

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Глазовский инженерно-экономический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Ижевский государственный технический университет  
имени М.Т. Калашникова»



УТВЕРЖДАЮ

Директор ФИЭИ

М.А. Бабушкин

2018 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине: **СПЕЦИАЛЬНЫЕ ГЛАВЫ МАТЕМАТИКИ**

Для направления подготовки: **15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**  
по профилю: **Технология машиностроения**  
Квалификация (степень) выпускника: **бакалавр**  
Форма обучения: **очная**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		4
<b>Контактная работа (всего)</b>	64	64
В том числе:		
Лекции	32	32
Практические занятия (ПЗ)	32	32
Семинары (С)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	80	80
В том числе:		
Курсовой проект (работа)	-	-
Расчетно-графические работы		
Реферат	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	-	-
Вид промежуточной аттестации	экз 36	экз 36
Общая трудоемкость: час	180	180
зач. ед.	5	5

Глазов 2018

Кафедра «Автоматизированные системы управления».

Составитель Салтыкова Екатерина Владимировна, ст.преподаватель

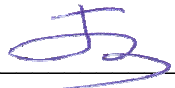
Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО по направлению подготовки «15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» и утверждена на заседании кафедры

Протокол от 10.05.2018 г. №5

Заведующий кафедрой  / В.В.БЕЛЯЕВ

### **СОГЛАСОВАНО**

Председатель учебно-методической комиссии  
ГЛАЗОВСКОГО ИНЖЕНЕРНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА (ФИЛИАЛА)  
ФГБОУ ВО «ИЖГТУ имени М.Т.Калашникова»

 БЕЛЯЕВ В.В.

30.05.2018 г.

КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ СООТВЕТСТВУЕТ КОЛИЧЕСТВУ ЧАСОВ РАБОЧЕГО УЧЕБНОГО ПЛАНА ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ «15.03.05 – КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ», ПРОФИЛЬ «ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ»

## АННОТАЦИЯ К ДИСЦИПЛИНЕ

<b>Название модуля</b>		<b>Специальные главы математики</b>					
<b>Номер</b>		<i>Академический год</i>			<b>семестр</b>	<b>4</b>	
<b>Кафедра</b>		<b>86 АСУ</b>	<i>Программа</i>	15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств. Профиль – Технология машиностроения			
<b>Гарант модуля</b>		Салтыкова Екатерина Владимировна, ст.преподаватель					
<b>Цели и задачи дисциплины, основные темы</b>		<p><b>Цели:</b> Развитие математической культуры студента, развитие навыков математического мышления, навыков использования математических методов и основ математического моделирования.</p> <p><b>Задачи:</b> повышение уровня математической подготовки; развитие у студентов алгоритмического и логического мышления; развитие умения самостоятельно расширять и углублять математические знания; развитие умения использовать методы математики при решении прикладных задач; развитие соответствующих компетенций.</p> <p><b>Знания:</b> Основные понятия, теоремы и формулы специальных глав математики.</p> <p><b>Умения:</b> Применять математические методы при решении прикладных задач.</p> <p><b>Навыки:</b> владеть методами спецглав математики при решении задач на нахождение разложений функции в ряд Фурье, на определение вида УМФ, нахождение изображения по оригиналу и оригинала по изображению с помощью преобразований Лапласа.</p> <p><b>Лекции</b> (основные темы): Ряды Фурье. Теория функций комплексного переменного. Уравнения математической физики. Операционное исчисление.</p>					
<b>Основная литература</b>		<p>1.Бойцова Е.А. Практикум по математике. Спецглавы: учебное пособие. – Старый оскол: ТНТ, 2015.</p> <p>2.Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Г.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. – М., 2008, 2009.</p> <p>3.Галкин С.В. Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Галкин С.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2011.— 242с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/31301.html">http://www.iprbookshop.ru/31301.html</a>.— ЭБС «IPRbooks».</p>					
<b>Технические средства</b>		Проекционная аппаратура для презентации лекции и демонстрации иллюстративных материалов.					
<b>Компетенции</b>		<b>Приобретаются студентами при освоении модуля</b>					
<b>Профессиональные</b>		<p>ПК-1 Способностью применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий;</p> <p>ПК-3 Способностью участвовать в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры их взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учетом правовых, нравственных аспектов профессиональной деятельности;</p> <p>ПК-16 Способностью осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации.</p>					
<b>Зачетных единиц</b>	<b>5</b>	<b>Форма проведения занятий</b>		<b>Лекции</b>	<b>Практ. занятия</b>	<b>Лабор. работы</b>	<b>Самост. работа</b>
		<b>Всего часов</b>		32	32	-	80
<b>Виды контроля</b>	<i>Диф.зач /зач/ экз</i>	<b>КП/КР</b>	<b>Условие зачета модуля</b>	Получение оценки; получение оценки 3,4,5 на экзамене.	<b>Форма проведения самостоятельной работы</b>	Подготовка к лекциям, практическим занятиям, к экзамену, выполнение дом.работ.	
<b>формы</b>	экз	-					
<b>Перечень модулей, знание которых необходимо для изучения модуля</b>					школьный курс математики, математика.		

