

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ



Проректор по УР
А.В. Бурмистров
«13» 10 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Дифференциальные уравнения

Шифр дисциплины	Год набора обучающихся
Б1.Б.16	2014
Б1.Б.15	2015
Б1.Б.14	2016, 2017

Направление подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика»
(шифр) (наименование)

Профиль подготовки Прикладная математика и информатика

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Форма обучения очная

Институт, факультет Нефти, химии и нанотехнологий, Наноматериалов и нанотехнологий

Кафедра-разработчик рабочей программы Интеллектуальных систем и управления информационными ресурсами

Курс 2, семестр 3

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	36	1
Практические занятия	36	1
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	-	-
Самостоятельная работа	72	2
Форма аттестации – экзамен	36	1
Всего	180	5

Казань, 2017 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (Приказ Минобрнауки России №228, от 12.03.2015) по направлению 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» для профиля «Прикладная математика и информатика», на основании учебного плана набора обучающихся 2014, 2015, 2016, 2017 гг.

Разработчик программы

доцент



Д.Л. Егоров

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИСУИР
протокол от «10» октября 2017 г. № 2

Зав. кафедрой, профессор



А.П. Кирпичников

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии факультета Наноматериалов и нанотехнологий от «12» октября 2017 г. № 9

Председатель комиссии, профессор



В.А. Сысоев

Начальник УМЦ



Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Дифференциальные уравнения являются

- а) формирование знаний об основных понятиях теории дифференциальных уравнений,*
- б) обучение способам классификации дифференциальных уравнений,*
- в) обучение способам решения дифференциальных уравнений.*

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Дифференциальные уравнения относится к базовой части ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 01.03.02 набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины Дифференциальные уравнения бакалавр по направлению подготовки 01.03.02 должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Математический анализ;*
- б) Алгебра и геометрия.*

Дисциплина Дифференциальные уравнения является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Уравнения математической физики;*
- б) Теория вероятности и математическая статистика.*

Знания, полученные при изучении дисциплины Дифференциальные уравнения, могут быть использованы при прохождении преддипломной практики и выполнении выпускной квалификационной работы, а также для выполнения научно-исследовательского, проектного и производственно-технологического и организационно-управленческого видов деятельности по направлению подготовки 01.03.02.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1. ПК-1 способность собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям;

2. ПК-2 способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- а) основные понятия теории дифференциальных уравнений;*
- б) основные виды дифференциальных уравнений;*

2) Уметь:

- а) классифицировать дифференциальные уравнения;*
- б) решать дифференциальные уравнения разных видов;*
- в) решать задачу Коши для разных видов дифференциальных уравнений;*

3) Владеть:

- а) общим представлением о задачах, которые приводятся к дифференциальным уравнениям;
- б) навыками применения различных методов решения дифференциальных уравнений в конкретных задачах.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п /п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Семинар (Практические занятия, лабораторные практикумы)	Лабораторные работы	СРС	
1	Теоретический раздел	3	36	-	-	36	коллоквиум
2	Практический раздел	3	-	36	-	36	контрольные работы
Форма аттестации							Экзамен

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Теоретический раздел	6	Дифференциальные уравнения и их виды	Понятие о дифференциальном уравнении и его решении. Примеры задач, приводящих к дифференциальным уравнениям. Виды дифференциальных уравнений и способы их решения. Задача Коши. Способы понижения порядка дифференциального уравнения.	ПК-1; ПК-2
2	Теоретический раздел	2	Вектор-функция и ее свойства	Вектор-функция и ее свойства. Леммы о вектор-функциях и следствия из них	ПК-1; ПК-2
3	Теоретический раздел	6	Система линейных дифференциальных уравнений	Понятие нормальной системы линейных дифференциальных уравнений и соответствующей ей однородной системы. Фундаментальная система решений. Определитель	ПК-1; ПК-2

