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
«27» 10 2017 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ОД.6 «Дифференциальные уравнения и элементы теории функции комплексных переменных»
Направление подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии»
Профиль подготовки Информационные системы и технологии
Квалификация выпускника бакалавр
Форма обучения очная
Институт, факультет Институт технологий легкой промышленности, моды и дизайна, Факультет дизайна и программной инженерии
Кафедра-разработчик рабочей программы Информатики и прикладной математики
Курс, семестр 2, 4

| | Часы | Зачетные единицы |
|---|---|---|
| Лекции | 18 | 0,5 |
| Практические занятия | | |
| Семинарские занятия | | |
| Лабораторные занятия | 36 | 1 |
| Самостоятельная работа | 63 | 1,75 |
| Форма аттестации, экзамен | 27 | 0,75 |
| Всего | 144 | 4 |

Казань, 2017 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 219 от 12.03.2015 по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии» для профиля «Информационные системы и технологии», на основании учебного плана набора обучающихся 2015, 2016, 2017 годов.

Разработчик программы:
к.т.н., доцент кафедры ИПМ _____ И.Т.Салимьянов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры информатики и прикладной математики, протокол от 12.10 2017 г. № 8

Зав. кафедрой ИПМ, профессор _____ Н.К. Нуриев

**УТВЕРЖДЕНО**
Протокол заседания методической комиссии факультета дизайна и программной инженерии
от 26.10 2017 г. № 05-17

Председатель комиссии, профессор _____ Э.Р.Хайруллина

Начальник УМЦ _____ Л.А. Китаева

### *1. Цели освоения дисциплины*

Целями освоения дисциплины «Дифференциальные уравнения и элементы теории функции комплексных переменных» являются

а) изучение базовых понятий теории дифференциальных уравнений и теории функции комплексных переменных;

б) освоение основных приемов решения практических задач по темам дисциплины;

в) овладение студентами основами дисциплины и его приложений в различных областях знаний, необходимыми для успешного изучения последующих математических и других естественнонаучных дисциплин.

г) изучение основных свойств функций комплексного переменного.

### *2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы*

Дисциплина «Дифференциальные уравнения и элементы теории функции комплексных переменных» относится к вариативной части ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 09.03.02 набор специальных знаний и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Дифференциальные уравнения и элементы теории функции комплексных переменных» бакалавр по направлению подготовки 09.03.02 должен освоить материал предшествующих дисциплин:

а) Б1.Б.4 Математический анализ

б) Б1.Б.5 Линейная алгебра и дискретная математика

Дисциплина «Дифференциальные уравнения и элементы теории функции комплексных переменных»является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

а) Б1.В.ОД.12 Программная инженерия

б) Б1.В.ОД.15 Моделирование физических процессов

Знания, полученные при изучении дисциплины «Дифференциальные уравнения и элементы теории функции комплексных переменных», могут быть использованы при прохождении учебной и производственной практик и при выполнении выпускных квалификационных работ, а также при проектно-конструкторской, проектно-технологической и научно-исследовательской деятельности по направлению подготовки 09.03.02 – «Информационные системы и технологии».

### *3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины*

1. ОПК-2 – способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

2. ПК-5 – способность проводить моделирование процессов и систем

***В результате освоения дисциплины обучающийся должен:***

1) Знать:

а) основные понятия теории дифференциальных уравнений;

б) области применения дифференциальных уравнений как инструмента математического описания естественно-научной картины мира;

в)основные классы обыкновенных дифференциальных уравнений и методы их решения;

2) Уметь:

а) классифицировать дифференциальные уравнения и применять необходимые методы для решения этих уравнений.

б) производить действия над комплексными числами;

в) выяснять, является ли функция аналитической;

г) дифференцировать и интегрировать аналитические функции комплексного переменного;

д) находить разложения элементарных функций в ряды Тейлора и Лорана.

3) Владеть: а) профессиональным языком предметной области знания;

б) основными методами решения дифференциальных уравнений;

в) способами построения и решения математических моделей явлений различной природы при помощи дифференциальных уравнений.