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ МОДУЛЯ

Спецглавы математики - курс, который позволяет сформировать углубленные знания студентов в разделах математики, связанных с их профессиональной деятельностью.

**Целью освоения дисциплины** является: формирование у студентов формирование у студентов профессиональных компетенций:

ПК-1 Способностью применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий;

ПК-3 Способностью участвовать в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры их взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учетом правовых, нравственных аспектов профессиональной деятельности;

ПК-16 Способностью осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации.

### **Основные задачи дисциплины:**

- развитие научного математического мышления;
- развитие алгоритмического и логического мышления;
- развитие умений использовать математические методы при решении задач логического управления;
- развитие умения самостоятельно расширять и углублять математические знания;
- теоретическое освоение студентами основных положений курса «Специальные главы математики»;
- приобретение практических навыков решения типовых задач, способствующих развитию начальных навыков научного исследования.

**В результате изучения дисциплины «Специальные главы математики» студент должен:**

#### **знать:**

основные понятия, теоремы и формулы специальных глав математики.

#### **уметь:**

применять математические методы при решении прикладных задач.

**владеть:** владеть методами спецглав математики при решении задач нахождение разложений функции в ряд Фурье, вычисления значений ФКП, на определение вида УМФ, нахождение изображения по оригиналу и оригинала по изображению с помощью преобразований Лапласа.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина относится к вариативной части блока Б1.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных студентами при изучении дисциплин:

- школьный курс математики;
- математика.

Для изучения дисциплины студент должен:

**знать:** школьный курс математики, математику;

**уметь:** применять полученные знания математики для решения соответствующих задач;

**владеть:** навыками работы с учебной литературой, навыками решения типовых задач элементарной математики и математики 1-го и 2-го курсов.

**Освоение дисциплины необходимо как предшествующее** для следующих модулей и дисциплин ООП: Технология машиностроения, Автоматизация производственных процессов, Математическое моделирование в машиностроении, Теория автоматического управления.

### 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

#### 3.1. Знания, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	Знания
1.	Теоремы о разложении функций в ряд Фурье.
2.	Основные формулы и определения теории функций комплексного переменного.
3.	Основные понятия и задачи математической физики.
4.	Основные типы уравнений математической физики
5.	Основные понятия и теоремы операционного исчисления.

#### 3.2. Умения, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	Умения
1.	Дифференцировать и интегрировать ФКП.
2.	Находить решения основных видов УМФ методами Даламбера и Фурье.
3.	Решать дифференциальные уравнения методами операционного исчисления.

#### 3.3. Навыки, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	Навыки
1.	Находить коэффициенты разложения функции в ряд Фурье.
2.	Вычислять значения основных функций комплексного переменного.
3.	Находить оригиналы и изображения с помощью преобразований Лапласа.

#### 3.4. Компетенции, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

Компетенции	Знания (№№ из 3.1)	Умения (№№ из 3.2)	Навыки (№№ из 3.3)
ПК-1 Способностью применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий;	1-5	1-3	1-3
ПК-3 Способностью участвовать в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры их взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учетом правовых, нравственных аспектов профессиональной деятельности;			
ПК-16 Способностью осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных техно-			

логий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудованию, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации.			
---	--	--	--

