно или допущены ошибки, не влияющие на правильную последовательность рассуждений, но, возможно, приведшие к неверному ответу; 2 балла – все задачи практически полностью решены, в процессе решения допущены 2-3 ошибки, незначительно повлиявшие на ход решения задачи (например, ошибки вычислений, описки в формулах и т.п.); 1 балл – выбран верный способ решения, но допущены существенные ошибки, повлиявшие на получение верного ответа. Или решение не закончено, несмотря на выбор правильного способа решения; 0 баллов – решено менее 20% задач, при решении задач выбраны неправильные способы и пути решения, показавшие, что студент не владеет обязательными умениями по данной теме или работа выполнена самостоятельно.	экзамен
2	4	Текущий контроль	Контрольная работа 2	0,05	4	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа	экзамен

					выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий. 4 балла – работа выполнена полностью, в рассуждениях и обоснованиях нет пробелов и ошибок, (возможна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала), обоснованно получены верные ответы; 3 балла – работа выполнена полностью, но обоснования некоторых шагов недостаточно или допущены ошибки, не влияющие на правильную последовательность рассуждений, но, возможно, приведшие к неверному ответу; 2 балла – все задачи практически полностью решены, в процессе решения допущены 2-3 ошибки, незначительно повлиявшие на ход решения задачи (например, ошибки вычислений, описки в формулах и т.п.); 1 балл – выбран верный способ решения, но допущены существенные ошибки, повлиявшие на получение верного ответа. Или решение не закончено, несмотря на выбор правильного способа решения; 0 баллов – решено менее 20% задач, при решении задач выбраны неправильные способы и пути решения, показавшие, что студент не владеет обязательными умениями по данной теме или работа выполнена самостоятельно.		
3	4	Текущий контроль	Контрольная работа 3	0,05	4	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами,	экзамен

					умения и навыки, необходимые для выполнения заданий. 4 балла – работа выполнена полностью, в рассуждениях и обоснованиях нет пробелов и ошибок, (возможна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала), обоснованно получены верные ответы; 3 балла – работа выполнена полностью, но обоснования некоторых шагов недостаточно или допущены ошибки, не влияющие на правильную последовательность рассуждений, но, возможно, приведшие к неверному ответу; 2 балла – все задачи практически полностью решены, в процессе решения допущены 2-3 ошибки, незначительно повлиявшие на ход решения задачи (например, ошибки вычислений, описки в формулах и т.п.); 1 балл – выбран верный способ решения, но допущены существенные ошибки, повлиявшие на получение верного ответа. Или решение не закончено, несмотря на выбор правильного способа решения; 0 баллов – решено менее 20% задач, при решении задач выбраны неправильные способы и пути решения, показавшие, что студент не владеет обязательными умениями по данной теме или работа выполнена самостоятельно.	
4	4	Текущий контроль	Контрольная работа 4	0,05	4 Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий. 4 балла - правильно выполнены все задания, продемонстрирован	экзамен

					высокий уровень владения материалом, проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. 3 балла - правильно выполнена большая часть заданий, присутствуют незначительные ошибки, продемонстрирован хороший уровень владения материалом, проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. 2 балла - задания выполнены более чем наполовину, присутствуют серьезные ошибки, продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом, проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. 1 балла - задания выполнены менее чем наполовину, присутствуют серьезные ошибки, проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. 0 баллов - задания выполнены менее чем наполовину, продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом, проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.		
5	4	Текущий контроль	Самостоятельная семестровая работа_часть 1	0,1	10	Самостоятельная семестровая работа выполняется в два этапа и состоит из двух частей. Первая часть работы содержит 10 заданий. По окончании самостоятельной работы проводится зачетное собеседование. Т.е. возможно заработать от 0 до 10 баллов. За каждую в целом правильно решенную подзадачу, доведенную до ответа, решение которой содержит не более двух негрубых ошибок, не повлиявших на общий ход решения задачи, с верно выбранным методом, последовательной записью и математически грамотным	экзамен

