МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

РП СФОРМИРОВАНА, СОГЛАСОВАНА И УТВЕРЖДЕНА В ЭИОС

УТВЕРЖДАЮ
Декан ФГО

УТВЕРЖДАЮ /А.В. Артамонова/
(Ф.И.О. декана (директора института))

14.02.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.1.4.15 Теория функций комплексного переменного

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки (специальность): 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Квалификация выпускника: Бакалавр
(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность: Математика и экономика

Курс: 4

Семестр: 8

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	108 / 3	часов/зачетных единиц
Лекции	16	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	32	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	48	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	60	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	8	семестр

2024
(год)

Оборотная сторона титульного листа

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Программу составили:

доцент	ВМ	СОГЛАСОВАНО	П.А. Фищенко
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра высшей математики

(наименование кафедры)

24.01.2024 протокол № 5

(дата)

Заведующий кафедрой СОГЛАСОВАНО В.А. Иванов

(И.О. Фамилия)

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими) кафедрой(ами).
СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой СОГЛАСОВАНО А.Г. Фурин

(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО А.В. Артамонова

(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Николаев Евгений Петрович, Директор МБОУ "Средняя общеобразовательная школа № 31 г. Йошкар-Олы"
Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 12.03.2024 г.
Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ПК-1 Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.	**знания:** Знает основные способы формирования рабочих программ, учебно-методических материалов, фонда оценочных средств преподаваемых предметов на основе дисциплины "Теория функций комплексного переменного"; закономерности и принципы формирования содержания учебной дисциплины. **умения:** Умеет анализировать базовые предметные теоретические представления о сущности, закономерностях, особенностях изучаемых явлений и процессов в рамках дисциплины "Теория функций комплексного переменного"; осуществлять отбор учебного материала для реализации в различных формах учебной и внеучебной деятельности (в том числе в соответствии с требованиями ФГОС ОО). Умеет формировать рабочие программы учебных дисциплин с учётом требований ФГОС и особенностей применяемых форм обучения. **навыки:** Владеет навыком разработки плана преподавания и сущностного наполнения его информацией по дисциплине (модулю, теме).
	ПК-1.3. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.	**знания:** Знает различные способы проведения учебных занятий, инструменты, технологии, позволяющие повысить вовлечённость обучающихся. **умения:** Умеет применять различные технологии при проведении учебных занятий в процессе педагогической деятельности и определять границы их применения. **навыки:** Владеет навыками разработки различных форм проведения учебных занятий и оценочных средств с применение содержания предметной области дисциплины "Теория функций комплексного переменного"; применения методов, приемов, технологий, в том числе информационных, для решения профессиональных задач.

	ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).	**знания:** Знает содержание, состав дисциплины "Теория функций комплексного переменного", основные научные школы, занимавшиеся данной проблематикой; особенности явлений и процессов, базовые теории в рамках рассматриваемой дисциплины. **умения:** Умеет компоновать содержание преподаваемой дисциплины из общепринятых её разделов, грамотно расставлять смысловые акценты в процессе обучения **навыки:** Владеет навыками отбора состава дидактических единиц с опорой на ФГОС ОО и ФГОС ВО.
2. ПК-3 Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов	ПК-3.1. Владеет способами интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.).	**знания:** Знает теоретические основы и принципы взаимной интеграции преподаваемых учебных предметов (межпредметные связи, комплексный подход, системное мышление); различные методы и технологии взаимной интеграции математических предметов; методы и критерии оценки результатов интегрированной учебной деятельности. **умения:** Умеет разрабатывать интегрированные учебные программы и планы, объединяющие несколько предметных областей (например, экономика и математика); организовывать исследовательскую, проектную и групповую деятельность, используя интеграцию учебных предметов; организовывать взаимодействие между обучающимися и преподавателями из разных предметных областей. **навыки:** Владеет навыками создания комплексных образовательных программ, объединяющих дисциплины, связанные с функциями комплексного переменного, с другими математическими дисциплинами; видеть и развивать межпредметные связи