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды контактной работы, самостоятельная работа студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (неделя семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Л	ПЗ	ЛР	СРС	
1.	Ряды Фурье. Разложение функций в ряд Фурье.	1	2	2		6	
2.	Теория функций комплексного переменного. Понятие ФКП. Основные ФКП.	2	2	2		4	
3.		3	2	2		4	
3.	Дифференцирование ФКП.	4	2	2		6	
4.	Интегрирование ФКП.	5	2	2		6	
5.	Ряды в комплексной плоскости. Ряды Лорана.	6	2	2		6	
6.	Вычеты. Применение вычетов при вычислении интегралов.	7	2	2		4	
7.		8	2	2		4	Контрольная работа №1
7.	Уравнения математической физики. Классификация УМФ.	9	2	2		6	
8.		10	2	2		6	
8.	Решение основных УМФ.	11	2	2		6	
9.		12	2	2		6	Контрольная работа №2
9.	Операционное исчисление. Преобразования Лапласа. Обратное преобразование Лапласа.	13	2	2		4	
10.		14	2	2		4	
10.	Решение дифференциальных уравнений методами операционного исчисления.	15	2	2		4	
		16	2	2		4	Контрольная работа №3
В том числе контроль самостоятельной работы				2			
<b>Форма промежуточной аттестации</b>						36	Экзамен
<b>Всего:</b>			32	32		116	

##### 4.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины	Знания (номер из 3.1)	Умения (номер из 3.2)	Навыки (номер из 3.3)
1.	Ряды Фурье. Разложение функций в ряд Фурье.	1		1
2.	Теория функций комплексного переменного. Понятие ФКП. Основные ФКП.	2		2
3.	Дифференцирование ФКП.	2	1	
4.	Интегрирование ФКП.	2	1	

5.	Ряды в комплексной плоскости. Ряды Лорана.	2		
6.	Вычеты. Применение вычетов при вычислении интегралов.	2		
7.	<b>Уравнения математической физики.</b> Классификация УМФ.	3-4		
8.	Решение основных УМФ.	3-4	2	
9.	<b>Операционное исчисление.</b> Преобразования Лапласа. Обратное преобразование Лапласа.	5		3
10.	Решение дифференциальных уравнений методами операционного исчисления.	5	3	

#### 4.3. Наименование тем практических занятий, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела	Наименования практических занятий	Трудоемкость, час
1.	1	<b>Ряды Фурье.</b> Разложение функций в ряд Фурье.	2
2.	2	<b>Теория функций комплексного переменного.</b> Понятие ФКП. Основные ФКП.	4
3.	3	Дифференцирование ФКП.	2
4.	4	Интегрирование ФКП.	2
5.	5	Ряды в комплексной плоскости. Ряды Лорана.	2
6.	6	Вычеты. Применение вычетов при вычислении интегралов.	4
7.	7	<b>Уравнения математической физики.</b> Классификация УМФ.	4
8.	8	Решение основных УМФ.	4
9.	9	<b>Операционное исчисление.</b> Преобразования Лапласа. Обратное преобразование Лапласа.	4
10.	10	Решение дифференциальных уравнений методами операционного исчисления.	4
		Всего часов	32

## 5. СОДЕРЖАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ

### 5.1. Содержание самостоятельной работы

№ п/п	Раздел дисциплины	Трудоемкость, час
1.	<b>Ряды Фурье.</b> Разложение функций в ряд Фурье.	6
2.	<b>Теория функций комплексного переменного.</b> Понятие ФКП. Основные ФКП.	4 4
3.	Дифференцирование ФКП.	6
4.	Интегрирование ФКП.	6

5.	Ряды в комплексной плоскости. Ряды Лорана.	6
6.	Вычеты. Применение вычетов при вычислении интегралов.	4 4
7.	<b>Уравнения математической физики.</b> Классификация УМФ.	6 6
8.	Решение основных УМФ.	6 6
9.	<b>Операционное исчисление.</b> Преобразования Лапласа. Обратное преобразование Лапласа.	4 4
10.	Решение дифференциальных уравнений методами операционного исчисления.	4 4
	<b>Трудоемкость самостоятельной работы по дисциплине с учетом подготовки к экзамену, час</b>	116

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **а) Основная литература**

1. Баврин И.И., Матросов В.Л. Общий курс высшей математики. – М.: Просвещение, 2008.
2. Бермант А.Ф., Араманович И.Г. Краткий курс математического анализа. – М.: Лань, 2009.
1. Бойцова Е.А. Практикум по математике. Спецглавы: учебное пособие. – Старый оскол: ТНТ, 2015.
2. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Г.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. – М., 2008, 2009.

