

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Бугульминский филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»  
Р.Ф.Хамидуллин  
«07» 06 2021 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Дифференциальные уравнения и элементы теории функции комплексных переменных

Направление подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Профиль/специализация Информационные системы и технологии

Квалификация выпускника БАКАЛАВР

Форма обучения очная/заочная

Институт, факультет БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

Кафедра-разработчик рабочей программы МГД

Курс, семестр очная форма 2 курс, 3 семестр

Курс, семестр заочная форма 2 курс, 3 семестр

	Часы (очная форма обучения)	Зачетные единицы	Часы (заочная форма обучения)	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5	6	0,17
Практические занятия	-	-	-	-
Лабораторные занятия	36	1	8	0,22
Контроль самостоятельной работы	18	0,5	4	0,11
Самостоятельная работа	36	1	86	2,39
Форма аттестации	Зачет	-	Зачет	0,11
Всего	108	3	108	3

Бугульма, 2021 г

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 926 от 19.09.2017 г. по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии» на основании учебного плана набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Доцент кафедры ТМО

Рашидова

Хакимова А.А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры МГД, протокол от 14.05 2021г. № 10

Зав. кафедрой МГД, доцент

Ф.К.

Ахмедзянова Ф.К.

**УТВЕРЖДЕНО**

Начальник УМО, доцент

Ф.К.

Ахмедзянова Ф.К.



### **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 в структуре основной образовательной программы**

Дисциплина «Дифференциальные уравнения и элементы теории функции комплексных переменных» относится к *обязательной* части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки «Информационные системы и технологии» набор специальных знаний, умений, навыков и компетенций.

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

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

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

- а) *Вычислительная математика;*
- б) *Теория вероятностей и математическая статистика;*
- в) *Моделирование физических процессов;*
- г) *Методы оптимизации;*
- д) *Исследование операций.*

Знания, полученные при изучении дисциплины «Дифференциальные уравнения и элементы теории функции комплексных переменных» могут быть использованы при прохождении учебной (ознакомительной), производственной, преддипломной практик, и выполнении выпускных квалификационных работ.

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

*ОПК-1* Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;

*ОПК-1.1* Знает основы естественных наук, вычислительной техники и программирования;

*ОПК-1.2* Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования;

*ОПК-1.3* Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности;

*ОПК-8* Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем;

*ОПК-8.1* Знает математику, методологию и основные методы математического моделирования, классификацию и условия применения моделей, методы и средства

проектирования информационных и автоматизированных систем, инструментальные средства моделирования и проектирования;

*ОПК-8.2* Умеет проводить моделирование процессов и систем с применением современных инструментальных средств;

*ОПК-8.3* Владеет навыками моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем.

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

1) Знать:

- а) основные понятия теории дифференциальных уравнений;
- б) области применения дифференциальных уравнений как инструмента математического описания естественнонаучной 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 для очной формы обучения 3 зачетных единиц, 108 часов; для заочной формы обучения 3 зачетных единиц, 108 часов.



Таблица 1а

## Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Семинар (Практические занятия, лабораторные работы)	Лабораторные работы	КСР	СР	
1.	Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка.	3	4		8	4	8	Лабораторная работа
2.	Дифференциальные уравнения высших порядков.	3	4		8	4	8	Лабораторная работа
3.	Системы дифференциальных уравнений.	3	4		4	4	4	Лабораторная работа
4.	Комплексные числа и действия над ними; комплексная плоскость.	3	2		8	2	8	Лабораторная работа
5.	Функции комплексного переменного.	3	4		8	4	8	Лабораторная работа
	<b>Итого</b>		<b>18</b>		<b>36</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	
Форма аттестации					<b>Зачет</b>			

Таблица 16

## Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Семинар (Практические занятия, лабораторные работы)	Лабораторные работы	КСР	СР	
1.	Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка.	3	1		2	1	20	Лабораторная работа
2.	Дифференциальные уравнения высших порядков.	3	1		2	1	20	Лабораторная работа
3.	Системы дифференциальных уравнений.	3	1		1	0,5	13	Лабораторная работа
4.	Комплексные числа и действия над ними; комплексная плоскость.	3	1,5		1	0,5	13	Лабораторная работа
5.	Функции комплексного переменного.	3	1,5		2	1	20	Лабораторная работа
	<b>Итого</b>		<b>6</b>		<b>8</b>	<b>4</b>	<b>86</b>	
Форма аттестации					<b>Зачет (4ч.)</b>			



5. Содержание лекционных занятий по темам (таблица 2 а – очная форма, таблица 2 б – заочная форма) Таблица 2а

