

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 05.04.2024 11:56:30  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования

**«ТОМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

\_\_\_\_\_ 2023г.  
«\_\_» \_\_\_\_\_

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины:	<u>Дополнительные главы математического анализа</u>
направление подготовки:	01.03.02 Прикладная математика и информатика
направленность (профиль):	Прикладное программирование и компьютерные технологии
форма обучения:	очная

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры бизнес – информатики и математики

Протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023г.

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины: освоение необходимого математического аппарата, с помощью которого разрабатываются и исследуются теоретические и экспериментальные модели объектов профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

- развитие навыков математического мышления;
- воспитание математической культуры;
- развитие навыков использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к факультативным дисциплинам.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание:

- основ математического анализа;

умение:

- выполнять основные математические операции связанные с дифференцированием и интегрированием функций;

владение:

- навыками интегрирования и дифференцирования.

Содержание дисциплины включает в себя знания, умения и навыки, необходимые для написания выпускной квалификационной работы.

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и исполь-	ОПК-1.2. Применяет фундаментальные знания в области математических и естественно-научных дисциплин для решения прикладных задач в профессиональной	Знать (З1) основные понятия и методы теории функций комплексного переменного
		Уметь (У1) применять логические приемы мышления, проводить классификацию явлений, понятий, математических и физических величин.

зывать их в профессиональной деятельности	деятельности	Владеть (В1) навыком употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов.
---	--------------	--

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 1 зачетную единицу, 36 часов.

Таблица 4.1

Форма обучения	Курс/семестр	Аудиторные занятия / контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
Очная	4/7	14	-	-	22	-	Зачет

#### 5. Структура и содержание дисциплины

##### 5.1. Структура дисциплины

##### очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Функция комплексного переменного (ФКП)	4	-	-	7		ОПК-2.1	Контрольная работа №1 ФКП и ее производная Индивидуальное домашнее задание №2 ФКП и ее производная
2	2	Дифференцирование ФКП	5	-	-	7		ОПК-2.1	
3	3	Интегрирование ФКП	5	-	-	8		ОПК-2.1	Контрольная работа №2 Интегрирование ФКП, особые точки и ряды Индивидуальное домашнее задание №2 Интегрирование ФКП, особые точки и ряды
4	Зачет		-	-	-	-	-	ОПК-2.1	Вопросы к зачету
Итого:			14	-	-	22	36	X	X

##### Заочная форма обучения (ЗФО)

Не реализуется

### **Очно-заочная форма обучения (ОЗФО)**

Не реализуется

## **5.2. Содержание дисциплины.**

### **5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы)**

#### **Раздел 1. Функция комплексного переменного (ФКП)**

Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы записи комплексного числа. Действия над комплексными числами. Понятие функции комплексного переменного (ФКП). Основные трансцендентные функции.

#### **Раздел 2. Дифференцирование ФКП**

Предел и непрерывность, производная и дифференциал ФКП. Аналитическая функция. Условия Коши-Римана. Гармонические функции

#### **Раздел 3. Интегрирование ФКП**

Интеграл от ФКП. Изолированные особые точки. Вычеты. Применение вычетов к вычислению контурных интегралов. Ряды Тейлора и Лорана. Использование ряда Лорана для классификации изолированных особых точек и вычисления интегралов.

### **5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий**

#### **Лекционные занятия**

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	4	-	-	Функция комплексного переменного (ФКП)
2	2	5	-	-	Дифференцирование ФКП
3	3	5	-	-	Интегрирование ФКП
Итого:		14	-	-	X

#### **Практические занятия**

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

#### **Лабораторные работы**

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

#### **Самостоятельная работа студента**

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		

1	1	7	-	-	Функция комплексного переменного (ФКП)	Подготовка к контрольной работе №1, к ИДЗ №1
2	2	7	-	-	Дифференцирование ФКП	
3	3	8	-	-	Интегрирование ФКП	Подготовка к контрольной работе №2, к ИДЗ №2
4	1 – 3	-	-	-	Зачет	Изучение вопросов и подготовка к зачету
Итого:		22	-	-	X	X

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

– ИКТ – технологии (визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме).

## 6. Тематика курсовых работ

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

## 7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблицах 8.1 и 8.2.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Контрольная работа №1 ФКП и ее производная	0 – 20
ИТОГО за первую текущую аттестацию		<b>0 – 30</b>
2 текущая аттестация		
2	Индивидуальное домашнее задание №2 ФКП и ее производная	0 – 30
ИТОГО за вторую текущую аттестацию		<b>0 – 30</b>
3 текущая аттестация		
3	Контрольная работа №2 Интегрирование ФКП, особые точки и ряды	0 – 20

4	Индивидуальное домашнее задание №2 Интегрирование ФКП, особые точки и ряды	0 – 30
ИТОГО за третью текущую аттестацию		<b>0 – 50</b>
<b>ВСЕГО</b>		<b>0 – 100</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>;
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — <https://www.iprbookshop.ru/>;
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru/);
- Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ» [https://e.lanbook.com](https://e.lanbook.com/);
- Образовательная платформа ЮРАЙТ [www.urait.ru](http://www.urait.ru/);
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU [http://www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru/);
- Библиотеки нефтяных вузов России:
  - Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>;
  - Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета <http://bibl.rusoil.net/>;
  - Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ <http://lib.ugtu.net/books>;
- Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив»;
- ЭКБСОН – информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки.