### **б) Дополнительная литература**

1. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. – М: Наука, 2001.
2. Бугров Я.С., Никольский С.М. Высшая математика: Учеб.для вузов: в 3Т. Т.3: Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды. Функции комплексного переменного. – М. Дрофа, 2004.
3. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике. - М. ФИЗМАТЛИТ, 2006.
4. Краснов М.Л., Киселев А.И. и др. Вся высшая математика (в пяти частях). – М. Эдиториал УР СС, 2003.
5. Свешников, А.Г. Теория функций комплексной переменной [Текст]: учебник для вузов по физ. и матем. спец. / А.Г. Свешников, А.Н. Тихонов. - 6-е изд., стереотип. - М.:ФИЗМАТЛИТ, 2010.

### **в) Электронные ресурсы**

1. Галкин С.В. Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Галкин С.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2011.— 242 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31301.html>.— ЭБС «IPRbooks».
2. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ — Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017.— 265 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/83227.html>.— ЭБС «IPRbooks».
3. Пичугин Б.Ю. Уравнения математической физики [Электронный ресурс]: курс лекций/ Пичугин Б.Ю., Пичугина А.Н.— Электрон. текстовые данные.— Омск: Омский государ-



- ственный университет им. Ф.М. Достоевского, 2016.— 180 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/59669.html>.— ЭБС «IPRbooks».
4. Сабитов К.Б. Уравнения математической физики [Электронный ресурс]/ Сабитов К.Б.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2013.— 352 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24438>.— ЭБС «IPRbooks».
5. Соболева Е.С. Задачи и упражнения по уравнениям математической физики [Электронный ресурс]/ Соболева Е.С., Фатеева Г.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2012.— 95 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24697>.— ЭБС «IPRbooks».
6. Черненко В.Д. Высшая математика в примерах и задачах. Том 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Черненко В.Д.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Политехника, 2011.— 568 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15891>.— ЭБС «IPRbooks».

#### г) методические указания для обучающихся по освоению модуля

1. Основы теории функций комплексного переменного: Пособие к практической части курса. – Глазов: Издательство Глазовского инженерно-экономического ин-та (филиала) Ижевского гос. техн. ун-та, 2018.
2. Ряды: Методические указания к практическим занятиям по математике. – Глазов: Глазовский инженерно-экономический институт, 2018.

#### д) электронно-библиотечные системы и электронные базы данных

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks <http://istu.ru/material/elektronno-bibliotechnaya-sistema-iprbooks>
2. Электронный каталог научной библиотеки ИжГТУ имени М.Т. Калашникова Web ИР-БИС [http://94.181.117.43/cgi-bin/irbis64r\\_12/cgiirbis\\_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://94.181.117.43/cgi-bin/irbis64r_12/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS)
3. Национальная электронная библиотека - <http://нэб.рф>.
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МОДУЛЯ

№№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий с перечнем основного оборудования
1	Лекционные аудитории 301 и 307. Оборудование: доска, столы, стулья.
3	Учебные аудитории для проведения практических или лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, оборудованные доской, столами, стульями.
4	Учебные аудитории для организации и проведения самостоятельной работы студентов, оборудованные доской, компьютерами с возможностью подключения к сети «Интернет», столами, стульями (ауд 209).

## Лист утверждения рабочей программы дисциплины на учебный год

Рабочая программа дисциплины (модуля) утверждена на ведение учебного процесса в учебном году:

<b>Учебный год</b>	<b>«СОГЛАСОВАНО»:</b> <i>заведующий кафедрой, ответственной за РПД (подпись и дата)</i>
2018- 2019	
2019- 2020	
2020- 2021	
2021 – 2022	
2022 - 2023	
2023 - 2024	
2024- 2025	

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Глазовский инженерно-экономический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Ижевский государственный технический университет  
имени М.Т. Калашникова»

Кафедра «Автоматизированные системы обработки информации  
и управления»

УТВЕРЖДЕН  
на заседании кафедры  
10.05.2018 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой

В.В.Беляев

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине «СПЕЦИАЛЬНЫЕ ГЛАВЫ МАТЕМАТИКИ»

