

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:  
Декан физико-математического  
факультета



Н.Б. Федорова  
«29» июня 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ (ТЕОРИЯ ФУНКЦИЙ  
КОМПЛЕКСНОГО ПЕРЕМЕННОГО)**

Уровень основной образовательной программы: **бакалавриат**

Направление подготовки: **01.03.01 Математика**

Направленность (профиль): **Преподавание математики и информатики**

Форма обучения: **очная**

Срок освоения ООП: **нормативный срок освоения 4 года**

Факультет: **физико-математический**

Кафедра: **математики и МПМД**

Рязань, 2017

## **ВВОДНАЯ ЧАСТЬ**

### **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целями освоения дисциплины «Теория функций комплексного переменного» являются: формирование общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО, формирование математической культуры студентов, фундаментальная подготовка студентов в области математического анализа, овладение современным аппаратом математического анализа для дальнейшего использования в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания, обеспечение качественной подготовки квалифицированных конкурентоспособных педагогов на основе системных знаний предметного характера (по математике).

### **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП БАКАЛАВРИАТА**

2.1. Дисциплина **Б1.Б.10. «Теория функций комплексного переменного»** относится к базовой части Блока 1.

2.2. Для изучения данной дисциплины необходимы следующие предшествующие дисциплины:

- Математический анализ;
- Дифференциальные уравнения.

2.3. Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной:

- Государственная итоговая аттестация.
- Основания математики
- Избранные вопросы математического анализа
- Занимательная математика
- Математические методы в биологии
- Математические методы в химии
- История математики
- Научно-исследовательская работа

2.4. Перечень планируемых результатов обучения дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общекультурных (ОК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			Знать	Уметь	Владеть
1.	ОК-1	Способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции	1. основные понятия теории вероятностей 2. формулировки основных аксиом и теорем 3. методы решения стандартных задач.	1. доказывать математические утверждения; 2. пользоваться изученными методами доказательств и решений; 3. пользоваться справочной литературой по математике	1. навыками доказательства основных теорем; 2. навыками решения стандартных задач по комплексному анализу. 3. навыками исследования комплексных функций и их геометрической интерпретации.
2.	ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию	1) содержание процессов самоорганизации; 2) содержание процессов самообразования, 3) технологии реализации процессов самоорганизации и самообразования;	1) планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений; 2) самостоятельно строить процесс овладения информацией, 3) находить необходимую информацию	1) приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности; 2) приемами целеполагания во временной перспективе 3) способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности

3.	ОПК-1	Готовность использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности.	1. Основы теоретических сведений в области аналитической геометрии. 2. Основы логики. 3. Основные математические понятия.	1. Излагать основные положения и утверждения аналитической геометрии. 2. Переформулировать задачу. 3. Использовать аппарат векторной алгебры для решения задач.	1. Навыками решения задач векторным методом. 2. Навыками грамотной математической речи. 3. Навыками логического мышления.
4.	ОПК-3	Способность к самостоятельной научно-исследовательской работе.	1. основы организации. 2. виды самостоятельной работы 3. основные методы обоснования математических утверждений	1. работать с математической литературой 2. работать со справочной и научной литературой 3. работать с интернет источниками литературы	1. навыками проведения учебно-образовательной деятельности с учащимися 2. навыками планирования 3. навыками анализа учебно-познавательной деятельности
5.	ПК-3	Способность строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата.	1. Корректные постановки классических задач аналитической геометрии 2. Основные понятия векторной алгебры 3. Основные понятия и основные теоремы школьной геометрии.	1. Доказывать математические утверждения 2. На основе анализа увидеть и корректно сформулировать полученный результат 3. Самостоятельно увидеть следствия сформулированного результата	1. Навыками решения основных типов задач аналитической геометрии. 2. Способностью к обобщению. 3. Навыками критической переработки литературы.
6.	ПК-9	Способность к организации учебной деятельности в конкретной предметной	1. Основы педагогики психологии и методики	1. Грамотно пользоваться языком	1. Основными навыками позитивного общения