					оформлением - 1 балл; 0 баллов - в остальных случаях.	
6	4	Текущий контроль	ЛКТ1	0,03	3	экзамен
					Лекционная контрольная работа проводится с целью проверки знаний студентов по теоретическому материалу, изученному на лекционных занятиях. ЛКТ1 проводится на лекции, содержит 1 вопрос, требующий расширенного ответа, т.е. не только решения, но и доказательства. Время выполнения ЛКТ1 10 - 15 минут 3 балла: дан исчерпывающий верный ответ, содержащий как решение, так и доказательство, т.е. опирается на теоретический материал лекций и оформлен в соответствии с требованиями, предъявленными на занятии. 2 балла: дан верный ответ, содержащий как решение, так и доказательство, но в оформлении или решении содержатся неточности, незначительные арифметические ошибки, которые не повлияли на окончательные выводы по решению. 1 балл: дан ответ, содержащий только решение без доказательства, в оформлении или решении содержатся ошибки, которые повлияли на окончательные выводы по решению. 0 баллов: ответ не дан либо дан, но неверный и бездоказательный.	
7	4	Текущий контроль	ЛКТ2	0,03	3	экзамен
					Лекционная контрольная работа проводится с целью проверки знаний студентов по теоретическому материалу, изученному на лекционных занятиях. ЛКТ1 проводится на лекции, содержит 1 вопрос, требующий расширенного ответа, т.е. не только решения, но и доказательства. Время выполнения ЛКТ1 10 - 15 минут 3 балла: дан исчерпывающий верный ответ, содержащий как решение, так и доказательство, т.е. опирается на теоретический материал лекций и оформлен в соответствии с требованиями,	

						предъявленными на занятии. 2 балла: дан верный ответ, содержащий как решение, так и доказательство, но в оформлении или решении содержатся неточности, незначительные арифметические ошибки, которые не повлияли на окончательные выводы по решению. 1 балл: дан ответ, содержащий только решение без доказательство, в оформлении или решении содержатся ошибки, которые повлияли на окончательные выводы по решению. 0 баллов: ответ не дан либо дан, но неверный и бездоказательный.	
8	4	Текущий контроль	ЛКТЗ	0,03	3	Лекционная контрольная работа проводится с целью проверки знаний студентов по теоретическому материалу, изученному на лекционных занятиях. ЛКТ1 проводится на лекции, содержит 1 вопрос, требующий расширенного ответа, т.е. не только решения, но и доказательства. Время выполнения ЛКТ1 10 - 15 минут 3 балла: дан исчерпывающий верный ответ, содержащий как решение, так и доказательство, т.е. опирается на теоретический материал лекций и оформлен в соответствии с требованиями, предъявленными на занятии. 2 балла: дан верный ответ, содержащий как решение, так и доказательство, но в оформлении или решении содержатся неточности, незначительные арифметические ошибки, которые не повлияли на окончательные выводы по решению. 1 балл: дан ответ, содержащий только решение без доказательство, в оформлении или решении содержатся ошибки, которые повлияли на окончательные выводы по решению. 0 баллов: ответ не дан либо дан, но неверный и бездоказательный.	экзамен
9	4	Текущий контроль	Проверка домашних заданий	0,01	1	оценка 1 балл может быть выставлена за 60% выполненных и	экзамен

			(до аттестации)			сданных домашних заданий за отчетный период	
10	4	Текущий контроль	Активность на практических занятиях (до аттестации)	0,02	2	2 балла выставляется студенту регулярно работающему у доски на практических занятиях, а также отвечающему на вопросы с места. 0 баллов выставляется студенту, который ни разу не вышел к доске, а также не ответил ни на один вопрос. Все остальные возможные баллы от 0 до 2 выставляются в сведении пропорции от максимально возможного количества ответов (выходов к доске)	экзамен
11	4	Текущий контроль	Самостоятельная семестровая работа_часть 2	0,1	10	Самостоятельная семестровая работа выполняется в два этапа и состоит из двух частей. Вторая часть работы содержит 10 заданий, предпоследнее из которых необходимо решить двумя способами. По окончании самостоятельной работы проводится зачетное собеседование. Т.е. возможно заработать от 0 до 10 баллов. За каждую в целом правильно решенную подзадачу, доведенную до ответа, решение которой содержит не более двух негрубых ошибок, не повлиявших на общий ход решения задачи, с верно выбранным методом, последовательной записью и математически грамотным оформлением - 1 балл; 0 баллов - в остальных случаях.	экзамен
12	4	Текущий контроль	Проверка домашних заданий (после аттестации)	0,01	1	оценка 1 балл может быть выставлена за 100% выполненных и сданных домашних заданий за отчетный период 0 баллов выставляется студенту, который не выполнил ни одного домашнего задания. Все остальные возможные баллы от 0 до 1 выставляются в сведении пропорции от максимально возможного количества решенных домашних заданий.	экзамен
13	4	Текущий контроль	Активность на практических занятиях (после аттестации)	0,02	2	2 балла выставляется студенту регулярно работающему у доски на практических занятиях, а также отвечающему на вопросы с места. 0 баллов выставляется студенту, который ни разу не вышел к доске,	экзамен