**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств**

**Профиль: технология машиностроения.**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

**Глазов 2018**

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт фонда оценочных средств	С. 13
2. Описание элементов ФОС	13
3. Контрольная работа по разделам 1-6	13
4. Контрольная работа по разделам 7-8	13
5. Контрольная работа по разделам 9-10	14
6. Оценочные средства для проведения экзамена	14
7. Критерии оценки уровня освоения контролируемого материала	16

**Паспорт  
фонда оценочных средств  
по дисциплине «Специальные главы математики»**

/п	Раздел дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1.	<b>Ряды Фурье.</b> Разложение функций в ряд Фурье.	ПК-1, ПК-3, ПК-16	Контрольная работа по разделам 1-6
2.	<b>Теория функций комплексного переменного.</b> Понятие ФКП. Основные ФКП.	ПК-1, ПК-3, ПК-16	Контрольная работа по разделам 1-6
3.	Дифференцирование ФКП.	ПК-1, ПК-3, ПК-16	Контрольная работа по разделам 1-6
4.	Интегрирование ФКП.	ПК-1, ПК-3, ПК-16	Контрольная работа по разделам 1-6
5.	Ряды в комплексной плоскости. Ряды Лорана.	ПК-1, ПК-3, ПК-16	Контрольная работа по разделам 1-6
6.	Вычеты. Применение вычетов при вычислении интегралов.	ПК-1, ПК-3, ПК-16	Контрольная работа по разделам 1-6
7.	<b>Уравнения математической физики.</b> Классификация УМФ.	ПК-1, ПК-3, ПК-16	Контрольная работа по разделам 7-8
8.	Решение основных УМФ.	ПК-1, ПК-3, ПК-16	Контрольная работа по разделам 7-8
9.	<b>Операционное исчисление.</b> Преобразования Лапласа. Обратное преобразование Лапласа.	ПК-1, ПК-3, ПК-16	Контрольная работа по разделам 9-10
10.	Решение дифференциальных уравнений методами операционного исчисления.	ПК-1, ПК-3, ПК-16	Контрольная работа по разделам 9-10

**ОПИСАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ФОС**

**1. КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ПО РАЗДЕЛАМ 1- 6**

**ПРИМЕРНЫЙ ВАРИАНТ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

- Разложить функцию  $f(x) = x + 1$  в ряд Фурье на промежутке  $[-\pi; \pi]$ .
- Представить функцию  $\omega = (iz)^3$  в виде  $\omega = u(x,y) + iv(x,y)$ . Проверить, является ли она аналитической. Если да, то найти значение ее производной в точке  $z_0 = -1 + i$ .
- Вычислить интеграл:  $\int_0^{1-i} (3z^2 + 2z) dz$ .
- Вычислить значения функции: а)  $\text{Ln}(\sqrt{3} + i)$ ; б)  $\cos\left(\frac{\pi}{4} - 2i\right)$ .
- Разложить функцию  $f(z) = \cos(iz)$  в степенной ряд по степеням  $z$ .
- Вычислить интеграл с помощью вычетов:  $\oint_{|z|=\sqrt{2}} \frac{z^2 dz}{(z^2 + 1)(z - 2)}$ .

**2. КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ПО РАЗДЕЛАМ 7-8**

**ПРИМЕРНЫЙ ВАРИАНТ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

- Решить смешанную задачу  $u_t' = 2u_{xx}''$ ,  $u(x, 0) = \sin 3\pi x$ ,  $u(0, t) = u(8, t) = 0$ .

2. Решить волновое уравнение  $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$  методом Фурье при заданных начальных и краевых условиях:  $u(x; 0) = x(x - 1)$ ;  $u'_t(x; 0) = 0$ ;  $u(0; t) = u(1; t) = 0$ ,  $a^2 = 1$ .
3. Решить задачу Дирихле для уравнения Лапласа  $\Delta u = 0$  в круговом секторе  $0 < r < 1$ ,  $0 < \varphi < \alpha$  ( $r, \varphi$  – полярные координаты,  $\alpha < 2\pi$ ), на границе которого искомая функция удовлетворяет условиям:  $u(1, \varphi) = \sin 6\varphi$ ,  $u(r, 0) = u(r, \pi/3) = 0$ .