		области (математика, физика, информатика)	преподавания математики. 2. Основные принципы работы с научной литературой. 3. Основные принципы построения школьных учебников по математике.	векторной алгебры. 2. Читать литературу. 3. Дополнять доказательства теорем из учебников более полными.	2. Навыками обращения с чертежными инструментами. 3. Навыками организационной деятельности.
7.	ПК-10	Способность к планированию и осуществлению педагогической деятельности с учётом специфики предметной области в образовательных организациях.	1. Основные факты истории математики. 2. Основные принципы построения геометрии. 3. Структуру и содержание школьных учебников по математике.	1. Осуществлять педагогическую деятельность преподавателя математики. 2. Увлекать учеников математикой. 3. Занимать детей полезной деятельностью.	1. Навыками ведения педагогической деятельности преподавателя математики. 2. Основными навыками педагогического мастерства. 3. Навыками грамотной устной и письменной речи.

## 2.5 Карта компетенций дисциплины

КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ					
НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ: КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ (ТЕОРИЯ ФУНКЦИЙ КОМПЛЕКСНОГО ПЕРЕМЕННОГО)					
<b>Цель дисциплины</b>	Целями освоения учебной дисциплины являются формирование у обучающихся общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, установленных ФГОС ВПО, в процессе изучения комплексного анализа.				
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
<b>Общекультурные компетенции:</b>					
<b>КОМПЕТЕНЦИИ</b>	<b>Перечень компонентов</b>	<b>Технологии формирования</b>	<b>Форма оценочного средства</b>	<b>Уровни освоения компетенций</b>	
<b>ИНДЕКС</b>	<b>ФОРМУЛИРОВКА</b>				
ОК-1	Способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции.	Знать общие положения и основные методы теории комплексного анализа.	Путем проведения лекционных, практических занятий, выполнения домашней работы,	Экспертная оценка на основе индивидуального собеседования. Контрольные работы.	<b>Пороговый</b> Знание общих положений и основных понятий, применять методы комплексного анализа на

			организации самостоятельной работы.		базовом уровне. <b>Повышенный</b> Знание общих положений и основных понятий, применять методы комплексного анализа на продвинутом уровне.
ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию.	Уметь понимать задачи теории комплексного анализа.	Путем проведения лекционных, практических занятий, выполнения домашней работы, организации самостоятельной работы.	Экспертная оценка на основе индивидуального собеседования. Контрольные вопросы.	<b>Пороговый</b> Уметь понимать задачи теории комплексного анализа на базовом уровне. <b>Повышенный</b> Уметь понимать задачи теории комплексного анализа на продвинутом уровне.
<b>Общепрофессиональные компетенции:</b>					
ОПК-1	Готовность использовать фундаментальные знания в области математического анализа, ..., комплексного анализа, ..., в будущей профессиональной деятельности.	Уметь формулировать результаты решения задач теории комплексного анализа.	Путем проведения лекционных, практических занятий, выполнения домашней работы, организации самостоятельной работы.	Экспертная оценка на основе индивидуального собеседования. Контрольные работы.	<b>Пороговый</b> Уметь формулировать результаты решения задач комплексного анализа на базовом уровне. <b>Повышенный</b> Уметь формулировать результаты решения задач комплексного анализа на продвинутом уровне.
ОПК-3	Способность к самостоятельной научно-исследовательской работе.	Уметь формулировать постановку новой задачи и составлять план её решения.	Путем проведения лекционных, практических занятий, организации самостоятельной работы.	Экспертная оценка на основе индивидуального собеседования.	<b>Пороговый</b> Уметь строго доказывать утверждения комплексного анализа на базовом уровне. <b>Повышенный</b> Уметь строго доказывать утверждения теории комплексного анализа на продвинутом уровне.