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office Professional Plus.

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

### Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1.	Дополнительные главы математического анализа	Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, компьютерный класс. Учебная мебель: столы, стулья. Моноблок – 15 шт., проектор – 1 шт., акустическая система (колонки) – 2 шт., интерактивная доска – 1 шт.	625039, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70

## 11. Методические указания по организации СРС

### 11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

Важной формой самостоятельной работы студента является систематическая и планомерная подготовка к лабораторному занятию. После лекции студент должен ознакомиться с планом лабораторных занятий и списком обязательной и дополнительной литературы, которую необходимо прочитать, изучить и законспектировать. Разъяснение по вопросам новой темы студенты получают у преподавателя в конце предыдущего лабораторного занятия.

Подготовка к лабораторному занятию требует, прежде всего, чтения рекомендуемых источников. Важным этапом в самостоятельной работе студента является повторение материала по конспекту лекции. Одна из главных составляющих внеаудиторной подготовки – работа с книгой. Она предполагает: внимательное прочтение, критическое осмысление содержания, обоснование собственной позиции по дискуссионным моментам, постановки интересующих вопросов, которые могут стать предметом обсуждения на практическом занятии.



В начале лабораторного занятия должен присутствовать организационный момент и вступительная часть. Преподаватель произносит краткую вступительную речь, где формулируются основные вопросы и проблемы, способы их решения в процессе работы.

Лабораторные занятия являются одной из важнейших форм обучения студентов: они позволяют студентам закрепить, углубить и конкретизировать знания по созданию и эксплуатации баз данных, подготовиться к научно-исследовательской деятельности. В процессе работы на лабораторных занятиях обучающийся должен совершенствовать умения и навыки самостоятельного анализа источников и научной литературы, что необходимо для научно-исследовательской работы.

Усвоенный материал необходимо научиться применять при решении поставленных задач.

Успешному осуществлению внеаудиторной самостоятельной работы способствует проведение коллоквиумов. Они обеспечивают непосредственную связь между студентом и преподавателем (по ним преподаватель судит о трудностях, возникающих у студентов в ходе учебного процесса, о степени усвоения предмета, о помощи, какую надо указать, чтобы устранить пробелы в знаниях); они используются для осуществления контрольных функций.

#### 11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа является одной из важнейших форм изучения любой дисциплины. Она позволяет систематизировать и углубить теоретические знания, закрепить умения и навыки, способствует развитию умений пользоваться научной и учебно-методической литературой. Познавательная деятельность в процессе самостоятельной работы требует от студента высокого уровня активности и самоорганизованности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, изучение мультимедиалекций, расположенных в свободном доступе, решение ситуационных (профессиональных) задач, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Работа на лекции – это сложный процесс, который включает в себя такие элементы как слушание, осмысление и, собственно, конспектирование. Для того, чтобы лекция выполнила свое назначение, важно подготовиться к ней и ее записи еще до прихода преподавателя в аудиторию, поскольку в первые минуты лекции объявляется тема лекции, формулируется ее основная цель. Без этого дальнейшее восприятие лекции становится сложным. Важно научиться слушать преподавателя во время лекции. Здесь не следует путать такие понятия как слышать и слушать. Слушание лекции состоит из нескольких этапов, начиная от слышания (первый шаг в процессе осмысленного слушания) и заканчивая оценкой сказанного.

Чтобы процесс слушания стал более эффективным, нужно разделять качество общения с лектором, научиться поддерживать непрерывное внимание к выступающему. Для оптимизации процесса слушания следует:

1. научиться выделять основные положения. Нельзя понять и запомнить все, что говорит выступающий, однако можно выделить основные моменты. Для этого необходимо обращать внимание на вводные слова, словосочетания, фразы, которые используются, как правило, для перехода к новым положениям, выводам и обобщениям;

2. во время лекции осуществлять поэтапный анализ и обобщение, услышанного. Необходимо постоянно анализировать и обобщать положения, раскрываемые в речи говорящего. Стараясь представить материал обобщенно, мы готовим надежную базу для экономной, свернутой его записи. Делать это лучше всего по этапам, ориентируясь на момент логического завершения одного вопроса (подвопроса, тезиса и т.д.) и перехода к другому;

3. готовность слушать выступление лектора до конца.