№	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1.	Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка.	4	Дифференциальные уравнения первого порядка.	<p>Основные определения. Понятие решения. Различные способы представления решения</p> <p>Задача Коши</p> <p>Геометрическая интерпретация решения дифференциального уравнения первого порядка</p> <p>Общее решение и общий интеграл дифференциальных уравнений. Особые точки и особые решения</p> <p>Дифференциальные уравнения первого порядка, допускающие интегрирование в квадратурах. Уравнения с разделяющимися переменными</p> <p>Приведение к ДУ с разделяющимися переменными. Замены переменных</p> <p>Однородные ДУ первого порядка. Квазиоднородные ДУ</p> <p>Линейные дифференциальные уравнения первого порядка</p> <p>Дифференциальный оператор</p> <p>Решение линейных дифференциальных уравнений</p> <p>Дифференциальные уравнения первого порядка, сводящиеся к линейным</p> <p>Различие между линейными и нелинейными дифференциальными уравнениями</p> <p>Дифференциальное уравнение в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель</p> <p>Зависимость решения дифференциального уравнения от параметров и начальных условий. Понятие огибающей</p> <p>Дифференциальные уравнения первого порядка, не разрешенные относительно производной</p> <p>Дифференциальные уравнения Клеро, Лагранжа.</p>	<p><i>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции:</i></p> <p><i>ОПК-1.1; ОПК-8.1</i></p> <p><i>Знать:</i></p> <p><i>основные понятия теории дифференциальных уравнений; области применения дифференциальных уравнений как инструмента математического описания естественнонаучной картины мира; основные классы обыкновенных дифференциальных уравнений и методы их решения.</i></p>
2.	Дифференциальные уравнения высших порядков.	4	Дифференциальные уравнения высших порядков	<p>Неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка.</p> <p>Линейное однородное дифференциальное уравнение второго порядка</p> <p>Линейная зависимость и независимость функций</p> <p>Линейно зависимые и линейно независимые решения</p>	<p><i>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции:</i></p> <p><i>ОПК-1.1; ОПК-8.1</i></p> <p><i>Знать:</i></p> <p><i>основные понятия теории дифференциальных уравнений;</i></p>

				<p>линейного однородного дифференциального уравнения</p> <p>Теоремы о структуре общего решения линейного дифференциального уравнения</p> <p>Метод вариации постоянных</p> <p>Представление решения задачи Коши</p> <p>Понижение порядка однородного дифференциального уравнения</p> <p>Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.</p> <p>Метод неопределенных коэффициентов.</p> <p>Уравнения Эйлера, Лагранжа и Чебышева</p> <p>Нули решений дифференциального уравнения второго порядка.</p>	<p>области применения дифференциальных уравнений как инструмента математического описания естественнонаучной картины мира;</p> <p>основные классы обыкновенных дифференциальных уравнений и методы их решения.</p>
3.	Системы дифференциальных уравнений.	4	Системы линейных дифференциальных уравнений	<p>Основные определения.</p> <p>Приведение к системе дифференциальных уравнений первого порядка систем и уравнений более высоких порядков.</p> <p>Расширения основных определений и операций для матриц.</p> <p>Линейное пространство и линейный оператор.</p> <p>Линейные системы дифференциальных уравнений.</p> <p>Дифференциальный оператор.</p> <p>Линейная зависимость и независимость функций.</p> <p>Фундаментальная система решений.</p> <p>Структура общего решения линейной системы дифференциальных уравнений.</p> <p>Однородные системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.</p> <p>Решение систем <math>n</math> дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.</p> <p>Функции от матриц.</p> <p>Применение к решению системы линейных дифференциальных уравнений матричной экспоненты.</p>	<p><i>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции:</i> ОПК-1.1; ОПК-8.1</p> <p><i>Знать:</i> основные понятия теории дифференциальных уравнений; области применения дифференциальных уравнений как инструмента математического описания естественнонаучной картины мира; основные классы обыкновенных дифференциальных уравнений и методы их решения.</p>
4.	Комплексные числа и действия над ними; комплексная плоскость.	2	Комплексные числа и действия над ними; комплексная плоскость.	<p>Комплексные числа.</p> <p>Действия над комплексными числами. Комплексная плоскость.</p>	<p><i>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции:</i> ОПК-1.1; ОПК-8.1</p> <p><i>Знать:</i> основные понятия и факты комплексного</p>



					анализа, свойства аналитических функций; область возможных применений теории функций комплексного переменного и операционного исчисления;
5.	Функции комплексного переменного.	4	Понятие функции комплексного переменного	Последовательности комплексных чисел и пределы последовательностей. Понятие функции комплексного переменного. Предел и непрерывность	В результате освоения раздела формируются следующие компетенции: ОПК-1.1; ОПК-8.1 Знать: основные понятия и факты комплексного анализа, свойства аналитических функций; область возможных применений теории функций комплексного переменного и операционного исчисления;

Таблица 26

№	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1.	Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка.	1	Дифференциальные уравнения первого порядка.	Основные определения. Понятие решения. Различные способы представления решения Задача Коши Геометрическая интерпретация решения дифференциального уравнения первого порядка Общее решение и общий интеграл дифференциальных уравнений. Особые точки и особые решения Дифференциальные уравнения первого порядка, допускающие интегрирование в квадратурах. Уравнения с разделяющимися переменными Приведение к ДУ с разделяющимися переменными. Замены переменных Однородные ДУ первого порядка. Квазиоднородные ДУ Линейные дифференциальные уравнения первого порядка Дифференциальный оператор Решение линейных дифференциальных уравнений Дифференциальные уравнения первого порядка, сводящиеся к линейным Различие между линейными и	В результате освоения раздела формируются следующие компетенции: ОПК-1.1; ОПК-8.1 Знать: основные понятия теории дифференциальных уравнений; области применения дифференциальных уравнений как инструмента математического описания естественнонаучной картины мира; основные классы обыкновенных дифференциальных уравнений и методы их решения.