### Профессиональные компетенции:

ПК-3	Способность строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата.	Уметь строго доказывать утверждения теории дифференциальных уравнений. Уметь на основе анализа корректно сформулировать результат решения задачи и самостоятельно увидеть следствия сформулированного результата задачи.	Путем проведения лекционных, практических занятий, организации самостоятельной работы.	Экспертная оценка на основе индивидуального собеседования. Контрольные работы.	<p><b>Пороговый</b> Уметь на основе анализа увидеть и корректно сформулировать результат решения задачи базового уровня.</p> <p><b>Повышенный</b> Уметь на основе анализа увидеть и корректно сформулировать результат решения задачи продвинутого уровня.</p>
ПК-9	Способность к организации учебной деятельности в конкретной предметной области (математика, физика, информатика)	Уметь грамотно пользоваться языком теории комплексного анализа.	Путем проведения лекционных, практических занятий, организации самостоятельной работы.	Экспертная оценка на основе индивидуального собеседования.	<p><b>Пороговый</b> Уметь грамотно пользоваться языком теории комплексного анализа на базовом уровне.</p> <p><b>Повышенный</b> Уметь грамотно пользоваться языком теории комплексного анализа на продвинутом уровне.</p>
ПК-10	Способность к планированию и осуществлению педагогической деятельности с учётом специфики предметной области в образовательных организациях.	Уметь ориентироваться в постановках задач теории комплексного анализа.	Путем проведения лекционных, практических занятий, организации самостоятельной работы.	Экспертная оценка на основе индивидуального собеседования.	<p><b>Пороговый</b> Уметь ориентироваться в постановках задач теории комплексного анализа на базовом уровне.</p> <p><b>Повышенный</b> Уметь ориентироваться в постановках задач теории комплексного анализа на продвинутом уровне.</p>

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### 1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы		Всего часов	Семестр №6
			часов
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий)) (всего)</b>		<b>68</b>	<b>68</b>
В том числе:			
Лекции (Л)		34	34
Практические занятия (ПЗ), семинары (С)		34	34
Лабораторные работы (ЛР)		-	-
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>		<b>112</b>	<b>112</b>
В том числе			
<b>СРС в семестре</b>		<b>76</b>	<b>76</b>
Работа со справочными материалами		12	6
Изучение и конспектирование литературы, проработка лекционного материала		24	14
Выполнение заданий при подготовке к семинарским занятиям, контрольной работе и т.д.		20	10
Подготовка к собеседованию		4	2
Выполнение домашней контрольной работы, домашних заданий		8	4
Подготовка к аудиторной контрольной работе, к практическим занятиям		8	4
<b>СРС в период сессии</b>		<b>36</b>	<b>36</b>
Вид промежуточной аттестации	зачет (З)	<b>3</b>	<b>3</b>
	экзамен (Э)	<b>Э</b>	<b>Э</b>
ИТОГО: общая трудоемкость		часов	<b>180</b>
		зач. ед.	<b>5</b>



## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Содержание разделов дисциплины

семестра.№	раздела№	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
6	1	Комплексные числа, числовые последовательности и их пределы, ряды.	Комплексные числа, комплексная плоскость; модуль и аргумент комплексного числа, их свойства; числовые последовательности и их пределы, ряды; стереографическая проекция, ее свойства; сфера Римана, расширенная комплексная плоскость; множества на плоскости, области и кривые.
	2	Дифференциальное исчисление функций комплексного переменного	Функции комплексной переменной, предел функции, непрерывность. Дифференцируемость функций комплексного переменного, условие Коши-Римана; аналитическая функция; геометрический смысл аргумента и модуля производной.
	3	Элементарные функции	Целая линейная и дробно-линейная функции; экспонента и логарифм; степень с произвольным показателем; понятие о римановой поверхности на примере логарифмической функции; тригонометрические функции.
	4	Интегральное исчисление функций комплексного переменного	Интеграл от функции комплексной переменной, его простейшие свойства, связь с криволинейными интегралами; сведение к интегралу от функции действительной переменной; первообразная функция, формула Ньютона-Лейбница; интегральная теорема Коши. Интеграл Коши: интегральная формула Коши; бесконечная дифференцируемость аналитических функций, формулы Коши для производных; теорема Морера.
	5	Последовательности и ряды функций комплексной переменной	Разложение аналитической функции в степенной ряд. Ряд Лорана, область его сходимости; разложение функций в ряд Лорана, единственность разложения, формулы для коэффициентов.
	6	Изолированные особые точки. Вычеты	Изолированные особые точки; классификация изолированных особых точек по поведению функции и ряду Лорана. Определение вычета, теоремы Коши о вычетах, вычисление вычетов; применения вычетов.

