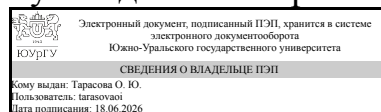


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



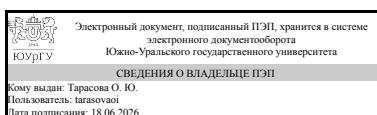
О. Ю. Тарасова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.05.06 Дифференциальные уравнения
для направления 09.03.04 Программная инженерия
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Математика и вычислительная техника

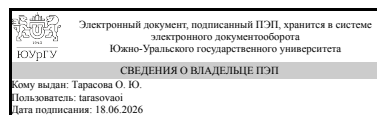
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 920

Зав.кафедрой разработчика,
к.физ.-мат.н., доц.



О. Ю. Тарасова

Разработчик программы,
к.физ.-мат.н., доц., заведующий
кафедрой



О. Ю. Тарасова

1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины "Дифференциальные уравнения" является формирование современных теоретических знаний в области обыкновенных дифференциальных уравнений и практических навыков в решении и исследовании основных типов обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем. Задачи: познакомить студентов с основными понятиями и методами теории дифференциальных уравнений, в практической части дисциплины сформировать у студентов навыки работы с методами интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем.

Краткое содержание дисциплины

Обыкновенные дифференциальные уравнения I порядка, методы их интегрирования. Частные случаи интегрирования дифференциальных уравнений высших порядков. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Системы линейных дифференциальных уравнений. Операционный метод решения дифференциальных уравнений.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Знает: основные типы дифференциальных уравнений, геометрический смысл обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка, интегрируемые типы обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка, линейные неоднородные дифференциальные уравнения высшего порядка с постоянными коэффициентами, уравнения, допускающие понижения порядка, системы дифференциальных уравнений, методы их решения Умеет: решать типовые задачи дифференциальных уравнений и их систем: интегрировать обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка; линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами; уравнения высших порядков, допускающие понижения порядка; системы линейных дифференциальных уравнений, Имеет практический опыт: использования основных методов дифференциальных уравнений в профессиональной деятельности

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.05.01 Линейная алгебра и аналитическая	1.О.20 Исследование операций,

геометрия, 1.О.05.02 Математический анализ, 1.О.05.04 Математическая логика и теория алгоритмов, 1.О.06 Физика, 1.О.05.03 Дискретная математика	ФД.01 Академия интернета вещей
---	--------------------------------

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

Дисциплина	Требования
1.О.05.01 Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Знает: основные понятия линейной алгебры, векторной алгебры и аналитической геометрии, используемые при изучении других дисциплин; методы решения систем линейных уравнений. Умеет: применять методы алгебры и геометрии для моделирования, теоретического и экспериментального исследования прикладных задач; интерпретировать полученные в ходе решения результаты. Имеет практический опыт: применения современного математического инструментария для решения прикладных задач; построения математической модели профессиональных задач и интерпретации полученных результатов.
1.О.05.04 Математическая логика и теория алгоритмов	Знает: логику высказываний и предикатов; основные понятия теории алгоритмов, логику высказываний и предикатов; основные понятия теории алгоритмов. Умеет: использовать логические методы исследования для построения и реализации плана решения задачи профессиональной деятельности, проводить оценку сложности алгоритмов. Имеет практический опыт: применения математической логики и теории алгоритмов в профессиональной деятельности.
1.О.06 Физика	Знает: главные положения и содержание основных физических теорий и границы их применимости. Умеет: производить расчет физических величин по основным формулам с учетом применяемой системы единиц. Имеет практический опыт: применения физических законов и формул для решения практических задач.
1.О.05.03 Дискретная математика	Знает: основные приложения задач теории чисел, комбинаторики, теории графов, основные понятия и методы дискретной математики: множества, функции и отношения; основы теории графов; элементы комбинаторики; основы переключательных функций. Умеет: определять правильный подход к решению задач теории чисел, комбинаторики, теории графов, анализировать и представлять функции и

	отношения в дискретных моделях; анализировать и определять тип конечных графов; анализировать и выявлять тип комбинаторных конфигураций; минимизировать переключательные функции Имеет практический опыт: применения методов минимизации для графов и переключательных функций, использования методов и средств дискретной математики в профессиональной деятельности
1.О.05.02 Математический анализ	Знает: основные понятия дифференциального и интегрального исчисления Умеет: применять понятия и методы математического анализа при решении прикладных задач; проверять решения Имеет практический опыт: применения математического анализа для решения прикладных задач; построения математической модели профессиональных задач и интерпретации полученных результатов.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		4
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,75	53,75
Подготовка к экзамену	18	18
Выполнение домашних заданий	18	18
Подготовка к практическим занятиям	7,75	7.75
Подготовка к контрольным работам	10	10
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка	8	2	6	0
2	Дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков.	12	4	8	0