				Вронского и его свойства. Свойства решений линейной системы. Линейные дифференциальные уравнения n -го порядка.	
4	<i>Теоретический раздел</i>	4	Теоремы существования и единственности	Задача Коши для нормальной системы дифференциальных уравнений и ее эквивалентность интегральному уравнению. Условие Липшица. Теорема единственности решения задачи Коши для нормальной системы дифференциальных уравнений. Теорема существования решения.	<i>ПК-1; ПК-2</i>
5	<i>Теоретический раздел</i>	4	Уравнения, не разрешенные относительно производной	Продолжение решения, непродолжаемые решения и их свойства. Уравнения, не разрешенные относительно производной. Огибающая однопараметрического семейства кривых. Особые решения. Уравнения Клеро и Лагранжа.	<i>ПК-1; ПК-2</i>
6	<i>Теоретический раздел</i>	4	Зависимость задачи Коши от параметров и начальных условий	Задачи Коши, зависящие от параметров. Влияние малых изменений и изменения начальных условий.	<i>ПК-1; ПК-2</i>
7	<i>Теоретический раздел</i>	4	Динамические системы	Динамические системы и их геометрическая интерпретация. Свойства решений динамических систем.	<i>ПК-1; ПК-2</i>
8	<i>Теоретический раздел</i>	4	Теория устойчивости	Основные определения теории устойчивости. Теорема Ляпунова. Консервативная механическая система с одной степенью свободы.	<i>ПК-1; ПК-2</i>
9	<i>Теоретический раздел</i>	2	Уравнения с частными производными	Понятие об уравнении с частными производными и его решении. Задача Коши для уравнения с частными производными первого порядка.	<i>ПК-1; ПК-2</i>

6. Содержание практических/семинарских занятий

Целью проведения практических занятий является закрепление теоретического материала и приобретение практических навыков.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема семинара, практического занятия, лабораторного практикума	Формируемые компетенции
1	Практический раздел	8	Уравнения с разделяющимися переменными	ПК-1; ПК-2
2	Практический раздел	6	Однородные дифференциальные уравнения	ПК-1; ПК-2
3	Практический раздел	8	Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах	ПК-1; ПК-2
4	Практический раздел	8	Линейные дифференциальные уравнения. Уравнения Бернулли.	ПК-1; ПК-2
5	Практический раздел	6	Уравнения Клеро и Лагранжа	ПК-1; ПК-2

7. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

8. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Теоретический раздел	36	Проработка теоретического материала, подготовка к коллоквиуму по разделу	ПК-1; ПК-2
2	Практический раздел	36	Подготовка к практическим занятиям и контрольным работам	ПК-1; ПК-2

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины Дифференциальные уравнения используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в Положении о рейтинговой системе.

При изучении указанной дисциплины предусматривается сдача коллоквиума с максимальным количеством баллов 30. Коллоквиум проводится в форме блиц-опроса. Каждый вопрос подразумевает конкретный ответ. Если студент дает верный ответ по существу вопроса, то за каждый такой ответ он получает 5 баллов, в противном случае – 2 балла. Количество вопросов коллоквиума равно отношению его максимального балла к 5. Оценка за коллоквиум

равна сумме баллов за все ответы. В результате максимальное количество баллов за коллоквиум составит 30 баллов.

Кроме того, предполагается сдача трех контрольных работ (в каждой по 2 задачи), максимальное количество баллов за каждую из которых равно 10 (итого, за контрольные работы в сумме студент может набрать 30 баллов).

Экзамен проводится в устной форме по билетам. Оценка за экзамен выставляется по пятибалльной шкале, затем умножается на 8. В результате за экзамен студент может получить максимальное количество баллов – 40. При оценке ниже 24 баллов экзамен считается несданным.

В итоге максимальный рейтинг за изучение дисциплины составляет 100 баллов за семестр.