## 2.2. Разделы дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			Л	ЛР	ПЗ	СР С	все- го	
6	1	Комплексные числа, числовые последовательности и их пределы, ряды.	4	-	4	17	25	Ответы у доски Собеседование Тестирование Домашние практические задания (1-2 недели)
	2	Дифференциальное исчисление функций комплексного переменного	6	-	6	21	33	Ответы у доски Собеседование Тестирование Домашние практические задания (3-5 недели)
	3	Элементарные функции	6	-	6	11	23	Ответы у доски Собеседование Домашние практические задания (6-8 недели)  Домашняя контрольная работа
	4	Интегральное исчисление функций комплексного переменного	6	-	6	8	20	Ответы у доски Собеседование Тестирование Домашние практические задания (9-11 недели)
	5	Последовательности и ряды функций комплексной переменной	6	-	6	12	24	Ответы у доски Собеседование Тестирование Домашние практические задания (12-14 недели)
	6	Изолированные особые точки. Вычеты	6	-	6	7	19	Ответы у доски Собеседование (15-17 недели) Контрольная работа
		Разделы №1-№6	-	-	-	36	36	<b>Экзамен, Зачёт</b>
		<b>ИТОГО</b>	<b>34</b>	<b>-</b>	<b>34</b>	<b>112</b>	<b>180</b>	

### 3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

#### 3.1. Виды СРС Изучение и конспектирование литературы, проработка лекционного материала

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды СРС	Всего часов
6	1	Комплексные числа, числовые последовательности и их пределы, ряды.	Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы	4
			Выполнение заданий при подготовке к семинарским занятиям	5
			Выполнение заданий при подготовке к контрольной работе	5
			Работа со справочными материалами	3
	2	Дифференциальное исчисление функций комплексного переменного	Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы	4
			Выполнение заданий при подготовке к семинарским занятиям	5
			Выполнение заданий при подготовке к контрольной работе.	5
			Подготовка к собеседованию. Работа со справочными материалами	4 3
	3	Элементарные функции	Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы	4
			Работа со справочными материалами	3
Выполнение домашней контрольной работы.			4	
4	Интегральное исчисление функций комплексного переменного	Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы	4	
		Подготовка к аудиторной контрольной работе	4	
5	Последовательности и ряды функций комплексной переменной	Проработка лекционного материала	4	
		Подготовка к практическим занятиям	4	
		Выполнение домашних заданий	4	
6	Изолированные особые точки. Вычеты	Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы	4	
		Работа со справочными материалами	3	
Экзамен		Подготовка к экзамену по теме «Комплексные числа, числовые последовательности и их пределы, ряды»	6	
		Подготовка к экзамену по теме «Дифференциальное исчисление функций комплексного переменного»	6	
		Подготовка к экзамену по теме «Элементарные функции»	6	
		Подготовка к экзамену по теме «Интегральное	6	

		исчисление функций комплексного переменного»	
		Подготовка к экзамену по теме «Последовательности и ряды функций комплексной переменной».	6
		Подготовка к экзамену по теме «Изолированные особые точки. Вычеты»	6

## РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов является важной компонентой изучения и твердого усвоения учебного материала.

Самостоятельная работа по математике включает в себя следующие виды деятельности:

- 1) проработку лекционного материала,
- 2) подготовку к практическим занятиям,
- 3) выполнение домашних заданий,
- 4) выполнение домашних контрольных работ,
- 5) подготовку к ответам на контрольные вопросы,
- 6) подготовку к аудиторным контрольным работам,
- 7) подготовку к зачету и экзаменам.

Лекционный материал необходимо прорабатывать после каждой лекции. При этом нужно прочитать лекционные записи, установить связь материала, прочитанного на лекции, с материалом более ранних лекций, разобрать основные понятия и определения. В некоторых случаях (по заданию преподавателя) – выполнить конспект темы в тетради. Рекомендуется так же просмотреть материал по изучаемой теме в учебниках, рекомендованных в списке литературы.

При подготовке к практическому занятию необходимо выучить основные определения и формулировки теорем, разобрать алгоритмы и примеры решения задач, приведенные на лекции и в теоретическом материале.