				<p>нелинейными дифференциальными уравнениями</p> <p>Дифференциальное уравнение в полных дифференциалах.</p> <p>Интегрирующий множитель</p> <p>Зависимость решения дифференциального уравнения от параметров и начальных условий. Понятие огибающей</p> <p>Дифференциальные уравнения первого порядка, не разрешенные относительно производной</p> <p>Дифференциальные уравнения Клеро, Лагранжа.</p>	
2.	Дифференциальные уравнения высших порядков.	1	Дифференциальные уравнения высших порядков	<p>Неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка.</p> <p>Линейное однородное дифференциальное уравнение второго порядка</p> <p>Линейная зависимость и независимость функций</p> <p>Линейно зависимые и линейно независимые решения линейного однородного дифференциального уравнения</p> <p>Теоремы о структуре общего решения линейного дифференциального уравнения</p> <p>Метод вариации постоянных</p> <p>Представление решения задачи Коши</p> <p>Понижение порядка однородного дифференциального уравнения</p> <p>Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.</p> <p>Метод неопределенных коэффициентов.</p> <p>Уравнения Эйлера, Лагранжа и Чебышева</p> <p>Нули решений дифференциального уравнения второго порядка.</p>	<p><i>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции:</i></p> <p><i>ОПК-1.1; ОПК-8.1</i></p> <p><i>Знать:</i></p> <p><i>основные понятия теории дифференциальных уравнений;</i></p> <p><i>области применения дифференциальных уравнений как инструмента математического описания естественнонаучной картины мира;</i></p> <p><i>основные классы обыкновенных дифференциальных уравнений и методы их решения.</i></p>
3.	Системы дифференциальных уравнений.	1	Системы линейных дифференциальных уравнений	<p>Основные определения.</p> <p>Приведение к системе дифференциальных уравнений первого порядка систем и уравнений более высоких порядков.</p> <p>Расширения основных определений и операций для матриц.</p> <p>Линейное пространство и линейный оператор.</p> <p>Линейные системы дифференциальных уравнений.</p> <p>Дифференциальный оператор.</p> <p>Линейная зависимость и</p>	<p><i>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции:</i></p> <p><i>ОПК-1.1; ОПК-8.1</i></p> <p><i>Знать:</i></p> <p><i>основные понятия теории дифференциальных уравнений;</i></p> <p><i>области применения дифференциальных уравнений как инструмента математического</i></p>



				<p>независимость функций.          Фундаментальная система решений.          Структура общего решения линейной системы дифференциальных уравнений.          Однородные системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.          Решение систем <math>n</math> дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.          Функции от матриц.          Применение к решению системы линейных дифференциальных уравнений матричной экспоненты.</p>	<p>описания естественнонаучной картины мира;          основные классы обыкновенных дифференциальных уравнений и методы их решения.</p>
4.	Комплексные числа и действия над ними; комплексная плоскость.	1,5	Комплексные числа и действия над ними; комплексная плоскость.	<p>Комплексные числа.          Действия над комплексными числами. Комплексная плоскость.</p>	<p>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции:          ОПК-1.1; ОПК-8.1          Знать:          основные понятия и факты комплексного анализа, свойства аналитических функций;          область возможных применений теории функций комплексного переменного и операционного исчисления;</p>
5.	Функции комплексного переменного.	1,5	Понятие функции комплексного переменного	<p>Последовательности комплексных чисел и пределы последовательностей.          Понятие функции комплексного переменного.          Предел и непрерывность          Дифференцирование и интегрирование аналитические функции комплексного переменного;</p>	<p>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции:          ОПК-1.1; ОПК-8.1          Знать:          основные понятия и факты комплексного анализа, свойства аналитических функций;          область возможных применений теории функций комплексного переменного и операционного исчисления;</p>

#### **6. Содержание семинарских, практических занятий**

Учебным планом направления 09.03.02 проведение практических занятий по дисциплине «Дифференциальные уравнения и элементы теории функции комплексных переменных» не предусмотрено.

#### **7. Содержание лабораторных занятий**

Лабораторные работы проводятся в помещении учебной лаборатории.

Выполнение лабораторных работ проводится с целью систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений по учебной дисциплине; углубления теоретических знаний в соответствии с заданной темой; формирования умений применять теоретические знания при решении поставленных вопросов; формированию компетенций.

Таблица 3а

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Индикаторы достижения компетенции
1.	Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка.	8	Дифференциальные уравнения первого порядка.	<p><i>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции: ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-8.1; ОПК-8.2; ОПК-8.3;</i></p> <p><i>Знать:</i>  основные понятия теории дифференциальных уравнений; области применения дифференциальных уравнений как инструмента математического описания естественнонаучной картины мира; основные классы обыкновенных дифференциальных уравнений и методы их решения.</p> <p><i>Уметь:</i>  классифицировать дифференциальные уравнения и применять необходимые методы для решения этих уравнений;</p> <p><i>Владеть:</i>  основными методами решения дифференциальных уравнений; способами построения и решения математических моделей явлений различной природы при помощи дифференциальных уравнений.</p>
2.	Дифференциальные уравнения высших порядков.	8	Дифференциальные уравнения высших порядков	<p><i>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции: ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-8.1; ОПК-8.2; ОПК-8.3;</i></p> <p><i>Знать:</i>  основные понятия теории дифференциальных уравнений; области применения дифференциальных уравнений как инструмента математического описания естественнонаучной картины мира; основные классы обыкновенных дифференциальных уравнений и методы их решения.</p> <p><i>Уметь:</i>  классифицировать дифференциальные уравнения и применять необходимые методы для решения этих уравнений;</p> <p><i>Владеть:</i>  основными методами решения дифференциальных уравнений; способами построения и решения математических моделей явлений различной природы при помощи дифференциальных уравнений.</p>