### 3. КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ПО РАЗДЕЛАМ 9-10

#### ПРИМЕРНЫЙ ВАРИАНТ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. Найти изображение функции  $f(t) = e^{2t} \cdot \cos 3t$ .
2. Восстановить оригинал по изображению:  $\bar{f}(p) = \frac{p+8}{p^2+9}$ .
3. Решить операционным методом линейное неоднородное дифференциальное уравнение  $y'' + 2y' + y = \cos t$ ,  $y(0) = y'(0) = 0$ .
4. Решить систему ДУ:
 
$$\begin{cases} x'_t = x + 2y \\ y'_t = 2x + y + 1 \end{cases}$$
 если  $x(0) = 0$ ,  $y(0) = 5$ .

### ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКЗАМЕНА

#### Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Ряды Фурье с периодом  $2\pi$ . Ряды Фурье для четных и нечетных функций.
2. Разложение в ряд Фурье функций с периодом  $2l$ .
3. Ряд Фурье для непериодических функций.
4. Множества на комплексной плоскости. Определение функции комплексного переменного (ФКП.), ее предел, непрерывность и дифференцируемость.
5. Понятие о конформном отображении.
6. Элементарные ФКП.
7. Интеграл ФКП. Теорема Коши.
8. Ряды из комплексных чисел. Степенные ряды.
9. Ряды Тейлора. Ряды Лорана.
10. Изолированные особые точки и их классификация.
11. Вычеты. Основная теорема о вычетах. Вычет функции относительно бесконечно удаленной точки.
12. Применение вычетов к вычислению определенных интегралов.
13. Основные типы уравнений математической физики.
14. Вывод уравнения колебаний струны.
15. Формулировка краевой задачи.
16. Вывод уравнений электрических колебаний в проводах.
17. Решение уравнений колебаний струны методом разделения переменных (методом Фурье).
18. Уравнение распределения тепла в стержне.
19. Формулировка краевой задачи.
20. Распространение тепла в пространстве.
21. Решение первой краевой задачи для уравнения теплопроводностей методом конечных разностей.
22. Распространение тепла в неограниченном стержне.
23. Задачи, приводящие к исследованию уравнений Лапласа. Формулировка краевых задач.
24. Задача Дирихле для круга.

## Примерные задачи, предлагаемые на экзамене

- $$f(x) = \begin{cases} -2, & \text{если } -3 < x \leq 0 \\ 3-x, & \text{если } 0 \leq x \leq 3 \end{cases}$$
1. Разложить в ряд Фурье функцию на промежутке  $[-\pi; \pi]$ .
  2. Вычислите:  $e^{\pi i}$ ;  $\text{Ln}(-i)$ ;  $\sin(\pi i)$ ;  $\text{Arcsin } i$ .
  3. Проверить, будет ли функция  $f(z)$  аналитична, если да, то найти  $f'(z_0)$ :  
 $f(z) = iz^2 - 2z^3 - i$ ,  $z_0 = i$ .
  4. Вычислить интеграл:  $\int_1^i (2z^2 + 3z + 1) dz$ .
  5. Вычислите интеграл  $\int_l (1 + i - 2\bar{z}) dz$ ,  $l$  – отрезок прямой, соединяющей точки  $z_1 = 0$ ,  
 $z_2 = 1 + i$ .
  6. Разложить по степеням  $z$  функцию  $f(z) = \frac{z+1}{(z-1)^2(z+2)}$ .
  7. Найти вычет функции: а)  $\text{res}_{\pi/2} \text{tg } z$ ; б)  $\text{res}_0 \left( z^3 \sin \frac{1}{z^2} \right)$ .
  8. Вычислить интеграл с помощью вычетов  $\oint_{|z-i|=1} \frac{z}{e^z - i} dz$ .
  9. Найти изображение функции  $f(t) = e^{-5t}$ .
  10. Восстановить оригинал по изображению: Найти изображение функции  $f(t) = e^{2t} \cdot \cos 3t$ .
  11. Восстановить оригинал по изображению:  $\bar{f}(p) = \frac{p+8}{p^2+9}$ .
  12. Решить операционным методом линейное неоднородное дифференциальное уравнение  
 $y'' + 9y = \cos 3t$ ,  $y(0) = 1$ ,  $y'(0) = 0$ .
  13. Решить систему ДУ:  $\begin{cases} x'_t = 3x + 4y \\ y'_t = 4x - 3y \end{cases}$ , если  $x(0) = y(0) = 1$ .
  14. Решить операционным методом линейное неоднородное дифференциальное уравнение  
 $y'' + 2y' + y = \cos t$ ,  $y(0) = y'(0) = 0$ .
  15. Решить смешанную задачу  $u'_t = 9u''_{xx}$ ,  $u(x, 0) = 3 \sin 3\pi x$ ,  $u(0, t) = u(9, t) = 0$ .
  16. Решить волновое уравнение  $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$  методом Фурье при заданных начальных и  
 краевых условиях:  $u(x, 0) = 0$ ;  $u'_t(x, 0) = 2x - x^2$ ;  $u(0; t) = u(2; t) = 0$ ,  $a^2 = 1$ .
  17. Решить задачу Дирихле для уравнения Лапласа  $\Delta u = 0$  в круговом секторе  $0 < r < 1$ ,  $0 < \varphi < \alpha$  ( $r, \varphi$  – полярные координаты,  $\alpha < 2\pi$ ), на границе которого искомая функция удовлетворяет условиям:  $u(1, \varphi) = 3 \cos 3\varphi$ ,  $u'_\varphi(r, 0) = u(r, 3\pi/2) = 0$ .
  18. К какому типу относится уравнение:  $u_{xx} + 4u_{xy} + 5u_{yy} = 0$ ?
  19. Какой пункт определяет одномерное уравнение теплопроводности?  
 а)  $u_t = a^2 u_{xx} + f(x, t)$ ; б)  $u_{tt} = a^2 u_x + f(x, t)$ ; в)  $u_t = a^2 u_x + f(x, t)$ ; г)  $u_{tt} = -a^2 u_{xx} + f(x, t)$ .
  20. Какой пункт определяет двумерное уравнение Лапласа?  
 а)  $u_{xx} - u_{yy} = 0$ ; б)  $u_{xx} + u_{yy} = 0$ ; в)  $u_x - u_y = 0$ ; г)  $u_x + u_y = 0$ .