Домашнее задание рекомендуется выполнять сразу после практического занятия или в ближайшие дни. При его выполнении можно воспользоваться примерами решения задач, которые в большом количестве имеются в лекционном материале, а также в учебных пособиях.

Контрольные вопросы по каждой теме делятся на два уровня. Полный перечень вопросов предоставляется студентам после изучения темы на лекции и практическом занятии. Как правило, полноценной проработки лекционного материала и подготовки к практическому занятию достаточно, чтобы успешно ответить на вопросы первого уровня. При подготовке ответов на вопросы второго уровня рекомендуется использовать материалы учебников и учебных пособий, записи, сделанные на лекциях и практических занятиях, и обратиться за консультацией к преподавателю.

Для подготовки к аудиторным контрольным работам, как правило, бывает достаточно активной работы студента на практических занятиях и систематического выполнения домашних заданий. С целью систематизации навыков решения и повторения материала студент может решить задания соответствующей контрольной работы, приведенной в разделе «Примерная тематика контрольных работ».

Подготовка к экзамену или зачету для студента, систематически прорабатывавшего теоретический материал, готовившего ответы на контрольные вопросы выполнявшего домашние задания, как правило, заключается в повторении.

### 3.2. График работы студента Семестр № 6

Форма оценочного средства	Условное обозначение	Номер недели																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Контрольная работа	Кнр																	+	
Собеседование	Сб								+			+							
Индивидуальные домашние задания	ИДЗ								+										

### 3.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

#### 3.3.1. Контрольные работы.

Тематика контрольных работ:

- Комплексные числа и действия над ними, дифференциальное исчисление функций комплексного переменного.
- Интегральное исчисление функций комплексного переменного, ряды, вычеты.

Собеседование по теме: «Элементарные функции»

Для подготовки к аудиторным контрольным работам, как правило, бывает достаточно активной работы студента на практических занятиях и систематического выполнения домашних заданий. С целью систематизации навыков решения и повторения материала студент может решить задания соответствующей контрольной работы, приведенной в разделе «Примеры оценочных средств».

#### 4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств  
(см. *Фонд оценочных средств*)

4.2. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по дисциплине.  
*Рейтинговая система не используется.*

#### 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 5.1. Основная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6
1.	Пантелеев, А.В. Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Пантелеев, А.С. Якимова. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 447 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=67463">http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=67463</a>	1-6	6	ЭБС	
2.	Шабунин, М.И. Теория функций комплексного переменного / М.И. Шабунин, Ю.В. Сидоров. - 2-е изд. (эл.). - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 344 с. - (Технический университет). - Библиогр. в кн.. - ISBN 978-5-9963-0781-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=214148">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=214148</a>	1-6	6	ЭБС	

##### 5.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6
1.	Давыдов Н.А., Коровкин П.П., Никольский В.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. М.: Просвещение, 1973.	1-4	6	20	
2.	Евграфов, М.А. Аналитические функции [Электронный ресурс] : учебник. —	1-6	6	ЭБС	

	Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2008. — 448 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=134">http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=134</a>				
3.	Привалов, И.И. Введение в теорию функций комплексного переменного [Электронный ресурс] : учебник. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 432 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=322">http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=322</a>	1-6	6	ЭБС	

### 5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – URL: [http:// window.edu.ru/](http://window.edu.ru/)
2. Университетская библиотека ONLINE – URL: [http:// www.biblioclub.ru/](http://www.biblioclub.ru/)
3. Федеративный портал «Российское образование». – URL: <http://www.edu.ru/>
4. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. – URL: [http:// fcior.edu.ru/](http://fcior.edu.ru/)

### 5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины \*

1. Федеральный портал «Российское образование» – URL: <http://www.edu.ru/> (дата обращения 12.12.2016)
2. Математический портал «Allmath.ru: Вся математика в одном месте» – URL: <http://www.allmath.ru/> (дата обращения 12.12.2016)
3. Образовательный математический сайт «*exponenta.ru*» – URL: <http://exponenta.ru/> (дата обращения 12.12.2016)
4. «EqWorld: The World of Mathematical Equations» – URL: <http://eqworld.ipmnet.ru/> (дата обращения 12.12.2016)
5. Московский Центр Непрерывного Математического Образования (МЦНМО) – URL: <http://www.mccme.ru/> (дата обращения 12.12.2016)

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий: специализированные лекционные аудитории, оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения и экраном.