3.	Системы дифференциальных уравнений.	4	Системы линейных дифференциальных уравнений	<p><i>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции: ОПК-1.1; ОПК-8.1</i></p> <p><i>Знать:</i>  основные понятия теории дифференциальных уравнений; области применения дифференциальных уравнений как инструмента математического описания естественнонаучной картины мира; основные классы обыкновенных дифференциальных уравнений и методы их решения.</p> <p><i>Уметь:</i>  классифицировать дифференциальные уравнения и применять необходимые методы для решения этих уравнений;</p> <p><i>Владеть:</i>  основными методами решения дифференциальных уравнений; способами построения и решения математических моделей явлений различной природы при помощи дифференциальных уравнений.</p>
4.	Комплексные числа и действия над ними; комплексная плоскость.	8	Комплексные числа и действия над ними; комплексная плоскость.	<p><i>Знать:</i>  основные понятия и факты комплексного анализа, свойства аналитических функций; область возможных применений теории функций комплексного переменного и операционного исчисления;</p> <p><i>Уметь:</i>  производить действия над комплексными числами;</p> <p><i>Владеть:</i>  профессиональным языком предметной области знания;</p>
5.	Функции комплексного переменного.	8	Понятие функции комплексного переменного	<p><i>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции: ОПК-1.1; ОПК-8.1</i></p> <p><i>Знать:</i>  основные понятия и факты комплексного анализа, свойства аналитических функций; область возможных применений теории функций комплексного переменного и операционного исчисления;</p> <p><i>Уметь:</i>  производить действия над комплексными числами;  выяснять, является ли функция аналитической;  дифференцировать и интегрировать аналитические функции комплексного переменного;  находить разложения элементарных функций в ряды Тейлора и Лорана.</p> <p><i>Владеть:</i>  профессиональным языком предметной области знания;</p>

Таблица 3б

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Индикаторы достижения компетенции
1.	Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка.	2	Дифференциальные уравнения первого порядка.	<p><i>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции: ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-8.1; ОПК-8.2; ОПК-8.3;</i></p> <p><i>Знать:</i>  основные понятия теории дифференциальных уравнений;  области применения дифференциальных уравнений как инструмента математического описания естественнонаучной картины мира;  основные классы обыкновенных дифференциальных уравнений и методы их решения.</p> <p><i>Уметь:</i>  классифицировать дифференциальные уравнения и применять необходимые методы для решения этих уравнений;</p> <p><i>Владеть:</i>  основными методами решения дифференциальных уравнений;  способами построения и решения математических моделей явлений различной природы при помощи дифференциальных уравнений.</p>
2.	Дифференциальные уравнения высших порядков.	2	Дифференциальные уравнения высших порядков	<p><i>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции: ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-8.1; ОПК-8.2; ОПК-8.3;</i></p> <p><i>Знать:</i>  основные понятия теории дифференциальных уравнений;  области применения дифференциальных уравнений как инструмента математического описания естественнонаучной картины мира;  основные классы обыкновенных дифференциальных уравнений и методы их решения.</p> <p><i>Уметь:</i>  классифицировать дифференциальные уравнения и применять необходимые методы для решения этих уравнений;</p> <p><i>Владеть:</i>  основными методами решения дифференциальных уравнений;  способами построения и решения математических моделей явлений различной природы при помощи дифференциальных уравнений.</p>
3.	Системы дифференциальных уравнений.	1	Системы линейных дифференциальных уравнений	<p><i>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции: ОПК-1.1; ОПК-8.1</i></p> <p><i>Знать:</i>  основные понятия теории дифференциальных уравнений;  области применения дифференциальных уравнений как инструмента</p>



				<p>математического описания естественнонаучной картины мира; основные классы обыкновенных дифференциальных уравнений и методы их решения.</p> <p>Уметь: классифицировать дифференциальные уравнения и применять необходимые методы для решения этих уравнений;</p> <p>Владеть: основными методами решения дифференциальных уравнений; способами построения и решения математических моделей явлений различной природы при помощи дифференциальных уравнений.</p>
4.	Комплексные числа и действия над ними; комплексная плоскость.	1	Комплексные числа и действия над ними; комплексная плоскость.	<p>Знать: основные понятия и факты комплексного анализа, свойства аналитических функций; область возможных применений теории функций комплексного переменного и операционного исчисления;</p> <p>Уметь: производить действия над комплексными числами;</p> <p>Владеть: профессиональным языком предметной области знания;</p>
5.	Функции комплексного переменного.	2	Понятие функции комплексного переменного	<p>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции: ОПК-1.1; ОПК-8.1</p> <p>Знать: основные понятия и факты комплексного анализа, свойства аналитических функций; область возможных применений теории функций комплексного переменного и операционного исчисления;</p> <p>Уметь: производить действия над комплексными числами; выяснять, является ли функция аналитической; дифференцировать и интегрировать аналитические функции комплексного переменного; находить разложения элементарных функций в ряды Тейлора и Лорана.</p> <p>Владеть: профессиональным языком предметной области знания;</p>