***4.Структура и содержание дисциплины*** «Дифференциальные уравнения и элементы теории функции комплексных переменных».

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

| № п /п | Раздел дисциплины | Курс | Виды учебной работы (в часах) | | | | Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Лекции | Семинар (Практические занятия, лабораторные практикумы) | Лабораторные работы | СРС | |
| 1 | Тема 1. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. | 2 | 4 | - | 8 | 14 | тестовый контроль |
| 2 | Тема 2. Дифференциальные уравнения высших порядков. | 2 | 4 | - | 8 | 14 | контрольная работа |
| 3 | Тема 3. Системы дифференциальных уравнений. | 2 | 4 | - | 8 | 14 | тестовый контроль |
| 4 | Тема 4. | 2 | 4 | - | 8 | 14 | расчетная |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Комплексные числа и действия над ними; Комплексная плоскость | | | | | | работа |
| 5 | Тема5. Функции комплексного переменного | 2 | 2 | - | 4 | 7 | контрольная работа, коллоквиум |
| | | | | | | | экзамен |

5. ***Содержание лекционных занятий по темам*** *с указанием используемых инновационных образовательных технологий.*

| № п/п | Раздел дисциплины | Часы | Тема лекционного занятия | Краткое содержание | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Тема 1. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. | 4 | Основные понятия теории обыкновенных дифференциальных уравнений. Уравнения первого порядка. Задача Коши | Уравнения с разделяющимися переменными и приводящиеся к ним. Уравнения в полных дифференциалах. Однородные, линейные уравнения. Уравнение Бернулли. | ОПК-2,ПК-5 |
| 2 | Тема 2. Дифференциальные уравнения высших порядков. | 4 | Дифференциальные уравнения высших порядков. | Простейшие случаи понижения порядка. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка. Линейное уравнение с постоянными коэффициентами | ОПК-2,ПК-5 |
| 3 | Тема 3. Системы дифференциальных уравнений. | 4 | Системы дифференциальных уравнений. | Решение систем дифференциальных уравнеий | ОПК-2,ПК-5 |
| 4 | Тема 4. Комплексные числа и действия над ними; Комплексная плоскость | 4 | Комплексные числа и действия над ними; Комплексная плоскость | Комплексные числа и действия над ними. Изображение комплексных чисел на плоскости. Алгебраическая форма комплексного числа. Тригонометрическая и показательная форма комплексного числа. Решение уравнений. | ОПК-2,ПК-5 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Множества точек на комплексной плоскости. | |
| 5 | Тема5. Функции комплексного переменного | 2 | Множества на комплексной плоскости; Функции комплексного переменного | Предел функции комплексного переменного. Непрерывность функции. Производная функции комплексного переменного. Линейная функция. Дробно-линейная функция. Степенная функция. Экспонента. Логарифмическая функция. Тригонометрические функции комплексного переменного. | ОПК-2,ПК-5 |

*6.* Учебным планом программы проведение практических занятий по дисциплине «Дифференциальные уравнения и элементы теории функции комплексных переменных» не предусмотрено.

## *7. Содержание лабораторных занятий.*

Цель лабораторных занятий – практическое освоение студентами содержания изучаемой дисциплины