6.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся: видеопроектор, ноутбук, переносной экран.

В компьютерном классе должны быть установлены средства MS Office: Word, Excel, PowerPoint и др.



6.3. Требования к специализированному оборудованию: отсутствует.

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ *(Заполняется только для стандарта ФГОС ВПО)*

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям: грани множества, предел, непрерывность, производная, неопределённый интеграл, определённый интеграл.
Практические занятия	Проработка рабочей программы дисциплины, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, решение задач по алгоритму и др.
Контрольная работа/индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо

	ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.
--	--

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

1. Применение средств мультимедиа в образовательном процессе (презентации, видео);

2. Консультирование обучающихся посредством электронной почты.

10. Требования к программному обеспечению учебного процесса *не требуются.*

## Приложение 1

### Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

#### *Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине для промежуточного контроля успеваемости (6 семестр)*

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
1	Комплексные числа, числовые последовательности и их пределы, ряды.	ОК-1, ОК-7, ОПК-1, ОПК-3, ПК-3, ПК-9, ПК-10	Экзамен
2	Дифференциальное исчисление функций комплексного переменного		
3	Элементарные функции		
4	Интегральное исчисление функций комплексного переменного		
5	Последовательности и ряды функций комплексной переменной		
6	Изолированные особые точки. Вычеты		

### ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Элементы компетенции	Индекс элемента
ОК- 1	Способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции	<b>знать</b>	
		1. основные понятия теории вероятностей 2. формулировки основных аксиом и теорем 3. методы решения стандартных задач.	ОК1 З1 ОК1 З2 ОК1 З3
		<b>уметь</b>	
		1. доказывать математические утверждения; 2. пользоваться изученными методами доказательств и решений; 3. пользоваться справочной	ОК1 У1 ОК1 У2

		литературой по математике	ОК1 У3
		<b>Владеть</b>	
		1.навыками доказательства основных теорем; 2. навыками решения стандартных задач по комплексному анализу. 3. навыками исследования комплексных функций и их геометрической интерпретации..	ОК1 В1 ОК1 В2 ОК1 В3
ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию	знать	
		1) содержание процессов самоорганизации; 2) содержание процессов самообразования, 3) технологии реализации процессов самоорганизации и самообразования;	ОК7 31 ОК7 32 ОК7 33
		уметь	
		1) планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений; 2) самостоятельно строить процесс овладения информацией, 3) находить необходимую информацию	ОК7 У1 ОК7 У2 ОК7 У3
		владеть	
		1) приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности; 2) приемами целеполагания во временной перспективе 3) способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности	ОК7 В1 ОК7 В2 ОК7 В3
ОПК-1	Готовность использовать фундаментальные знания в области математического анализа, ..., дифференциальных уравнений, ..., в будущей профессиональной деятельности.	знать	
		1.Основы теоретических сведений в области аналитической геометрии. 2.Основы логики. 3. Основные математические понятия.	ОПК1 31 ОПК1 32 ОПК1 33
		уметь	
		1. Излагать основные положения и утверждения аналитической геометрии. 2. Переформулировать задачу. 3.Использовать аппарат векторной алгебры для решения задач.	ОПК1 У1 ОПК1 У2 ОПК1 У3
		владеть	
		1.Навыками решения задач векторным методом.	ОПК1 В1