**8. Самостоятельная работа** (таблица 4а – очная форма, таблица 4б – заочная форма)

Таблица 4а

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1.	Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка.	8	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы; выполнение заданий; подготовка к лабораторной работе	<p>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции: ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-8.1; ОПК-8.2; ОПК-8.3;</p> <p>Знать: основные понятия теории дифференциальных уравнений; области применения дифференциальных уравнений как инструмента математического описания естественнонаучной картины мира; основные классы обыкновенных дифференциальных уравнений и методы их решения.</p> <p>Уметь: классифицировать дифференциальные уравнения и применять необходимые методы для решения этих уравнений;</p> <p>Владеть: основными методами решения дифференциальных уравнений; способами построения и решения математических моделей явлений различной природы при помощи дифференциальных уравнений.</p>
2.	Дифференциальные уравнения высших порядков.	8	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы; выполнение заданий; подготовка к лабораторной работе	<p>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции: ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-8.1; ОПК-8.2; ОПК-8.3;</p> <p>Знать: основные понятия теории дифференциальных уравнений; области применения дифференциальных уравнений как инструмента математического описания естественнонаучной картины мира; основные классы обыкновенных дифференциальных уравнений и методы их решения.</p> <p>Уметь: классифицировать дифференциальные уравнения и применять необходимые методы для решения этих уравнений;</p> <p>Владеть: основными методами решения дифференциальных уравнений; способами построения и решения математических моделей явлений различной природы при помощи дифференциальных уравнений.</p>
3.	Системы дифференциальных уравнений.	4	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы; выполнение заданий;	<p>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции: ОПК-1.1; ОПК-8.1</p> <p>Знать: основные понятия теории дифференциальных уравнений; области применения дифференциальных</p>



			подготовка к лабораторной работе	уравнений как инструмента математического описания естественнонаучной картины мира; основные классы обыкновенных дифференциальных уравнений и методы их решения. Уметь: классифицировать дифференциальные уравнения и применять необходимые методы для решения этих уравнений; Владеть: основными методами решения дифференциальных уравнений; способами построения и решения математических моделей явлений различной природы при помощи дифференциальных уравнений.
4.	Комплексные числа и действия над ними; комплексная плоскость.	8	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы; выполнение заданий; подготовка к лабораторной работе	Знать: основные понятия и факты комплексного анализа, свойства аналитических функций; область возможных применений теории функций комплексного переменного и операционного исчисления; Уметь: производить действия над комплексными числами; Владеть: профессиональным языком предметной области знания;
5.	Функции комплексного переменного.	8	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы; выполнение заданий; подготовка к лабораторной работе	В результате освоения раздела формируются следующие компетенции: ОПК-1.1; ОПК-8.1 Знать: основные понятия и факты комплексного анализа, свойства аналитических функций; область возможных применений теории функций комплексного переменного и операционного исчисления; Уметь: производить действия над комплексными числами; выяснять, является ли функция аналитической; дифференцировать и интегрировать аналитические функции комплексного переменного; находить разложения элементарных функций в ряды Тейлора и Лорана. Владеть: профессиональным языком предметной области знания;

Таблица 46

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1.	Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка.	20	Изучение лекционного материала и рекомендуемой	В результате освоения раздела формируются следующие компетенции: ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-8.1; ОПК-8.2; ОПК-8.3; Знать:

			литературы; выполнение заданий; подготовка к лабораторной работе	<p>основные понятия теории дифференциальных уравнений; области применения дифференциальных уравнений как инструмента математического описания естественнонаучной картины мира; основные классы обыкновенных дифференциальных уравнений и методы их решения.</p> <p>Уметь: классифицировать дифференциальные уравнения и применять необходимые методы для решения этих уравнений;</p> <p>Владеть: основными методами решения дифференциальных уравнений; способами построения и решения математических моделей явлений различной природы при помощи дифференциальных уравнений.</p>
2.	Дифференциальные уравнения высших порядков.	20	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы; выполнение заданий; подготовка к лабораторной работе	<p>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции: ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-8.1; ОПК-8.2; ОПК-8.3;</p> <p>Знать: основные понятия теории дифференциальных уравнений; области применения дифференциальных уравнений как инструмента математического описания естественнонаучной картины мира; основные классы обыкновенных дифференциальных уравнений и методы их решения.</p> <p>Уметь: классифицировать дифференциальные уравнения и применять необходимые методы для решения этих уравнений;</p> <p>Владеть: основными методами решения дифференциальных уравнений; способами построения и решения математических моделей явлений различной природы при помощи дифференциальных уравнений.</p>
3.	Системы дифференциальных уравнений.	13	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы; выполнение заданий; подготовка к лабораторной работе	<p>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции: ОПК-1.1; ОПК-8.1</p> <p>Знать: основные понятия теории дифференциальных уравнений; области применения дифференциальных уравнений как инструмента математического описания естественнонаучной картины мира; основные классы обыкновенных дифференциальных уравнений и методы их решения.</p> <p>Уметь: классифицировать дифференциальные уравнения и применять необходимые методы для решения этих уравнений;</p>