| **п № /п** | **Раздел дисциплины** | **Часы** | **Тема лабораторной работы** | **Краткое содержание** | **Формируемые компетенции** |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Тема 1. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. | 8 | Основные понятия теории обыкновенных дифференциальных уравнений. Уравнения первого порядка. Задача Коши | Уравнения с разделяющимися переменными и приводящиеся к ним. Уравнения в полных дифференциалах. Однородные, линейные уравнения. Уравнение Бернулли. | ОПК-2,ПК-5 |
| 2 | Тема 2. Дифференциальные уравнения высших порядков. | 8 | Дифференциальные уравнения высших | Простейшие случаи понижения порядка. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка. Линейное уравнение с | ОПК-2,ПК-5 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | порядков. | постоянными коэффициентами | |
| 3 | Тема 3. Системы дифференциальных уравнений. | 8 | Системы дифференциальных уравнений. | Решение систем дифференциальных уравнений | ОПК-2,ПК-5 |
| 4 | Тема 4. Комплексные числа и действия над ними; Комплексная плоскость | 8 | Комплексные числа и действия над ними; Комплексная плоскость | Комплексные числа и действия над ними. Изображение комплексных чисел на плоскости. Алгебраическая форма комплексного числа. Тригонометрическая и показательная форма комплексного числа. Решение уравнений. Множества точек на комплексной плоскости. | ОПК-2,ПК-5 |
| 5 | Тема5. Функции комплексного переменного | 4 | Множества на комплексной плоскости; Функции комплексного переменного | Предел функции комплексного переменного. Непрерывность функции. Производная функции комплексного переменного. Линейная функция. Дробно-линейная функция. Степенная функция. Экспонента. Логарифмическая функция. Тригонометрические функции комплексного переменного. | ОПК-2,ПК-5 |

*Лабораторные работы проводятся в помещении учебной лаборатории кафедры ИПМ без использования специального оборудования.*

## 8. *Самостоятельная работа бакалавра (расписать на 36 часов)*

| **Темы, выносимые на самостоятельную работу** | **Часы** | **Форма СРС** | **Формируемые компетенции** |
|---|---|---|---|
| Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. | 8 | Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы; подготовка к лабораторным работам | ОПК-2,ПК-5 |
| Уравнения в полных дифференциалах. Однородные, линейные уравнения. Уравнение Бернулли. | 6 | Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы | ОПК-2,ПК-5 |
| Дифференциальные уравнения высших порядков. | 14 | Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы | ОПК-2,ПК-5 |
| Системы дифференциальных уравнений. | 14 | Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы | ОПК-2,ПК-5 |
| Комплексные числа и действия над ними; | 8 | Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы; выполнение заданий | ОПК-2,ПК-5 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Функции комплексного переменного. Производная функции комплексного переменного. | 6 | Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы | ОПК-2,ПК-5 |
| Дробно-линейная функция. Степенная функция. Экспонента. Логарифмическая функция. Тригонометрические функции комплексного переменного. | 7 | Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы; написание реферата | ОПК-2,ПК-5 |

*9.* Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Дифференциальные уравнения и элементы теории функции комплексных переменных» 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 выполнение 5 лабораторных. За эти виды работ бакалавр может получить максимальное количество баллов – 40 (8 баллов за каждую лабораторную работу). Предусмотрено проведение двух контрольных работ (по 10 баллов за контрольную работу). В результате максимальный текущий рейтинг составит 60 баллов. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Предусмотрено проведение коллоквиума (темы 1, 2, 3, 4) – декабрь – 20 баллов (2 теоретических вопроса по 10 баллов). Студенты, успешно сдавшие коллоквиум, на экзамене освобождаются от вопросов по теоретической части курса. За экзамен студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу). Таким образом, студент за экзамен может получить максимальное количество баллов – 40. В результате максимальный общий рейтинг составит 100 баллов.

| **Оценочные средства** | **Кол-во** | **Min, баллов** | **Max, баллов** |
|---|---|---|---|
| **Лабораторная работа** | 5 | 24 | 40 |
| **Контрольная работа** | 2 | 12 | 20 |
| **Экзаменационные вопросы** | 4 | 24 | 40 |
| **Итого:** | | 60 | 100 |

## *10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)* «Дифференциальные уравнения и элементы теории функции комплексных переменных»