		2. Навыками грамотной математической речи. 3. Навыками логического мышления.	ОПК1 В2 ОПК1 В3
ОПК-3	Способность к самостоятельной научно-исследовательской работе.	знать	
		1. основы организации. 2. виды самостоятельной работы 3. основные методы обоснования математи-ческих утверждений	ОПК3 31 ОПК3 32 ОПК3 33
		уметь	
		1. работать с математической ли-тературой 2. работать со справочной и научной литературой 3. работать с интернет источни-ками литературы	ОПК3 У1  ОПК3 У2 ОПК3 У3
		владеть	
		1. навыками проведения учебно-образовательной деятельности с учащимися 2. навыками планирования 3. навыками анализа учебно-познавательной деятель-ности	ОПК3 В1  ОПК3 В2 ОПК3 В3
ПК-3	Способность строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата.	знать	
		1. Основы теоретических сведений в области аналитической геометрии. 2. Основы логики. 3. Основные математические понятия.	ПК3 31 ПК3 32 ПК3 33
		уметь	
		1. Доказывать математические утверждения 2. На основе анализа увидеть и корректно сформулировать полученный результат 3. Самостоятельно увидеть следствия сформулированного результата	ПК3 У1  ПК3 У2 ПК3 У3
		владеть	
1. Навыками решения основных типов задач аналитической геометрии. 2. Способностью к обобщению. 3. Навыками критической переработки литературы.	ПК3 В1 ПК3 В2 ПК3 В3		
ПК-9	Способность к организации учебной деятельности в конкретной предметной области (математика, физика, информатика)	знать	
		1. Основы педагогики психологии и методики преподавания математики. 2. Основные принципы работы с научной литературой. 3. Основные принципы построения школьных учебников по математике.	ПК9 31 ПК9 32  ПК9 33

		уметь	
		1. Грамотно пользоваться языком векторной алгебры. 2. Читать литературу. 3. Дополнять доказательства теорем из учебников более полными.	ПК9 У1 ПК9 У2 ПК9 У3
		владеть	
		1. Основными навыками позитивного общения 2. Навыками обращения с чертежными инструментами. 3. Навыками организационной деятельности.	ПК9 В1 ПК9 В2 ПК9 В3
ПК-10	Способность к планированию и осуществлению педагогической деятельности с учётом специфики предметной области в образовательных организациях.	знать	
		1. Основные факты истории математики. 2. Основные принципы построения геометрии. 3. Структуру и содержание школьных учебников по математике.	ПК10 31 ПК10 32 ПК10 33
		уметь	
		1. Осуществлять педагогическую деятельность преподавателя математики. 2. Увлекать учеников математикой. 3. Занимать детей полезной деятельностью.	ПК10 У1 ПК10 У2 ПК10 У3
		владеть	
		1. Навыками ведения педагогической деятельности преподавателя математики. 2. Основными навыками педагогического мастерства. 3. Навыками грамотной устной и письменной речи.	ПК10 В1 ПК10 В2 ПК10 В3

**КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЭКЗАМЕН 6 СЕМЕСТР)**

<b>№</b>	<b>Содержание оценочного средства</b>	<b>Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов</b>
1	Комплексные числа, комплексная плоскость; модуль и аргумент комплексного числа, их свойства.	ОК-1 31, 32, У1, У2, В1
2	Числовые последовательности и их пределы, ряды; стереографическая проекция, расширенная комплексная плоскость.	ОК-1 31, 32, У1, У2, В1
3	Функции комплексного переменного, геометрическая интерпретация.	ОК-7 31, 32, У1, У2, В1