						а также не ответил ни на один вопрос. Все остальные возможные баллы от 0 до 2 выставляются в сведениях пропорции от максимально возможного количества ответов (выходов к доске)	
14	4	Текущий контроль	Проверка посещаемости и конспекта лекций	0,05	5	При наличии полного конспекта лекций выставляется: 0 баллов при посещении от 0% до 50% занятий, 1 балл при посещении от 50% до 60% занятий, 2 балла при посещении от 60% до 70% занятий, 3 балла при посещении от 70% до 80% занятий, 4 балла при посещении от 80% до 90% занятий, 5 баллов при посещении от 90% до 100% занятий.	экзамен
15	4	Текущий контроль	Коллоквиум	0,2	10	Проверка и оценивание теоретических знаний учащихся в форме коллоквиума проводится на лекции (17 или 18 недели, в период консультационных недель перед сессией). Служит аналогом проверки теории на экзамене. Билет содержит 2 вопроса из ранее предоставленного списка вопросов. Обучающемуся даётся время на подготовку письменного ответа (60 минут). По истечении времени, преподаватель проводит собеседование со студентом по предоставленному ответу с целью более точного определения баллов. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций. При ответе на каждый из двух теоретических вопросов необходимо учитывать следующее: 5 баллов – вопрос раскрыт полностью, ошибок в ответе на дополнительные вопросы нет; 4 балла – вопрос раскрыт не менее, чем на 80%, ошибок в ответе на дополнительные вопросы нет; 3 балла – вопрос раскрыт не менее, чем на 80%, допущены 1–2 негрубые ошибки в ответе на дополнительные вопросы ;	экзамен

					2 балла – вопрос раскрыт не менее, чем на 60%, ошибок в ответе на дополнительные вопросы нет, или вопрос раскрыт практически полностью, но содержит 1–2 ошибки; 1 балл – ответ не является логически обоснованным и законченным, содержит отрывочные сведения, не менее 20% от полного ответа; 0 баллов – ответ на вопрос отсутствует или менее 20% верных сведений.	
16	4	Текущий контроль	Итоговая контрольная работа	0,2	Итоговая контрольная работа используется как средство для установления эффективности осуществления образовательной деятельности, даёт возможность установить степень усвоения изученного материала, умение применять полученные как на лекциях, так и на практических занятиях знания к практическим задачам. Проводится на практическом занятии (18 консультационная неделя перед сессией) Билет содержит 5 практических задач, шкала оценивания каждой из которых выглядит следующим образом: 4 балла – задача решена правильно и полностью, ошибок нет, либо выбран правильный метод решения, допущены 1–2 арифметические ошибки, получен ответ; 3 балла – выбран правильный метод решения, допущены 1–2 негрубые ошибки, получен ответ; 2 балла – выбран верный метод решения задачи, в ходе решения сделаны более 2 негрубых ошибок или решение не доведено до конца, но решено не менее 60% задачи; 1 балл – задание решено не полностью (не менее 40% решения) или в решении не более грубых ошибок; 0 баллов – отсутствует решение, приведено менее 40% решения или сделано более 2 грубых ошибок. Преподаватель имеет право провести собеседование со студентом с целью более точного	экзамен

						определения баллов.	
17	4	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	40	Экзаменационный билет содержит 7 задач, 3 задачи в части А (№1-№3 практические задачи) и 4 задачи в части Б (задачи №4 и №5 – практические, №6 и №7 - теоретические). Каждая из задач оценивается в 5 баллов. При ответе на теоретический вопрос необходимо учитывать следующее: 5 баллов – вопрос раскрыт полностью, ошибок в ответе на дополнительные вопросы нет; 4 балла – вопрос раскрыт не менее, чем на 80%, ошибок в ответе на дополнительные вопросы нет; 3 балла – вопрос раскрыт не менее, чем на 80%, допущены 1–2 негрубые ошибки в ответе на дополнительные вопросы ; 2 балла – вопрос раскрыт не менее, чем на 60%, ошибок в ответе на дополнительные вопросы нет, или вопрос раскрыт практически полностью, но содержит 1–2 ошибки; 1 балл – ответ не является логически обоснованным и законченным, содержит отрывочные сведения, не менее 20% от полного ответа; 0 баллов – ответ на вопрос отсутствует или менее 20% верных сведений. Шкала оценивания практических задач: 4 балла – задача решена правильно и полностью, ошибок нет, либо выбран правильный метод решения, допущены 1–2 арифметические ошибки, получен ответ; 3 балла – выбран правильный метод решения, допущены 1–2 негрубые ошибки, получен ответ; 2 балла – выбран верный метод решения задачи, в ходе решения сделаны более 2 негрубых ошибок или решение не доведено до конца, но решено не менее 60% задачи; 1 балл – задание решено не полностью (не менее 40% решения) или в решении не более грубых ошибок; 0 баллов – отсутствует решение,	экзамен