3	Системы линейных дифференциальных уравнений	12	4	8	0
4	Преобразование Лапласа. Решение дифференциальных уравнений и их систем операционным методом.	16	6	10	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка	2
2	2	Дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков.	2
3	2	Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	2
4-5	3	Системы линейных дифференциальных уравнений. Метод Эйлера интегрирования однородной линейной системы ДУ с постоянными коэффициентами. Понятие об устойчивости решения.	4
6-7	4	Понятие оригинала и изображения. Основные теоремы об изображении.	4
8	4	Операционный метод решения линейных ДУ и их систем	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	ДУ с разделяющимися переменными. Однородные ДУ I порядка	2
2	1	Линейные ДУ I порядка. Уравнения Бернулли.	2
3	1	ДУ в полных дифференциалах. Интегрирование различных типов ДУ I порядка.	2
4	2	ДУ высших порядков: частные случаи понижения порядка ДУ	2
5-6	2	ЛНДУ: нахождение частного решения методом Лагранжа. Метод подбора для ЛНДУ со специальной правой частью.	4
7	2	Повторение: ЛДУ II порядка. Контрольная работа по ЛДУ II порядка.	2
8	3	Сведение системы ДУ к уравнению высшего порядка	2
9-10	3	Метод Эйлера решения систем ЛДУ. Выполнение индивидуального задания по системам ДУ.	4
11	3	Устойчивость решения. Контрольная работа по системам д.у.	2
12	4	Оригинал и изображение: нахождение изображения по оригиналу	2
13	4	Восстановление оригинала по изображению.	2
14-15	4	Решение ЛДУ и их систем операционным методом	4
16	4	Контрольная работа по решению д.у. и систем д.у. операционным методом	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	Семестр	Кол-во

	ресурс		часов
Подготовка к экзамену	ЭУМД ос. гл. I с.5-18, гл. II с.18-35, гл. III с.71-91. ЭУМД доп. гл. I с.11-23,29-35, гл. II с.43-62. ПУМД б): [1] с.506-570. ЭУМД метод.пос. 3.1-3.3 (с.10-16),6.1-6.4 (с.51-71), 7.1-7.3 (с.118-133), 8.1-8.2 (с.170-181), лекции	4	18
Выполнение домашних заданий	ЭУМД метод.пос. 3.1-3.3 (с.10-16),6.1-6.4 (с.51-71), 7.1-7.3 (с.118-133), 8.1-8.2 (с.170-181); ПУМД б) [2] с.46-56, с.69-82, с.99-107, с.273-278	4	18
Подготовка к практическим занятиям	ЭУМД и ПУМД ос. гл. I с.5-18, гл. II с.18-35, гл. III с.71-91. ПУМД б): [1] с.506-570. ЭУМД метод пособия[1] 3.1-3.3 (с.10-16),6.1-6.4 (с.51-71), 7.1-7.3 (с.118-133), 8.1-8.2 (с.170-181)	4	7,75
Подготовка к контрольным работам	ПУМД б): с.46-56, с.69-82, с.99-107, с.273-278. ЭУМД метод. пос. : [1] 3.1-3.3 (с.10-16),6.1-6.4 (с.51-71), 7.1-7.3 (с.118-133), 8.1-8.2 (с.170-181).	4	10

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 "Д.У. 1-го порядка"	1	10	Контрольная работа содержит 5 задач. Выполняется во время аудиторных занятий. Время выполнения 45 мин. Каждое задание оценивается в 2 балла. Из них: 0,5 баллов - верно определен тип д.у. и метод его решения, 1,5 балла - верно выполнены все вычисления и получен верный ответ. Максимальный балл —10 баллов Минимальный балл — 6 баллов	зачет
2	4	Текущий контроль	Контрольная работа "Л.Н.Д.У. 2-го порядка!"	1	15	Контрольная работа содержит 3 задания. Выполняется во время аудиторных занятий. Время выполнения 45 мин. Каждое задание оценивается в 5 баллов. Из них 1,5 балла - правильно составлено соответствующее л.о.д.у. и найдено его решение; 0,5 балла - правильно выбран метод	зачет