	ПК-3.2. Использует образовательный потенциал социокультурной среды региона в преподавании (предмета по профилю) в учебной и во внеурочной деятельности.	**знания:** Знает основные элементы и особенности социокультурной среды региона (культурные традиции, исторические памятники, природные ресурсы, местные сообщества); методы и технологии интеграции социокультурной среды в образовательный процесс (экскурсии, мастер-классы, проекты, кейс-метод). **умения:** Умеет планировать и организовывать учебные и внеурочные мероприятия, интегрируя социокультурные ресурсы региона; интегрировать элементы социокультурной среды в учебные программы и занятия, обеспечивая их соответствие образовательным стандартам; координировать деятельность по организации внеурочных мероприятий с другими участниками образовательного процесса (коллеги, представители местных сообществ, родители). **навыки:** Владеет навыками применения образовательного потенциала социокультурной среды региона в преподавании дисциплины "Теория функций комплексного переменного" и других математических дисциплин в учебной и во внеурочной деятельности
	ПК-3.3. Знает психолого-педагогические условия создания развивающей образовательной среды для достижения личностных и метапредметных результатов обучения	**знания:** Знает основные психолого-педагогические условия, необходимые для создания развивающей образовательной среды; методы и технологии, используемые для создания развивающей образовательной среды (проектная деятельность, игровые методы, интерактивные технологии). **умения:** Умеет проектировать развивающую образовательную среду, учитывая цели, задачи и особенности обучающихся; интегрировать методы и технологии, способствующие созданию развивающей образовательной среды, в учебный процесс для достижения личностных и метапредметных результатов. **навыки:** Владеет навыками формулирования психолого-педагогических условий создания развивающей образовательной среды для достижения личностных и метапредметных результатов обучения, соответствующих дисциплине "Теория функций комплексного переменного" и другим математическим дисциплинам.

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.
Дисциплина является обязательной
Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания

предшествующих дисциплин: Математический анализ (ПК-1), Геометрия (ПК-1), Теория функций действительного переменного (ПК-1), Математический анализ (ПК-3), Геометрия (ПК-3), Теория функций действительного переменного (ПК-3)
Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Дифференциальные уравнения (ПК-1), Дифференциальные уравнения (ПК-3); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ПК-1), Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ПК-3)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.
Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические занятия, процедуры самообучения
На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: классическая лекция, задания, информационные

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Функция комплексного переменного и конформные отображения	**54**	ПК-1, ПК-3
Лекция. Понятия комплексного числа (КЧ) и мнимой единицы. Свойства мнимой единицы. Изображение комплексных чисел на плоскости (точечная и векторная интерпретация). Понятие комплексная плоскость. Способы вычисления модуля и аргумента КЧ. Сложение и вычитание комплексных чисел. Комплексно сопряжённое число. Умножение и деление КЧ. Три формы записи КЧ. Формула Эйлера. Поле С комплексных чисел. Функция из С в С.	2	
Практическое занятие. Простейшие операции над комплексными числами (КЧ). Три формы записи КЧ. Поле С конформных чисел. Функция из С в С.	4	
Лекция. Дифференцирование функций комплексного переменного. Производная функций комплексного переменного. Понятие аналитической функции. Условие дифференцируемости. Гармонические функции. Геометрический смысл модуля и аргумента производной.	2	
Практическое занятие. Дифференцирование функций комплексного переменного. Геометрический смысл модуля и аргумента производной.	4	
Лекция. Элементарные функции и задаваемые ими конформные отображения. Конформное отображение. Линейная функция. Дробно-линейная функция (разложение на элементарные преобразования, круговое свойство, перевод тройки чисел). Дробно-линейная функция (преобразование областей). Степенная функция и радикал. Понятие римановой поверхности.	2	

Практическое занятие. Элементарные функции и задаваемые ими конформные отображения. Линейная функция. Дробно-линейная функция и преобразование областей. Степенная функция. Понятие римановой поверхности.	4	
Лекция. Показательная функция. Тригонометрические функции. Логарифмическая функция. Степень с произвольным показателем. Функция Жуковского.	2	
Практическое занятие. Показательная функция. Тригонометрические функции. Логарифмическая функция.	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю (ответы на контрольные вопросы в лекциях), выполнение и защита расчётно-графических работ, выполнение домашних заданий, изучение дополнительного материала.	30	
Интегрирование функций комплексного переменного.	**54**	ПК-1, ПК-3
Лекция. Интегрирование функций комплексного переменного. Теорема Коши. Упрощение доказательства. Доказательство для случая треугольника. Следствия. Интегральная формула Коши.	2	
Практическое занятие. Интегрирование функций комплексного переменного.	4	
Лекция. Интеграл типа Коши. Интегральные формулы для производных. Следствия из формул Коши.	2	
Практическое занятие. Интеграл типа Коши. Интегральные формулы для производных.	4	
Лекция. Ряды Тейлора и Лорана. Изолированные особые точки. Разложение функции, представимой интегралом Коши, в ряд Тейлора. Теорема единственности. Аналитическое продолжение. Разложение аналитической функции в ряд Лорана. Классификация особых точек. Поведение функции вблизи особой точки. Бесконечно удалённая особая тока.	2	
Практическое занятие. Ряды Тейлора и Лорана. Изолированные особые точки	4	
Лекция. Вычеты и их приложения. Простейшая классификация аналитических функций. Вычет аналитической функции. Основная теорема о вычетах. Вычисление вычета относительно полюса. Вычет функции относительно бесконечно удалённой точки. Применение вычетов к вычислению определённых интегралов.	2	
Практическое занятие. Вычеты и их приложения.	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю (ответы на контрольные вопросы в лекциях), выполнение и защита расчётно-графических работ, выполнение домашних заданий, изучение дополнительного материала.	30	
Иная контактная работа: выполнение контрольной работы, дифференцированный зачет (БРК)	0	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания для обучающихся