Критерии оценки сдачи экзамена: приведены в разделе 2.

## 1. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ ОСВОЕНИЯ КОНТРОЛИРУЕМОГО МАТЕРИАЛА

Компетенции	Дескрипторы	Вид, форма оценочного мероприятия	Уровень освоения контролируемого материала			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
ПК 1, ПК 3, ПК 16.	<p>Знает: 31 – Теоремы о разложении функций в ряд Фурье.</p> <p>32 – Основные формулы и определения теории функций комплексного переменного.</p> <p>Умеет: У1 – Дифференцировать и интегрировать ФКП.</p> <p>Владеет навыками:</p> <p>Н1 – Находить коэффициенты разложения функции в ряд Фурье.</p> <p>Н2 – Вычислять значения основных функций комплексного переменного.</p>	<b>Контрольная работа №1 по разделам 1-6</b>	<p>Правильно выполнены все задания.</p> <p>Продемонстрирован высокий уровень владения материалом.</p> <p>Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.</p>	<p>Правильно выполнена большая часть заданий.</p> <p>Присутствуют незначительные ошибки.</p> <p>Продемонстрирован хороший уровень владения материалом.</p> <p>Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий</p>	<p>Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки.</p> <p>Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом.</p> <p>Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.</p>	<p>Задания выполнены менее чем наполовину.</p> <p>Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом.</p> <p>Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению</p>
	<p>Знает: 33 – Основные понятия и задачи математической физики.</p> <p>34 – Основные типы уравнений математической физики.</p> <p>Умеет: У2 – Находить решения основных видов УМФ методами Даламбера и Фурье.</p>	<b>Контрольная работа №2 по разделам 7-8</b>				
	<p>Знает: 35 – Основные понятия и теоремы операционного исчисления.</p> <p>Умеет: У3 – Решать дифференциальные</p>	<b>Контрольная работа №3 по разделам 9-10</b>				



	уравнения методами операционного исчисления. Владеет навыками: Н3 – Находить оригиналы и изображения с помощью преобразований Лапласа.					
--	--	--	--	--	--	--

Компетенции	Дескрипторы	Вид, форма оценочного мероприятия	Уровень освоения контролируемого материала			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
ПК 1, ПК 3, ПК 16.	Знает: З1 – З5 Умеет: У1 – У3 Владеет навыками: Н1 – Н3	<b>Экзамен</b>	заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, предусмотренного программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой.	заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебного материала, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Оценка "хорошо" выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, знакомых с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала. Оценка ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образования без дополнительных занятий по рассматриваемой дисциплине.