				<i>Владеть:</i> основными методами решения дифференциальных уравнений; способами построения и решения математических моделей явлений различной природы при помощи дифференциальных уравнений.
4.	Комплексные числа и действия над ними; комплексная плоскость.	13	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы; выполнение заданий; подготовка к лабораторной работе	<i>Знать:</i> основные понятия и факты комплексного анализа, свойства аналитических функций; область возможных применений теории функций комплексного переменного и операционного исчисления; <i>Уметь:</i> производить действия над комплексными числами; <i>Владеть:</i> профессиональным языком предметной области знания;
5.	Функции комплексного переменного.	20	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы; выполнение заданий; подготовка к лабораторной работе	<i>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции:</i> ОПК-1.1; ОПК-8.1 <i>Знать:</i> основные понятия и факты комплексного анализа, свойства аналитических функций; область возможных применений теории функций комплексного переменного и операционного исчисления; <i>Уметь:</i> производить действия над комплексными числами; выяснять, является ли функция аналитической; дифференцировать и интегрировать аналитические функции комплексного переменного; находить разложения элементарных функций в ряды Тейлора и Лорана. <i>Владеть:</i> профессиональным языком предметной области знания;

**8.1 Контроль самостоятельной работы (таблица 5а – очная форма, таблица 5б – заочная форма)**

Таблица 5а

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1.	Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка.	4	Выполнение лабораторной работы	<i>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции:</i> ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-8.1; ОПК-8.2; ОПК-8.3; <i>Знать:</i> основные понятия теории дифференциальных уравнений; области применения дифференциальных уравнений как инструмента математического описания естественнонаучной картины мира;

				<p>основные классы обыкновенных дифференциальных уравнений и методы их решения.</p> <p>Уметь: классифицировать дифференциальные уравнения и применять необходимые методы для решения этих уравнений;</p> <p>Владеть: основными методами решения дифференциальных уравнений; способами построения и решения математических моделей явлений различной природы при помощи дифференциальных уравнений.</p>
2.	Дифференциальные уравнения высших порядков.	4	Выполнение лабораторной работы	<p>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции: ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-8.1; ОПК-8.2; ОПК-8.3;</p> <p>Знать: основные понятия теории дифференциальных уравнений; области применения дифференциальных уравнений как инструмента математического описания естественнонаучной картины мира; основные классы обыкновенных дифференциальных уравнений и методы их решения.</p> <p>Уметь: классифицировать дифференциальные уравнения и применять необходимые методы для решения этих уравнений;</p> <p>Владеть: основными методами решения дифференциальных уравнений; способами построения и решения математических моделей явлений различной природы при помощи дифференциальных уравнений.</p>
3.	Системы дифференциальных уравнений.	4	Выполнение лабораторной работы	<p>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции: ОПК-1.1; ОПК-8.1</p> <p>Знать: основные понятия теории дифференциальных уравнений; области применения дифференциальных уравнений как инструмента математического описания естественнонаучной картины мира; основные классы обыкновенных дифференциальных уравнений и методы их решения.</p> <p>Уметь: классифицировать дифференциальные уравнения и применять необходимые методы для решения этих уравнений;</p> <p>Владеть: основными методами решения дифференциальных уравнений; способами построения и решения математических моделей явлений</p>



				<i>различной природы при помощи дифференциальных уравнений.</i>
4.	Комплексные числа и действия над ними; комплексная плоскость.	2	Выполнение лабораторной работы	<i>Знать:</i> <i>основные понятия и факты комплексного анализа, свойства аналитических функций;</i> <i>область возможных применений теории функций комплексного переменного и операционного исчисления;</i> <i>Уметь:</i> <i>производить действия над комплексными числами;</i> <i>Владеть:</i> <i>профессиональным языком предметной области знания;</i>
5.	Функции комплексного переменного.	4	Выполнение лабораторной работы	<i>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции:</i> <i>ОПК-1.1; ОПК-8.1</i> <i>Знать:</i> <i>основные понятия и факты комплексного анализа, свойства аналитических функций;</i> <i>область возможных применений теории функций комплексного переменного и операционного исчисления;</i> <i>Уметь:</i> <i>производить действия над комплексными числами;</i> <i>выяснять, является ли функция аналитической;</i> <i>дифференцировать и интегрировать аналитические функции комплексного переменного;</i> <i>находить разложения элементарных функций в ряды Тейлора и Лорана.</i> <i>Владеть:</i> <i>профессиональным языком предметной области знания;</i>

Таблица 5б

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1.	Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка.	1	Выполнение лабораторной работы	<i>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции:</i> <i>ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-8.1; ОПК-8.2; ОПК-8.3;</i> <i>Знать:</i> <i>основные понятия теории дифференциальных уравнений;</i> <i>области применения дифференциальных уравнений как инструмента математического описания естественнонаучной картины мира;</i> <i>основные классы обыкновенных дифференциальных уравнений и методы их решения.</i> <i>Уметь:</i> <i>классифицировать дифференциальные уравнения и применять необходимые</i>