Изучение дисциплины **Теория функций комплексного переменного (ТФКП)** рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности.
Занятия лекционного типа дают систематизированные знания по дисциплине **ТФКП** концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации.
Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом **практического** занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины.
Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины **ТФКП** , оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.
Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах.
Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.
Изучение дисциплины **ТФКП** включает выполнение расчётно-графической работы, контрольной работы и т.д.
Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе.
Формой промежуточной аттестации по дисциплине **ТФКП** является балльно-рейтинговый контроль (дифференцированный зачёт).

Для приобретения прочных как теоретических знаний, так и умений, большое значение имеет Ваша постоянная самостоятельная деятельность.

График самостоятельной деятельности представлен в рабочей программе, где конкретно указаны темы самостоятельной работы и время, необходимое для полного освоения указанной темы.

1. При изучении курса дисциплины обучающиеся должны постоянно обращаться к программе дисциплины, которая содержит сведения о содержании учебного лекционного материала, и о темах практических занятий.

2.Перечень рекомендуемой литературы по дисциплине приведен в Разделе 6 данной рабочей программы.

3. Для достижения хороших результатов работы в аудитории, обучающимся рекомендуется не только ознакомиться с тематическим планом лекционных и практических занятий, но и готовиться к ним. Ваша самостоятельная работа – это самостоятельная подготовка к активной работе во время лекций, и особенно во время практических работ.

4. Задания к предлекционной работе сформулированы в виде вопросов для дистанционного обучения (вопросов к коллоквиумам в каждом семестре) по соответствующей теме.

5. Задания к практическим занятиям сформулированы в виде темы практического занятия.

6. С лекционным материалом дисциплины можно ознакомиться и в электронном курсе дисциплины на образовательном портале ПГТУ.

7. В процессе изучения курса проводится текущий контроль знаний. Вопросы для дистанционного обучения и проведения контроля (для коллоквиумов**)** приведены в разделе 7 рабочей программы. Там же приведены нулевые варианты контрольных работ. Условия аттестации приведены в технологических картах (к каждому семестру), имеющихся в составе РП.

8. В конце 8-го семестра обучающиеся сдают дифференциальный зачёт (БРК - балльно-рейтинговый контроль).

В составе РП приведены как зачётные вопросы с нулевым вариантом билета, так и критерии зачётных оценок.

Аттестация студентов по системе РИТМ

1. Для контроля ритмичности работы студентов в течение семестра вводятся аттестационные недели – 7-я, 12-я и 17-я (16-ая) неделя (итоговая). Итоги работы студентов за 7, 12, 17(16) недель семестра, оцененные преподавателями в баллах по видам работ в соответствии с технологическими картами каждой изучаемой в семестре дисциплины, вводятся в базу через систему электронного обучения (корпоративный сайт ПГТУ). Критерии освоения (порог положительных 1-ой, 2-ой и итоговой аттестаций) устанавливаются индивидуально по каждой дисциплине и отражаются в технологических картах (см. Аттестации № 1, 2, 3). Работы, сданные после окончания 7-ой и 12-ой аттестационных недель, в текущую аттестацию не входят, но суммируются в общий рейтинг студента и учитываются при следующей текущей аттестации или в общем итоге работы по дисциплине. Рейтинг-листы с результатами работы студентов доводятся до сведения студентов.
2. Работа студента в течение семестра оценивается положительно, если у него зачтены все обязательные виды работ и контрольные испытания.
3. Если к последней учебной неделе семестра студент не выполнил определенного решением кафедры количества обязательных работ или не прошёл хотя бы одного контрольного испытания и набрал менее 40 баллов, он не допускается к итоговому контролю или не получает зачет. Если семестровый контроль по тем или иным причинам не может быть проведен в течение последней учебной недели семестра, он может проводиться на предэкзаменационной консультации. В этом случае к нему допускаются студенты, полностью выполнившие программу семестра не позднее последнего дня занятий в семестре.
4. Итоговый семестровый контроль максимально оценивается в 20 баллов. Итоговый семестровый контроль считается сданным, если студент набрал 10 и более баллов. Суммарный балл, определяется по формуле

   $$\mathbf{N^{C} = N^{T} + N^{к.и} + N^{Д}},$$

   где $\mathbf{N^{к.и}}$–количество баллов по итогам семестрового контроля (от 10 до 20 б.),

   $\mathbf{N^{T}}$ – баллы по результатам текущей работы (в 100-балльной шкале),

1. $\mathbf{N^{Д}}$ – баллы за дополнительные работы,

   $\mathbf{N^{С}}$ – суммарный балл.