						приведено менее 40% решения или сделано более 2 грубых ошибок. Преподаватель имеет право провести собеседование со студентом с целью более точного определения баллов.	
18	4	Курсовая работа/проект	Защита курсовой работа "Решение систем дифференциальных уравнений с помощью матричной экспоненты"	-	3	3 балла – при защите студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, легко отвечает на поставленные вопросы. Работа предоставлена в полном объеме, в указанные преподавателем сроки. 2 балла – при защите студент показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит предложения по теме исследования, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы. Работа предоставлена в полном объеме, но с нарушением по срокам сдачи. 1 балл – при защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы. Работа предоставлена не в полном объеме, но с нарушением по срокам сдачи. 0 баллов – при защите студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по ее теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки. Работа предоставлена не в полном объеме с нарушением сроков сдачи либо не предоставлена вовсе.	кур- совые работы

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
курсовые работы	Контрольное мероприятие "Курсовая работа" является обязательным для прохождения. Задание для курсовой работы, сопровождающееся методическими указаниями, а также требованиями оформления, выдается в начале семестра. Варианты распределены по списку в журнале БРС группы. Работу, оформленную в соответствии с предъявленными требованиями, необходимо сдать на проверку до защиты	В соответствии с п. 2.7 Положения

	курсовой. (Студентам предоставляется возможность предварительной проверки решения на консультациях по дисциплине). Защита курсовой проводится на 16 неделе учебного семестра в устной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.	
экзамен	Комплексная проверка освоения дисциплины. Оценивание учебной деятельности обучающегося по дисциплине на основе полученных баллов за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Контрольное мероприятие промежуточной аттестации не является обязательным для прохождения. Студент может улучшить свой рейтинг, пройдя контрольное мероприятие промежуточной аттестации. Экзамен проводится в устной и письменной форме по билетам, в которых содержатся 2 теоретических и 5 практических вопросов. Проверяются все темы курса. Обучающемуся даётся время на подготовку и решение. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
УК-6	Знает: инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач	+	+	+	+			+	+	+			+		+	+	+	+	+
УК-6	Умеет: формулировать цели личностного и профессионального развития и определять условия их достижения					+						+			+		+	+	+
УК-6	Имеет практический опыт: планирования самостоятельной работы и собственной деятельности	+	+	+	+					+	+		+	+	+		+	+	+
ОПК-1	Знает: основные понятия и методы дифференциальных уравнений и уравнений математической физики					+	+	+	+	+		+	+	+		+	+	+	+
ОПК-1	Умеет: применять и обосновывать выбранные методы дифференциальных уравнений и уравнений математической физики	+	+	+	+					+				+			+	+	+
ОПК-1	Имеет практический опыт: использование методов дифференциальных уравнений и уравнений математической физики					+				+	+	+	+				+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Филиппов, А. Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям Для вузов. - 7-е изд., стер. - М.: Наука, 1992. - 128 с.

б) дополнительная литература:

1. Вся высшая математика [Текст] Т. 3 Теория рядов. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Теория устойчивости учеб. для вузов : в 6 т. М. Л. Краснов и др. - Изд. 3-е. - М.: URSS : Эдиториал УРСС, 2010. - 237 с.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:
Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические рекомендации по изучению дисциплины и организации самостоятельной работы студентов

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические рекомендации по изучению дисциплины и организации самостоятельной работы студентов

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Треногин, В. А. Обыкновенные дифференциальные уравнения : учебник / В. А. Треногин. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2009. — 312 с. — ISBN 978-5-9221-1063-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/2341 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Дифференциальные и интегральные уравнения, вариационное исчисление в примерах и задачах : учебное пособие / А. Б. Васильева, Г. Н. Медведев, Н. А. Тихонов, Т. А. Уразильдина. — 2-е изд. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2005. — 432 с. — ISBN 5-9221-0628-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/59405 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Петровский, И. Г. Лекции по теории обыкновенных дифференциальных уравнений : учебное пособие / И. Г. Петровский ; под редакцией А. Д. Мышкиса, О. А. Олейник. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2009. — 208 с. — ISBN 978-5-9221-1144-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/59554 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	330 (3б)	Доска, мел
Лекции	708a (1)	Доска, мел, ПК, мультимедийный проектор