				<p>методы для решения этих уравнений;  <i>Владеть:</i>  основными методами решения дифференциальных уравнений;  способами построения и решения математических моделей явлений различной природы при помощи дифференциальных уравнений.</p>
2.	Дифференциальные уравнения высших порядков.	1	Выполнение лабораторной работы	<p>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции: ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-8.1; ОПК-8.2; ОПК-8.3;  <i>Знать:</i>  основные понятия теории дифференциальных уравнений;  области применения дифференциальных уравнений как инструмента математического описания естественнонаучной картины мира;  основные классы обыкновенных дифференциальных уравнений и методы их решения.  <i>Уметь:</i>  классифицировать дифференциальные уравнения и применять необходимые методы для решения этих уравнений;  <i>Владеть:</i>  основными методами решения дифференциальных уравнений;  способами построения и решения математических моделей явлений различной природы при помощи дифференциальных уравнений.</p>
3.	Системы дифференциальных уравнений.	0,5	Выполнение лабораторной работы	<p>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции: ОПК-1.1; ОПК-8.1  <i>Знать:</i>  основные понятия теории дифференциальных уравнений;  области применения дифференциальных уравнений как инструмента математического описания естественнонаучной картины мира;  основные классы обыкновенных дифференциальных уравнений и методы их решения.  <i>Уметь:</i>  классифицировать дифференциальные уравнения и применять необходимые методы для решения этих уравнений;  <i>Владеть:</i>  основными методами решения дифференциальных уравнений;  способами построения и решения математических моделей явлений различной природы при помощи дифференциальных уравнений.</p>
4.	Комплексные числа и действия над ними;	0,5	Выполнение лабораторной работы	<p><i>Знать:</i>  основные понятия и факты комплексного анализа, свойства аналитических функций;</p>



	комплексная плоскость.			<p>область возможных применений теории функций комплексного переменного и операционного исчисления;</p> <p>Уметь: производить действия над комплексными числами;</p> <p>Владеть: профессиональным языком предметной области знания;</p>
5.	Функции комплексного переменного.	1	Выполнение лабораторной работы	<p>В результате освоения раздела формируются следующие компетенции: ОПК-1.1; ОПК-8.1</p> <p>Знать: основные понятия и факты комплексного анализа, свойства аналитических функций; область возможных применений теории функций комплексного переменного и операционного исчисления;</p> <p>Уметь: производить действия над комплексными числами; выяснять, является ли функция аналитической; дифференцировать и интегрировать аналитические функции комплексного переменного; находить разложения элементарных функций в ряды Тейлора и Лорана.</p> <p>Владеть: профессиональным языком предметной области знания;</p>

### 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 балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

При изучении указанной дисциплины предусматривается выполнение лабораторных работ, контрольной работы. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу). В итоге максимальный рейтинг за изучение дисциплины составляет 100 баллов (таблица 6).

Таблица 6

Оценочные средства	Очная форма		
	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Лабораторная работа	8	60	100
Зачет	-	-	-
Итого		60	100

### 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 и элементы теории функции комплексных переменных» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

<b>Основные источники информации</b>	<b>Кол-во экз.</b>
1. Муратова Т. В. Дифференциальные уравнения: учебник и практикум для вузов / Т. В. Муратова. Москва: Издательство Юрайт, 2020. 435 с.	ЭБС «Юрайт» URL: <a href="https://urait.ru/bcode/450091">https://urait.ru/bcode/450091</a> Доступ с любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
2. Эйдерман В. Я. Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление: учебное пособие для академического бакалавриата / В. Я. Эйдерман. 2-е изд., испр. и доп. Москва: Издательство Юрайт, 2019. 263 с.	ЭБС «Юрайт» URL: <a href="https://urait.ru/bcode/437407">https://urait.ru/bcode/437407</a> Доступ с любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

### **10.2 Дополнительная литература**

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

<b>Дополнительные источники информации</b>	<b>Кол-во экз.</b>
1. Плескунов М. А. Операционное исчисление: учебное пособие для вузов / М. А. Плескунов; под научной редакцией А. И. Короткого. Москва: Издательство Юрайт, 2020. 141 с.	ЭБС «Юрайт» URL: <a href="https://urait.ru/bcode/454808">https://urait.ru/bcode/454808</a> Доступ с любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
2. Аксенов А. П. Теория функций комплексной переменной в 2 ч. Часть 1: учебник и практикум для вузов / А. П. Аксенов. Москва: Издательство Юрайт, 2020. 313 с.	ЭБС «Юрайт» URL: <a href="https://urait.ru/bcode/451868">https://urait.ru/bcode/451868</a> Доступ с любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
3. Аксенов А. П. Теория функций комплексной переменной в 2 ч. Часть 2: учебник и практикум для вузов / А. П. Аксенов. Москва: Издательство Юрайт, 2020. 333 с.	ЭБС «Юрайт» URL: <a href="https://urait.ru/bcode/451869">https://urait.ru/bcode/451869</a> Доступ с любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»