На основании суммарного балла по таблице 3 выставляется **дифференцированная оценка** по четырехбалльной шкале.

Таблица 3.

Оценка	***Баллы за семестр по системе РИТМ (в 100-б. шкале)***
«отлично»	90 и более
«хорошо»	от 75 до 89,99
«удовлетворительно»	от 50 до 74,99
«неудовлетворительно»	менее 50

2. Студент, выполнивший все обязательные виды работ, участвующий в системе РИТМ, имеет право освобождения от сдачи зачёта (БРК) при условии, что он выдержал итоговый семестровый контроль (получил от 10 до 20 баллов).

Сдача зачета

Если дисциплина завершается **зачетом**, он проставляется по итогам текущей работы, при этом количество баллов за текущую работу не должно быть менее 40. Суммарный балл определяется по формуле:

$$= \mathbf{1{,}5 \cdot N^{Т} + N^{Д}},$$

где $\mathbf{N^{T}}$ – баллы по результатам текущей работы (в 100-балльной шкале),

$\mathbf{N^{Д}}$ – баллы за дополнительные работы,

$\mathbf{N^{C}}$ – суммарный балл.

Погашение задолженностей.

1. Студент, который в зачетную неделю не выполнил необходимый объем работ и погашает свои задолженности в сессию, получает минимальный суммарный балл **за зачет** (50 баллов).

2. Студент, который в зачетную неделю не выполнил необходимый объем работ и погашает свои задолженности после окончания сессии, получает **за зачет** суммарный балл на 7 баллов меньше, чем в сессию, т.е. 53 балла.

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющихся в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Берман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа [Электронный ресурс] / Берман Г.Н. 10-е изд., стереотип. Москва: Лань, 2023. - 492 с. ISBN 978-5-8114-9878-9.	https://e.lanbook.com/book/386402
2.	Ельцов, А. А. Практикум по теории функций комплексного переменного, теории рядов, операционному исчислению [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Ельцов А. А.,Ельцова Т. А.; Ельцов А. А. Санкт-Петербург: Лань, 2024. - 184 с. ISBN 978-5-507-48047-0.	https://e.lanbook.com/book/362843
3.	Письменный, Дмитрий Трофимович. Конспект лекций по высшей математике [Текст] : [полный курс] / Д. Т. Письменный. 15-е изд. Москва: АЙРИС-ПРЕСС, 2018. - 602, [1] с. ISBN 978-5-8112-6472-8. Экземпляры: всего 9.	9
4.	Письменный, Дмитрий Трофимович. Конспект лекций по высшей математике [Текст] : полный курс / Д. Т. Письменный. 10-е изд., испр. Москва: Айрис-Пресс, 2011. - 602, [1] с. ISBN 978-5-8112-4351-8. Экземпляры: всего 276.	276
5.	Функции нескольких переменных [Текст] : методические	84 /

	указания по самостоятельной работе для студентов технических специальностей / М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т"; [сост. : Ю. А. Ведерникова, Л. Н. Шарафутдинова, П. А. Фищенко]. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2012. - 56 с. Экземпляры: всего 84.	https://portal.volgatech.net/books/Vedernikova_Funkcii_neskolkix_peremennyx_1.pdf
6.	Функции нескольких переменных [Текст] : сб. заданий для самостоят. работы студентов техн. специальностей / М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т"; [сост.: Ю. А. Ведерникова, Л. Н. Шарафутдинова, П. А. Фищенко]. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2012. - 26 с. Экземпляры: всего 112.	112 / https://portal.volgatech.net/books/Vedernikova_Funkcii_neskolkix_peremennyx.pdf
7.	Комплексные числа [Текст] : метод. указания к практ. занятиям и контрол. работа для студентов всех специальностей / [сост. И. П. Мансурова]. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2008. - 30 с. Экземпляры: всего 180.	180 / https://portal.volgatech.net/books/Mansurova_Kompleksnye_chisla.pdf
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	443а (I)	Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:
- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлет-ворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/ или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

Задание 1. Выберите верный ответ

Чему равен модуль комплексного числа $z = 3 + 4i$?