4	Свойства предела, непрерывность функции комплексного аргумента.	ОК-7 31, 32, У1, У2, В1
5	Дифференцируемость функций комплексной переменной.	ПК-3 31, У1, В1
6	Условие Коши-Римана; аналитическая функция.	ПК-3 31, У1, В1
7	Геометрический смысл аргумента и модуля производной.	ОПК-1 31, У1, В1, В2
8	Понятие о конформном отображении функций комплексной переменной.	ОПК-1 31, У1, В1, В2
9	Гармонические функции, их связь с аналитическими функциями.	ПК-10 31, У1, В1, В2, В3
10	Восстановление аналитической функции по мнимой части.	ПК-10 31, У1, В1, В2, В3
11	Восстановление аналитической функции по её действительной части.	ПК-10 31, У1, В1, В2, В3
12	Геометрический смысл аргумента и модуля производной.	ПК-10 31, У1, В1, В2, В3
13	Целая линейная функция.	ПК-10 31, У1, В1, В2, В3
14	Круговое свойство линейной функции	ПК-10 31, У1, В1, В2, В3
15	Дробно-линейная функция.	ПК-9 31, У1, В1, В2, В3
16	Круговое свойство дробно-линейной функции.	ПК-9 31, У1, В1, В2, В3
17	Показательная функция.	ОПК-3 31, У1, В1, В2
18	Риманова поверхность.	ОПК-3 31, У1, В1, В2
19	Логарифмическая функция.	ПК-3 31, 32, У1, В1
20	Построение римановой поверхности для логарифмической функции.	ПК-3 31, 32, У1, В1
21	Тригонометрические функции синус, косинус.	ПК-10 31, У1, В1, В2, В3
22	Тригонометрические функции тангенс, котангенс.	ПК-10 31, У1, В1, В2, В3
23	Степень с произвольным показателем.	ПК-10 31, У1, В1, В2, В3
24	Общие показательная и степенная функция.	ПК-10 31, У1, В1, В2, В3
25	Интеграл от функции комплексной переменной, его простейшие свойства, связь с криволинейными интегралами.	ОК-1 31, 32, У1, У2, В1
26	Сведение интеграла от функции комплексной переменной, к интегралу от функции действительной переменной.	ОК-1 31, 32, У1, У2, В1
27	Первообразная функция.	ОК-7 31, У1, У2, У3, В1
28	Формула Ньютона-Лейбница.	ОК-7 31, У1, У2, У3, В1
29	Интегральная теорема Коши.	ОПК-1 31, У1, В1
30	Интеграл Коши.	ОПК-1 31, У1, В1

31	Интегральная формула Коши.	ОПК-3 31, У1, В1, В2
32	Формулы Коши для производных.	ОПК-3 31, У1, В1, В2
33	Теорема Морера.	ОПК-1 31, У1, В1, В2
34	Последовательности функций комплексной переменной.	ОПК-1 31, У1, В1, В2
35	Ряды функций комплексной переменной.	ПК-10 31, У1, В1, В2, В3
36	Теорема Вейерштрасса; степенные ряды: теорема Абеля, формула Коши-Адамара.	ПК-10 31, У1, В1, В2, В3
37	Разложение аналитической функции в степенной ряд, единственность разложения.	ПК-9 31, У1, В1
38	Неравенство Коши для коэффициентов степенного ряда.	ПК-9 31, У1, В1
39	Теорема Лиувилля.	ПК-10 31, У1, В1, В2, В3
40	Бесконечная дифференцируемость аналитических функций.	ПК-10 31, У1, В1, В2, В3
41	Теорема единственности для аналитических функций.	ПК-10 31, У1, В1, В2, В3
42	Ветви аналитической функции.	ПК-10 31, У1, В1, В2, В3
43	Ряд Лорана: разложение функций в ряд Лорана.	ПК-10 31, У1, В1, В2, В3
44	Единственность разложения в ряд Лорана, формулы для коэффициентов.	ПК-10 31, У1, В1, В2, В3
45	Изолированные особые точки; классификация изолированных особых точек по поведению функции и ряду Лорана.	ОПК-3 31, У1, В1, В2
46	Теорема Сохоцкого.	ОПК-3 31, У1, В1, В2
47	Бесконечно удаленная особая точка.	ПК-3 31, 32, У1, В1
48	Вычет бесконечно удаленной особой точки.	ПК-3 31, 32, У1, В1
49	Вычеты: определение вычета, теоремы Коши о вычетах, вычисление вычетов; применения вычетов.	ПК-10 31, У1, В1, В2, В3
50	Применения вычетов для вычисления интегралов.	ПК-10 31, У1, В1, В2, В3

### Критерии оценки (устный ответ)

Оценка	Критерии
отлично	Выставляется обучающемуся, если ответ показывает прочные знания основных закономерностей изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение



	<p>объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.</p>
хорошо	<p>Выставляется обучающемуся, если его ответ, обнаруживает прочные знания основных закономерностей изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; демонстрирует владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, умение делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.</p>
удовлетворительно	<p>Выставляется обучающемуся, если его ответ свидетельствует в основном о знании закономерностей изучаемой предметной области, отличается недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.</p>
неудовлетворительно	<p>Выставляется обучающемуся, если его ответ, обнаруживает незнание закономерностей изучаемой предметной области, отличается неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым</p>

	владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.
--	---