<p>4. Бугров Я. С. Высшая математика в 3 т. Том 3. В 2 кн. Книга 1. Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы: учебник для вузов / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. 7-е изд., стер. Москва: Издательство Юрайт, 2020. 288 с.</p>	<p>ЭБС «Юрайт» URL: <a href="https://urait.ru/bcode/452424">https://urait.ru/bcode/452424</a> Доступ с любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»</p>
<p>5. Бугров Я. С. Высшая математика в 3 т. Том 3. В 2 кн. Книга 2. Ряды. Функции комплексного переменного: учебник для вузов / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. 7-е изд., стер. Москва: Издательство Юрайт, 2020. 219 с.</p>	<p>ЭБС «Юрайт» URL: <a href="https://urait.ru/bcode/452425">https://urait.ru/bcode/452425</a> Доступ с любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»</p>
<p>6. Королев А. В. Дифференциальные и разностные уравнения: учебник и практикум для вузов / А. В. Королев. Москва: Издательство Юрайт, 2020. 280 с.</p>	<p>ЭБС «Юрайт» URL: <a href="https://urait.ru/bcode/451251">https://urait.ru/bcode/451251</a> Доступ с любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»</p>
<p>7. Дифференциальные уравнения. Устойчивость и оптимальная стабилизация: учебное пособие для вузов / А. Н. Сесекин [и др.]; ответственный редактор А. Н. Сесекин. Москва: Издательство Юрайт, 2020. 119 с.</p>	<p>ЭБС «Юрайт» URL: <a href="https://urait.ru/bcode/454858">https://urait.ru/bcode/454858</a> Доступ с любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»</p>
<p>8. Новак Е. В. Интегральное исчисление и дифференциальные уравнения: учебное пособие для вузов / Е. В. Новак, Т. В. Рязанова, И. В. Новак; под общей редакцией Т. В. Рязановой. Москва: Издательство Юрайт, 2020. 112 с.</p>	<p>ЭБС «Юрайт» URL: <a href="https://urait.ru/bcode/453357">https://urait.ru/bcode/453357</a> Доступ с любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»</p>
<p>9. Рейзлин В. И. Математическое моделирование: учебное пособие для вузов / В. И. Рейзлин. 2-е изд., перераб. и доп. Москва: Издательство Юрайт, 2020. 126 с.</p>	<p>ЭБС «Юрайт» URL: <a href="https://urait.ru/bcode/451402">https://urait.ru/bcode/451402</a> Доступ с любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»</p>
<p>10. Зайцев В. Ф. Обыкновенные дифференциальные уравнения в 2 ч. Часть 1: справочник для вузов / В. Ф. Зайцев, А. Д. Полянин. 2-е изд., испр. и доп. Москва: Издательство Юрайт, 2020. 385 с.</p>	<p>ЭБС «Юрайт» URL: <a href="https://urait.ru/bcode/452277">https://urait.ru/bcode/452277</a> Доступ с любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»</p>
<p>11. Зайцев В. Ф. Обыкновенные дифференциальные уравнения в 2 ч. Часть 2: справочник для вузов / В. Ф. Зайцев,</p>	<p>ЭБС «Юрайт»</p>

А. Д. Полянин. 2-е изд., испр. и доп. Москва: Издательство Юрайт, 2020. 196 с.	URL: <a href="https://urait.ru/bcode/453009">https://urait.ru/bcode/453009</a> Доступ с любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов БФ ФГБОУ ВО «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 «Дифференциальные уравнения и элементы теории функции комплексных переменных» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

Научная Электронная Библиотека (НЭБ) – Режим доступа: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

ЭБС «БиблиоТех» – Режим доступа: <https://kstu.bibliotech.ru> по номеру читательского билета

ЭБС «Лань» – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/books/>

ЭБС «Университетская Библиотека Онлайн» – Режим доступа: <https://biblioclub.ru>

ЭБС «Юрайт» – Режим доступа: <https://urait.ru/>

**Согласовано:**

Библиотекарь

*Латыпова*

А.Г. Латыпова

### **11.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.**

1. Виртуальная среда обучения КНИТУ - [https://moodle.kstu.ru/?id\\_e=68073](https://moodle.kstu.ru/?id_e=68073). Доступ по логину-пароллю регистрации в КНИТУ.

2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам (раздел Инфокоммуникационные системы и сети и информационные технологии) [http://window.edu.ru/catalog/?p\\_rubr=2.2.75.6](http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.6). Доступ свободный.

3. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://minobrnauki.gov.ru/>. Доступ свободный.

4. Справочная правовая система КонсультантПлюс. Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила - <http://www.consultant.ru>

5. Электронные версии периодических изданий, размещенные на сайте информационных ресурсов [www.polpred.com](http://www.polpred.com).

### **12. Материально-техническое обеспечение дисциплины.**

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

1. Учебные столы, стулья;
  2. Доска;
  3. Стол преподавателя;
  4. Компьютерные столы, стулья;
- техническими средствами обучения:
1. Персональные компьютеры;
  2. Сеть Интернет;



3. Мультимедиа-проектор.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:

1. Персональный компьютер;
2. Столы компьютерные;
3. Учебные столы, стулья

с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Дифференциальные уравнения и элементы теории функции комплексных переменных»:

1. MOODLE – Виртуальная среда обучения КНИТУ;
2. MS Teams: <https://products.office.com/ru-ru/microsoft-teams/download-app>;
3. Офис 365 доступен по адресу: <https://www.office.com/> с аккаунтом, указанным в Личном кабинете КНИТУ;
4. Операционные системы, установленные на компьютерах;
5. Командная строка операционной системы.

### **13. Образовательные технологии**

Количество занятий 4, проводимых в интерактивных формах.

Основные интерактивные формы проведения учебных занятий:

- творческие задания;
- работа в малых группах;
- дискуссия;
- обучающие игры (ролевые игры, имитации, деловые игры и образовательные игры);
- 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 рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Дифференциальные уравнения и элементы теории функции комплексных переменных»

По направлению 09.03.02, «Информационные системы и технологии» для профиля «Информационные системы и технологии»

для набора обучающихся 2021 года.

пересмотрена на заседании кафедры МГД

№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 УМО