Слушание является лишь одним из элементов хорошего усвоения лекционного материала.

Поток информации, который сообщается во время лекции необходимо фиксировать, записывать – научиться вести конспект лекции, где формулировались бы наиболее

важные моменты, основные положения, излагаемые лектором. Для ведения конспекта лекции следует использовать тетрадь. Ведение конспекта на листочках не рекомендуется, поскольку они не так удобны в использовании и часто теряются. При оформлении конспекта лекции необходимо оставлять поля, где студент может записать свои собственные мысли, возникающие параллельно с мыслями, высказанными лектором, а также вопросы, которые могут возникнуть в процессе слушания, чтобы получить на них ответы при самостоятельной проработке материала лекции, при изучении рекомендованной литературы или непосредственно у преподавателя в конце лекции.

Составляя конспект лекции, следует оставлять значительный интервал между строчками. Это связано с тем, что иногда возникает необходимость вписать в первоначальный текст лекции одну или несколько строчек, имеющих принципиальное значение и почерпнутых из других источников. Расстояние между строками необходимо также для подчеркивания слов или целых групп слов (такое подчеркивание вызывается необходимостью привлечь внимание к данному месту в тексте при повторном чтении). Обычно подчеркивают определения, выводы.

Главным отличием конспекта лекции от текста является свертывание текста. При ведении конспекта удаляются отдельные слова или части текста, которые не выражают значимую информацию, а развернутые обороты речи заменяют более лаконичными или же синонимичными словосочетаниями. При конспектировании основную информацию следует записывать подробно, а дополнительные и вспомогательные сведения, примеры – очень кратко. Особенно важные моменты лекции, на которые следует обратить особое внимание лектор, как правило, читает в замедленном темпе, что позволяет сделать их запись дословной. Также важно полностью без всяких изменений вносить в тетрадь схемы, таблицы, чертежи и т.п., если они предполагаются в лекции. Для того, чтобы совместить механическую запись с почти дословным фиксированием наиболее важных положений, можно использовать системы условных сокращений. В первую очередь сокращаются длинные слова и те, что повторяются в речи лектора чаще всего. При этом само сокращение должно быть по возможности кратким.

## Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: **Дополнительные главы математического анализа**

Код, направление подготовки: **01.03.02 Прикладная математика и информатика**

Направленность (профиль): **Прикладное программирование и компьютерные технологии**

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1 – 2	3	4	5
ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.2. Применяет фундаментальные знания в области математических и естественных дисциплин для решения прикладных задач в профессиональной деятельности	Знать (З1) основные понятия и методы теории функций комплексного переменного	Не знает основные понятия и методы теории функций комплексного переменного	Знает основные понятия и методы теории функций комплексного переменного, но допускает значительные неточности и погрешности	Знает основные понятия и методы теории функций комплексного переменного, но совершает незначительные ошибки	В совершенстве знает основные понятия и методы теории функций комплексного переменного
		Уметь (У1) применять логические приемы мышления, проводить классификацию явлений, понятий, математических и физических величин	Не умеет применять логические приемы мышления, проводить классификацию явлений, понятий, математических и физических величин	Умеет применять логические приемы мышления, проводить классификацию явлений, понятий, математических и физических величин, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет применять логические приемы мышления, проводить классификацию явлений, понятий, математических и физических величин, допуская незначительные неточности и погрешности	В совершенстве умеет применять логические приемы мышления, проводить классификацию явлений, понятий, математических и физических величин
		Владеть (В1) навыком употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов	Не владеет навыком употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов	Владеет навыками употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов, допуская значительные неточности и погрешности	Владеет навыками употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов, допуская незначительные неточности и погрешности	В совершенстве владеет навыками употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов

**КАРТА**  
**обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина: **Дополнительные главы математического анализа**

Код, направление подготовки: **01.03.02 Прикладная математика и информатика**

Направленность (профиль): **Прикладное программирование и компьютерные технологии**

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Аксенов, Анатолий Петрович. Теория функций комплексной переменной : учебник и практикум для вузов. Ч. 2 / А. П. Аксенов. - Москва : Юрайт, 2023. - 333 с. <a href="https://urait.ru/bcode/512805">https://urait.ru/bcode/512805</a>	ЭР*	30	100	+
2	Эйдерман, Владимир Яковлевич. Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление : учебное пособие для вузов / В. Я. Эйдерман. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2023. - 263 с. <a href="https://urait.ru/bcode/513574">https://urait.ru/bcode/513574</a>	ЭР*	30	100	+
3	Аксенов, Анатолий Петрович. Математический анализ : учебник и практикум для вузов. Ч. 1 / А. П. Аксенов. - Москва : Юрайт, 2023. - 282 с. <a href="https://urait.ru/bcode/512816">https://urait.ru/bcode/512816</a>	ЭР*	30	100	+

ЭР – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>