### 10.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Дифференциальные уравнения и элементы теории функции комплексных переменных» в качестве основных источников информации, рекомендуется использовать следующую литературу:

| Основные источники информации | Кол-во экз. |
|---|---|
| 1 Комплексные числа. Неопределенные и определенные интегралы. Функции нескольких переменных. Обыкновенные дифференциальные уравнения .— 6 .— Минск : Издательство "Вышэйшая школа", 2014 .— 396 с. | ЭБС «Znanium.com»: http://znanium.com/go.php?id=509664 >. Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ КНИТУ |
| 2. Пантелеев, А.В. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Практический курс: учебное пособие : Логос, 2010 | ЭБС «КнигаФонд»: http://www.knigafund.ru/books/169693 >. Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ |
| 3. Егоров А.И. Обыкновенные дифференциальные уравнения и система Maple: Учебное пособие / Егоров А.И. - М.:СОЛОН-Пр., 2016. - 392 с.: ISBN 978-5-91359-205-7 | ЭБС «Znanium.com»: http://znanium.com/go.php?id=858610 >. Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ |

### 10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации, рекомендуется использовать следующую литературу:

| Дополнительные источники информации | Кол-во экз. |
|---|---|
| 1. Ризаев В.Р. Дифференциальные уравнения первого порядка Клеро и Лагранжа и методы их решения [Электронный ресурс] : методические указания / В.Р. Ризаев ; Казан. нац. исслед. технол. ун-т .— Казань : Изд-во КНИТУ, 2017 .— 28 с. : ил. | "Учебно-научный информационный центр Казанского национального исследовательского технологического университета 17.10.2017" http://ft.kstu.ru/ft/RizaevDiffer_uravneniya_pervogo-poryadka_Klero_i_Lagranzha.pdf |
| | |

1. Журнал. «МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ЗАМЕТКИ». Режим доступа: http://elibrary.ru, свободный.
2. Журнал. «МАТЕМАТИКА. МЕХАНИКА». Режим доступа: http://elibrary.ru, свободный.

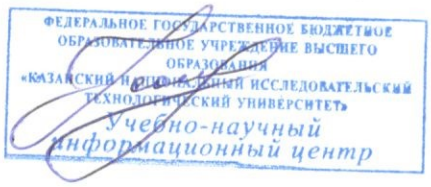
### 10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Дифференциальные уравнения и элементы теории функции комплексных переменных» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

1. Научная Электронная Библиотека (НЭБ) – Режим доступа:http://elibrary.ru
2. ЭБС «Юрайт» – Режим доступа:http://www.biblio-online.ru
3. ЭБС «РУКОНТ» – Режим доступа:http://rucont.ru
4. ЭБС «IPRbooks» – Режим доступа:http://www.iprbookshop.ru
5. ЭБС «Лань» – Режим доступа:http://e.lanbook.com/books/

6. ЭБС «КнигаФонд» – Режим доступа:www.knigafund.ru
7. ЭБС «БиблиоТех» – Режим доступа:https://kstu.bibliotech.ru
8. ЭБС «Знаниум» – Режим доступа: http://znanium.com

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 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 «Дифференциальные уравнения и элементы теории функции комплексных переменных» на лекциях и лабораторных занятиях используются персональные компьютеры с выходом в Интернет и интерактивная электронная доска.

***13. Образовательные технологии***

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, в учебном процессе составляет 22 % от аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 33% аудиторных занятий.

При чтении лекций используется объектно-ориентированная обучающая среда Moodle и интерактивная электронная доска. Все лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах кафедры ИПМ с использованием электронной интерактивной доски, ПК с выходом в глобальную сеть Интернет и среды дистанционного обучения Moodle.

Основные интерактивные формы проведения учебных занятий:

- творческие задания;
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция- пресс-конференция, мини-лекция);
- эвристическая беседа;
- разработка проекта (метод проектов);
- системы дистанционного обучения.

# ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧИХ ПРОГРАММ

Рабочая программа по дисциплине «Дифференциальные уравнения и элементы теории функции комплексных переменных» по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии» пересмотрена на заседании кафедры Информатики и прикладной математики

| № п/п | Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры № _ от _____) | Наличие изменений | Наличие изменений в списке литературы | Подпись разработчика РП | Подпись заведующего кафедрой | Подпись начальника УМЦ/О Мг |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | № 5 от 31.08.2018 | нет | нет | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |