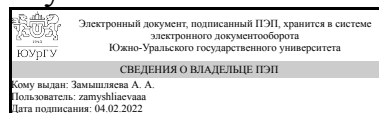


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Институт естественных и точных
наук



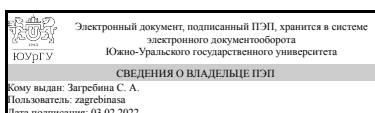
А. А. Замышляева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.18 Дифференциальные уравнения
для направления 01.03.03 Механика и математическое моделирование
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Математическое и компьютерное моделирование

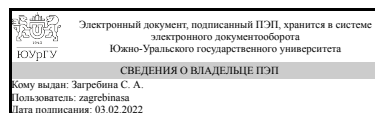
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.03 Механика и математическое моделирование, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.01.2018 № 10

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



С. А. Загребина

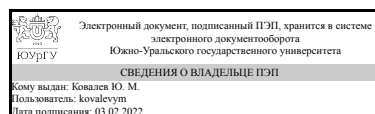
Разработчик программы,
д.физ.-мат.н., проф., заведующий
кафедрой



С. А. Загребина

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления
д.физ.-мат.н., проф.



Ю. М. Ковалев

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
ОПК-1 Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности	Знает: основные понятия теории дифференциальных уравнений, формулировки теорем и методы их доказательства Умеет: решать классические задачи дифференциальных уравнений Имеет практический опыт: применения математического аппарата дифференциальных уравнений к решению прикладных задач

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.17 Дискретная математика, 1.О.25 Основы математической логики, 1.О.31 Общая физика, 1.О.15 Математический анализ, 1.О.22 Линейная алгебра и аналитическая геометрия, 1.О.30 Теоретическая механика, 1.О.14 Дополнительные главы математического анализа	1.О.20 Теория вероятностей и случайные процессы, 1.О.10 Дифференциальная геометрия и топология, 1.О.16 Функциональный анализ, 1.О.19 Математическая статистика, 1.О.11 Основы механики сплошных сред, 1.О.33 Уравнения математической физики

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

Дисциплина	Требования
1.О.31 Общая физика	Знает: основные положения, терминологию и методологию в области физического

	моделирования, основные определения и законы физики, их математические формулировки Умеет: определять необходимые методы физического моделирования и экспериментальных исследований в зависимости от поставленных задач, выделять физические закономерности, необходимые для решения конкретных задач Имеет практический опыт: применения методов физического моделирования и современного экспериментального оборудования для решения стандартных профессиональных задач, решения физических задач
1.О.17 Дискретная математика	Знает: основные понятия дискретной математики, определения и свойства математических объектов Умеет: решать задачи из различных разделов дискретной математики, строить модели объектов и понятий Имеет практический опыт: использования методов и алгоритмов решения задач дискретной математики
1.О.14 Дополнительные главы математического анализа	Знает: конструкции криволинейных и поверхностных интегралов, принципы исследования числовых и функциональных рядов Умеет: вычислять криволинейные и поверхностные интегралы, применять интегральные конструкции для решения прикладных задач, исследовать сходимость рядов, строить разложения функций в ряд Имеет практический опыт: применения основных теорем векторного анализа
1.О.25 Основы математической логики	Знает: основные понятия и операции математической логики, понятия и свойства аксиоматической теории Умеет: использовать понятия и операции математической логики при формализации высказываний, строить и преобразовывать совершенные нормальные формы, применять формализованные алгоритмы Имеет практический опыт: применения методов рассуждений математической логики для решения профессиональных задач
1.О.15 Математический анализ	Знает: объекты, понятия, теоремы и методы математического анализа Умеет: решать задачи и упражнения математического анализа на основе знания понимания утверждений и методов математического анализа Имеет практический опыт: решения содержательных и прикладных задач, требующих знания утверждений и методов математического анализа
1.О.30 Теоретическая механика	Знает: постановки классических задач теоретической механики, основные понятия, аксиомы, законы, принципы теоретической механики Умеет: применять основные законы и принципы теоретической механики Имеет практический опыт: математического

	моделирования статического, кинематического и динамического состояния механических систем
1.О.22 Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Знает: основные положения и методологию линейной алгебры и аналитической геометрии Умеет: решать типовые задачи линейной алгебры и аналитической геометрии Имеет практический опыт: использования теории матриц и их определителей при решении типовых и прикладных задач, решения алгебраических уравнений, систем уравнений и других классических задач линейной алгебры

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч., 108,5 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>	71,5	71,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Самостоятельная работа по выполнению индивидуальных и общих домашних заданий	25	25
Подготовка к экзамену	16	16
Подготовка к выполнению семестровой работы	15,5	15,5
Подготовка к контрольной работе	15	15
Консультации и промежуточная аттестация	12,5	12,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

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	Понятие о дифференциальном уравнении и его решении. Геометрический метод – метод изоклин	2
2	1	Составление дифференциального уравнения семейства кривых	2
3	1	Уравнения с разделяющимися переменными	2
4	1	Однородные уравнения	2
5	1	Линейные уравнения, уравнения Бернулли, уравнение Рикатти	2
6	1	Уравнение в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель	2
7	1	Существования и единственность решения задачи Коши	2
8	1	Уравнения, не разрешенные относительно производной	2
9	2	Методы понижения порядка. Общие свойства линейных дифференциальных уравнений.	2
10	2	Линейные однородные уравнения	2
11	2	Линейные неоднородные уравнения	2
12	2	Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами	2
13	2	Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами	2
14	2	Канонические формы	2
15	2	Интегрирование дифференциальных уравнений с помощью степенных рядов	2
16	2	Гипергеометрическое уравнение	2
17	2	Краевые задачи. Уравнение Бесселя	2
18	3	Общие вопросы теории систем в нормальной и симметрической формах	2
19	3	Однородные системы дифференциальных уравнений	2
20	3	Линейные системы с постоянными коэффициентами	2
21	3	Линейные неоднородные системы	2
22	3	Понятие устойчивости решения и критерий устойчивости по первому приближению.	2
23	3	Исследование устойчивости методом функций Ляпунова.	2
24	3	Фазовая плоскость	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Понятие о дифференциальном уравнении и его решении	2
2	1	Геометрический метод – метод изоклин. Геометрические и физические задачи.	2
3	1	Составление дифференциального уравнения семейства кривых	2
4	1	Метод разделения переменных	2
5	1	Однородные уравнения	2
6	1	Линейные уравнения, уравнения Бернулли, уравнение Рикатти.	2
7	1	Уравнение в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель	2
8	1	Существования и единственность решения задачи Коши	2
9	1	Уравнения, не разрешенные относительно производной	2
10	2	Методы понижения порядка. Общие свойства линейных дифференциальных уравнений.	2
11	2	Линейные однородные уравнения	2
12	2	Линейные неоднородные уравнения	2

13	2	Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами	2
14	2	Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами	2
15	2	Канонические формы	2
16	2	Интегрирование дифференциальных уравнения с помощью степенных рядов	2
17	2	Гипергеометрическое уравнение	2
18	2	Краевые задачи. Уравнение Бесселя	2
19	3	Общие вопросы теории систем в нормальной и симметрической формах	2
20	3	Однородные системы дифференциальных уравнений	2
21	3	Линейные системы с постоянными коэффициентами	2
22	3	Линейные неоднородные системы	2
23	3	Понятие устойчивости решения и критерий устойчивости по первому приближению	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
Самостоятельная работа по выполнению индивидуальных и общих домашних заданий	ЭУМД №3, разд.5; ЭУМД №1, гл. 1-7; ПУМД, доп. лит., 2, с.9-71	4	25
Подготовка к экзамену	ПУМД, доп. лит., 3, гл. 21-24, с. 86-199; ЭУМД №2, с.11-131	4	16
Подготовка к выполнению семестровой работы	ПУМД, осн. лит., 1, гл. 1 - гл. 5; ПУМД, осн. лит., 2, с.6 - 109, ЭУМД №1, с.10-207; ЭУМД №2	4	15,5
Подготовка к контрольной работе	ПУМД, осн. лит., 1, гл. 1 - гл. 5; ПУМД, осн. лит., 2, с.6 - 109, ПУМД, доп. лит., 1, гл.4, 5.	4	15

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

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	0,15	4	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки	экзамен

					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, опiski в формулах и т.п.); 1 балл – выбран верный способ решения, но допущены существенные ошибки, повлиявшие на получение верного ответа. Или решение не закончено, не смотря 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.	
2	4	Текущий контроль	Контрольная работа 2	0,15	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,	экзамен

					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 несамостоятельно.	
3	4	Текущий контроль	Контрольная работа 3	0,15	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	экзамен

					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	0,15	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 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	экзамен

						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	0,2	20	Самостоятельная семестровая работа выполняется в два этапа и состоит из двух частей, 10 заданий - в первой, 9 - во второй (последнее из которых содержит 2 подзадачи). По окончании самостоятельной работы проводится зачетное собеседование. Т.е. возможно заработать от 0 до 20 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
6	4	Текущий контроль	ЛКТ1	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	экзамен

						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.	
7	4	Текущий контроль	ЛКТ2	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
8	4	Текущий контроль	ЛКТ3	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	экзамен

					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.	
9	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 нет; 4 балла – вопрос раскрыт не менее, чем на 80%, ошибок в ответе нет; 3 балла – вопрос раскрыт не менее, чем на 80%, допущены 1–2 негрубые ошибки; 2 балла – вопрос раскрыт не менее, чем на 60%, ошибок 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: 5 баллов – задача решена правильно и полностью, ошибок нет; 4 балла – 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	экзамен

						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 определения баллов .	
10	4	Текущий контроль	Проверка индивидуальной работы студента	0,11	11	Контрольное мероприятие "Проверка индивидуальной работы студента" подразделяется на следующие этапы. 1. Проверка домашних заданий: 2 балла = 1 балл (до аттестации) +1 балл (после аттестации и перед экзаменом), оценка 1 балл может быть выставлена за 60% выполненных и сданных домашних заданий за отчетный период. 2. Оценка активности студента на практических занятиях: 4 балла = 2 балла (до аттестации) + 2 балла (после аттестации и перед экзаменом), 2 балла выставляется студенту регулярно работающему у доски на практических занятиях, а также отвечающему на вопросы с места. 3. Посещаемость и проверка конспекта лекций: 5 баллов 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

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Комплексная проверка освоения дисциплины. Контрольное мероприятие промежуточной аттестации является	В соответствии с пп. 2.5, 2.6

	обязательным для прохождения. 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.	Положения
--	---	-----------

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОПК-1	Знает: основные понятия теории дифференциальных уравнений, формулировки теорем и методы их доказательства	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
ОПК-1	Умеет: решать классические задачи дифференциальных уравнений					+				+	+
ОПК-1	Имеет практический опыт: применения математического аппарата дифференциальных уравнений к решению прикладных задач	+	+	+	+					+	+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Самойленко, А. М. Дифференциальные уравнения: Практический курс [Текст] учеб. пособие для вузов А. М. Самойленко, С. А. Кривошея, Н. А. Перестюк. - 3-е изд., перераб. - М.: Высшая школа, 2006. - 382, [1] с. ил.
2. Филиппов, А. Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям Для вузов. - 7-е изд., стер. - М.: Наука, 1992. - 128 с.

б) дополнительная литература:

1. Самойленко, А. М. Дифференциальные уравнения : примеры и задачи Учеб. пособие для вузов. - 2-е изд., перераб. - М.: Высшая школа, 1989. - 382 с. ил.
2. Вся высшая математика Т. 3 Теория рядов, обыкновенные дифференциальные уравнения, теория устойчивости Учеб. для высш. техн. учеб. заведений М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко и др. - 2-е изд., испр. - М.: УРСС, 2005. - 237 с. ил.
3. Амеликин, В. В. Дифференциальные уравнения в приложениях [Текст] В. В. Амеликин. - 4-е изд. - М.: URSS : ЛИБРОКОМ, 2012. - 205 с. ил.

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. Уразгильдина. — 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:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

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 (36)	Доска, мел
Лекции	708a (1)	Доска, мел, ПК, мультимедийный проектор