						нахождения частного решения л.н.д.у. 2,5 балла - верно найдено частное решение л.н.д.у. 0,5 балла - верно записано общее решение л.н.д.у. Максимальный балл —15 баллов Минимальный балл — 9 баллов	
3	4	Текущий контроль	Контрольная работа по системам д.у.	1	10	Решить систему линейных д.у. двумя способами методом подстановки и методом (5 баллов за каждый способ) 5- Если студент правильно выполнил все задания. Возможны недочеты и ошибки, не влияющие на ответ задачи. 4 - Выполнено верно оба задания, но есть не более двух ошибок, которые привели к неверным ответам. 3 - Если правильно выполнено не менее 60% всей работы. Одно задание выполнено верно. В другом есть правильный ход решения, но реализован неверно. 2 и ниже - При условии выполнения менее 60% всей работы	зачет
4	4	Текущий контроль	Контрольная работа по операционному исчислению	1	5	Контрольная работа выполняется в письменном виде в аудитории. Время выполнения 45 минут. Максимальный балл — 5. Если обе задачи решены верно. 4 балла, если одна задача решена верно, а во второй найдено решение в виде изображения, но не найден оригинал. 3 балла, если только одна задача решена верно. В остальных случаях работа оценивается в 2 балла. В случае, когда студент выполнил контрольную работу не с первого раза (набрал менее чем 3 балла), оценка каждый раз снижается на 1 балл.	зачет
5	4	Промежуточная аттестация	зачет	-	0	Зачет выставляется по накоплению результатов текущих контрольных мероприятий. На аттестационном мероприятии (зачет) происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Зачтено:	зачет

					рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %	
--	--	--	--	--	---	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Зачет выставляется по накоплению результатов текущих контрольных мероприятий. На аттестационном мероприятии (зачет) происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ОПК-1	Знает: основные типы дифференциальных уравнений, геометрический смысл обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка, интегрируемые типы обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка, линейные неоднородные дифференциальные уравнения высшего порядка с постоянными коэффициентами, уравнения, допускающие понижения порядка, системы дифференциальных уравнений, методы их решения	+	+	+	+	+
ОПК-1	Умеет: решать типовые задачи дифференциальных уравнений и их систем: интегрировать обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка; линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами; уравнения высших порядков, допускающие понижения порядка; системы линейных дифференциальных уравнений,	+	+	+	+	+
ОПК-1	Имеет практический опыт: использования основных методов дифференциальных уравнений в профессиональной деятельности					+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

1. Владимирский, Б. М. Математика : общий курс [Текст] : учеб. для вузов по техн. специальностям и направлениям / Б. М. Владимирский, А. Б. Горстко, Я. М. Ерусалимский. - СПб. : Лань, 2002. - 954 с. - (Учебники для вузов). - (Специальная литература)
2. Сборник задач по математике для вузов [Текст] : учеб. пособие для высш. техн. учеб. заведений. Ч. 2. Специальные разделы математического анализа / В. А. Болотов и др. ; под ред. А. В. Ефимова, Б. П. Демидовича. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Наука, 1986. - 366 с.

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

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Тарасова О. Ю. Дифференциальные уравнения : учеб. пособие по направлению 09.03.04 "Програм. инженерия" / О. Ю. Тарасова, Т. М. Фетисова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Математика и вычисл. техника ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ, 2017. - 50, [1] с.. URL: http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000562914
2. Болотюк, В.А. Практикум и индивидуальные задания по обыкновенным дифференциальным уравнениям (типовые расчеты). [Электронный ресурс] / В.А. Болотюк, Л.А. Болотюк, Е.А. Швед, Ю.В. Швец. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 224 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/51934> — Загл. с экрана.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Тарасова О. Ю. Дифференциальные уравнения : учеб. пособие по направлению 09.03.04 "Програм. инженерия" / О. Ю. Тарасова, Т. М. Фетисова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Математика и вычисл. техника ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ, 2017. - 50, [1] с.. URL: http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000562914
2. Болотюк, В.А. Практикум и индивидуальные задания по обыкновенным дифференциальным уравнениям (типовые расчеты). [Электронный ресурс] / В.А. Болотюк, Л.А. Болотюк, Е.А. Швед, Ю.В. Швец. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 224 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/51934> — Загл. с экрана.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Демидович, Б.П. Дифференциальные уравнения. [Электронный ресурс] / Б.П. Демидович, В.П. Моденов. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2008. — 288 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/126 — Загл. с экрана.
2	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Треногин, В.А. Обыкновенные дифференциальные уравнения. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2009. — 312 с. — Режим доступа:

			http://e.lanbook.com/book/2341 — Загл. с экрана.
3	Методические пособия для самостоятельной работы студента	ЭБС издательства Лань	Болотюк, В.А. Практикум и индивидуальные задания по обыкновенным дифференциальным уравнениям (типовые расчеты). [Электронный ресурс] / В.А. Болотюк, Л.А. Болотюк, Е.А. Швед, Ю.В. Швец. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 224 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/51934 — Загл. с экрана.

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
Лекции	203 (3)	Проектор, компьютер