

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
Бурмистров А.В.

« 01 » 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Дифференциальные уравнения
Направление подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика»
(шифр) (наименование)

Профиль Прикладная математика и информатика

Квалификация 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	18	0.5
Практические занятия	36	1
Лабораторные занятия	-	-
Контроль самостоятельной работы	-	-
Самостоятельная работа	54	1.5
Форма аттестации – зачет	-	-
Всего	108	3

Казань, 2019 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования

(№ 9 от 10.01.2018) по направлению 01.03.02

(номер, дата утверждения)

(шифр)

« Прикладная математика и информатика »

(наименование направления)

на основании учебного плана набора обучающихся 2019 г.

Разработчик программы:

доцент

(должность)


(подпись)

Егоров Д.Л.

(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИСУИР,
протокол от 1 июля 2019 г. № 11

Зав. кафедрой


(подпись)

Кирпичников А.П.

(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Начальник УМЦ, доцент


(подпись)

Китаева Л.А.

(Ф.И.О.)

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 основной образовательной программы

Дисциплина Дифференциальные уравнения относится к обязательной части ООП 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.

3. Компетенции и индикаторы достижения компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности

ОПК-1.1 Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук.

ОПК-1.2 Умеет использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, в профессиональной деятельности

ОПК-1.3 Имеет навыки выбора методов решения задач в профессиональной деятельности на основе теоретических знаний

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 Дифференциальные уравнения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п /п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	КСР	СРС	
1	Теоретический раздел	3	18	-	-	-	27	коллоквиумы
2	Практический раздел	3	-	36	-	-	27	контрольные работы
ИТОГО			18	36	-	-	54	
Форма аттестации					зачет			

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

№	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Теоретический раздел	2	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.	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
2	Теоретический раздел	2	Вектор-функция и ее свойства	Вектор-функция и ее свойства. Леммы о вектор-функциях и следствия из них	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
3	Теоретический раздел	2	Система линейных дифференциальных уравнений	Понятие нормальной системы линейных дифференциальных уравнений и соответствующей ей однородной системы.	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3

				Фундаментальная система решений. Определитель Вронского и его свойства. Свойства решений линейной системы. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка.	
4	<i>Теоретический раздел</i>	2	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>ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3</i>
5	<i>Теоретический раздел</i>	2	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>ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3</i>
6	<i>Теоретический раздел</i>	2	Зависимость задачи Коши от параметров и начальных условий	Задачи Коши, зависящие от параметров. Влияние малых изменений и изменения начальных условий.	<i>ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3</i>
7	<i>Теоретический раздел</i>	2	Динамические системы	Динамические системы и их геометрическая интерпретация. Свойства решений динамических систем.	<i>ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3</i>
8	<i>Теоретический раздел</i>	2	Теория устойчивости	Основные определения теории устойчивости. Теорема Ляпунова. Консервативная механическая система с одной степенью свободы.	<i>ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3</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>ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3</i>

6. Содержание практических занятий

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

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	<i>Практический раздел</i>	8	Уравнения с разделяющимися переменными	<i>ОПК-1.1; ОПК-1.2;</i>

				ОПК-1.3
2	Практический раздел	6	Однородные дифференциальные уравнения	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
3	Практический раздел	8	Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
4	Практический раздел	8	Линейные дифференциальные уравнения. Уравнения Бернулли.	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
5	Практический раздел	6	Уравнения Клеро и Лагранжа	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3

7. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Теоретический раздел	27	Проработка теоретического материала, подготовка к коллоквиуму	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
2	Практический раздел	27	Выполнение домашнего задания, подготовка к контрольным работам	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся 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 балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

При изучении указанной дисциплины предусматривается сдача двух коллоквиумов с максимальным количеством баллов 40 (по 20 за каждый). 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 2 коллоквиума составит 40 баллов.

Кроме того, предполагается выполнение трех контрольных работ (в каждой по 2 задачи), максимальное количество баллов за каждую из которых равно 20 (таким образом, за контрольные работы в сумме студент может набрать 60 баллов).

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>2</i>	<i>24</i>	<i>40</i>
<i>Контрольная работа</i>	<i>3</i>	<i>36</i>	<i>60</i>
<i>Итого:</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

10. 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.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Дифференциальные уравнения» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
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 Доступ по подписке КНИТУ
Назарова Т.М., Пупышев И.М., Хаблов В.В. Дифференциальные уравнения: учебное пособие. Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет. 2017. 100 с.	ЭБС «Университетская библиотека Онлайн» http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=576428 Доступ по подписке КНИТУ
Коврижных А. Ю., Коврижных О. О. Дифференциальные и разностные уравнения: учебное пособие. Екатеринбург: Издательство Уральского университета. 2014. 150 с.	ЭБС «Университетская библиотека Онлайн» http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=275742 Доступ по подписке КНИТУ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
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 Доступ по подписке КНИТУ

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Дифференциальные уравнения» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>

ЭБС «Университетская библиотека Онлайн» – режим доступа: <http://biblioclub.ru/>

Согласовано:
УНИЦ КНИТУ



11.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. eLIBRARY.ru - крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования. Доступ свободный: www.elibrary.ru

2. zbMATH – самая полная математическая база данных. Доступ свободный: zbmath.org

3. Национальный открытый университет ИНТУИТ. – Доступ свободный: <https://intuit.ru/>

4. Справочник Технические таблицы. – Доступ свободный: <https://tehtab.ru/>

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены доской и мелом.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:

1. персональный компьютер
с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ. Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины:

1. Microsoft Office.

13. Образовательные технологии

Из общего количества часов 18 проводится в интерактивной форме. Интерактивные занятия реализуются с помощью дискуссий и лекций-дискуссий.