а) 3;

б) 4;

в) 5;

г) 7.

Ответ: _____

Ключ: в

Задание 2. Заполните пропуск. В поле для ответа введите слово в именительном падеже и единственном числе со строчной буквы
Неотрицательное число $\sqrt{(x^2 + y^2)}$, характеризующее расстояние от начала координат до точки $z = x + iy$ на комплексной плоскости, называется _____ числа z.
Ответ: _____

Ключ: модуль

Задание 3. Продолжите утверждение. В поле для ответа введите фамилию ученого в родительном падеже с заглавной буквы
Степенной ряд вида $\Sigma a_n(z - z_0)^n$, представляющий аналитическую функцию в круге сходимости, называется рядом…
Ответ: _____

Ключ: Тейлора

Полный перечень вопросов промежуточного контроля представлен в приложении 5 «Фонд оценочных средств»

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

8 семестр
Список вопросов для дифференцированного зачёта,
балльно-рейтингового контроля (БРК)
по дисциплине «Теория функций комплексногопеременного»
Функциякомплексного переменного и конформные отображения

1. Виды множеств чисел. Способы задания множеств.
2. Одночлен. Многочлен. Корень многочлена. Корни квадратного уравнения (три случая, когда дискриминант положителен, равен нулю и отрицателен). Пример появления комплексных корней. Понятия комплексное число и мнимая единица. Свойства мнимой единицы.
3. Множество комплексных чисел. Геометрическая интерпретация комплексного числа (точкой и вектором). Модуль и аргумент комплексного числа, и способы их вычисления. Комплексно сопряженные числа. Три формы записи комплексных чисел. Формула Эйлера.
4. Алгебраическая форма записи комплексного числа. Простейшие операции над комплексными числами. Поле С комплексных чисел. Функция из С в С.
5. Тригонометрическая форма записи комплексного числа. Простейшие операции над комплексными числами в тригонометрической форме.
6. Показательная форма записи комплексного числа. Простейшие операции над комплексными числами в показательной форме.
7. Показательная функция комплексного числа и свойство её периодичности.
8. Логарифмическая функция комплексного числа, её многозначность и главное значение.
9. Степенная функция комплексного числа (с натуральным показателем степени). Функция корень порядка q (где q – натуральное число) комплексного числа и количество корней. Степенная функция (с рациональным показателем p/q) комплексного числа. Степенная функция комплексного числа с комплексным показателем степени и переход к показательной функции с новым аргументом.
10. Тригонометрические функции комплексного числа и их свойства.
11. .Геометрический и физический смысл производной функции действительного переменного. Дифференцирование функций комплексного переменного и поиск их

производных. Понятие аналитической функции. Условие дифференцируемости. Гармонические функции. Геометрический смысл модуля и аргумента производной функции комплексного переменного.

12. Элементарные функции и задаваемые ими конформные отображения. Конформное отображение. Линейная функция.
13. Дробно-линейная функция (разложение на элементарные преобразования, круговое свойство, перевод тройки чисел). Дробно-линейная функция (преобразование областей).
14. Степенная функция и радикал. Понятие римановой поверхности.

Интегрированиефункций комплексного переменного, ряды и вычеты

1. Интегрирование функций комплексного переменного. Теорема Коши .Следствия. Интегральная формула Коши.
2. Ряды Тейлора и Лорана. Разложение функции, представимой интегралом Коши, в ряд Тейлора. Аналитическое продолжение. Разложение аналитической функции в ряд Лорана. Классификация особых точек. Поведение функции вблизи особой точки. Бесконечно удалённая особая точка.
3. Простейшая классификация аналитических функций. Вычет аналитической функции. Основная теорема о вычетах.
4. Вычисление вычета относительно полюса. Вычет функции относительно бесконечно удалённой точки. Применение вычетов к вычислению определённых интегралов.
5. Применение вычетов к вычислению определённых интегралов.

Пример зачётного билета

Поволжский государственный технологический университет

ЗАЧЁТНЫЙ БИЛЕТ № 0

по дисциплине «**Теория функций комплексного переменного**»

Направление **44.03.05 Педагогическое образование**

Направленность «**Математика и экономика**»

1. Модуль и аргумент комплексного числа (КЧ), и способы их вычисления.
2. Разложение функции, представимой интегралом Коши, в ряд Тейлора.
3. Задача (умножение и деление КЧ).

Заведующий кафедрой высшей математики
профессор, докт. физ.-мат. наук _____ / В.А. Иванов /