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Коллоквиум</i>	<i>1</i>	<i>18</i>	<i>30</i>
<i>Контрольная работа</i>	<i>3</i>	<i>18</i>	<i>30</i>
<i>Экзамен</i>	<i>1</i>	<i>24</i>	<i>40</i>
<i>Итого:</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
Треногин В.А. Обыкновенные дифференциальные уравнения: учебник. - М.: Физматлит. 2009. 312 с.	ЭБС «Книгафонд»: http://www.knigafund.ru/books/207349 Доступ с любой точки интернет после регистрации по IP-адресам КНИТУ
Петровский И.Г. Лекции по теории обыкновенных дифференциальных уравнений: учебное пособие. - М.: Физматлит. 2009. 206 с	ЭБС «Znaniyum.com»: http://znaniyum.com/catalog.php?bookinfo=544800 Доступ с любой точки интернет после регистрации по IP-адресам КНИТУ
Рыбаков К.А., Якимова А.С., Пантелеев А.В. Обыкновенные дифференциальные уравнения: Практический курс: учебное пособие. - М.: Логос. 2010. 384 с.	ЭБС «Университетская библиотека Онлайн»: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=84753&sr=1 Доступ с любой точки интернет после регистрации по IP-адресам КНИТУ

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
Егоров А. И. Теорема Коши и особые решения дифференциальных уравнений. - М.: Физматлит, 2008. 254 с.	ЭБС «Университетская библиотека Онлайн»: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=68444&sr=1 Доступ с любой точки интернет после регистрации по IP-адресам КНИТУ

Асташова И. В. , Никишкин В. А. Практикум по курсу «Дифференциальные уравнения»: учебное пособие. - М.: Евразийский открытый институт. 2011. 96 с.	ЭБС «Университетская библиотека Онлайн»: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=90289&sr=1 Доступ с любой точки интернет после регистрации по IP-адресам КНИТУ
Туганбаев А. А. Дифференциальные уравнения: учебное пособие. - М.: Флинта. 2012. 34 с.	ЭБС «Университетская библиотека Онлайн»: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=115139&sr=1 Доступ с любой точки интернет после регистрации по IP-адресам КНИТУ

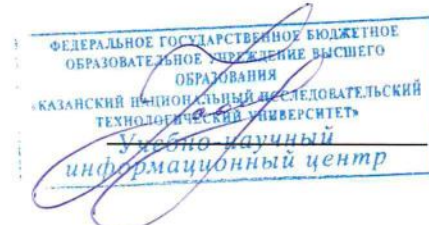
В том числе учебники, учебные пособия, учебно-методические пособия, учебно-методические указания, монографии, практикумы, тексты лекций, сборники конференций.

10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины допускается использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – режим доступа <http://ruslan.kstu.ru>
2. Научная электронная библиотека (НЭБ) – <http://e.library.ru>
3. ЭБС «ЮРАЙТ» - режим доступа <http://biblio-online.ru>
4. ЭБС «Лань» - режим доступа <http://e.lanbook.com/books>
5. ЭБС «Книгафонд» - режим доступа <http://knigafund.ru>
6. ЭБС «Znaniyum.com» - режим доступа <http://znaniyum.com>
7. ЭБС «Университетская библиотека Онлайн» - режим доступа <http://biblioclub.ru/>

Согласовано:
Зав.сектором ОКУФ



11. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются доска и мел.

13. Образовательные технологии

Из общего количества часов 18 проводится в интерактивной форме, из них 9 часов лекций и 9 – практических занятий. Формами проведения интерактивных занятий являются дискуссия и эвристическая беседа.

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Дифференциальные уравнения»
(наименование дисциплины)

пересмотрена на заседании кафедры Интеллектуальных систем и управления
информационными ресурсами

(наименование кафедры)

№ п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры №__ от __. __. 20__)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМЦ/ОМг/ОАиД
7	✓ 7 от 3.09.2018	нет	нет			

**Если в списке литературы есть изменения, обновленный список необходимо утвердить у заведующей сектором комплектования УНИЦ и один экземпляр представить в УМЦ/ОМг/ОАиД.*