

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор по образовательной  
деятельности

\_\_\_\_\_ С.Т. Князев  
«\_\_» \_\_\_\_\_

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1157145	Дополнительные главы математического анализа

Екатеринбург

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> 1. Физика 2. Астрономия 3. Фундаментальная и прикладная физика 4. Физика и астрономия	<b>Код ОП</b> 1. 03.03.02/33.01 2. 03.05.01/33.01 3. 03.05.02/33.01 4. 03.00.00/33.01
<b>Направление подготовки</b> 1. Физика; 2. Астрономия; 3. Фундаментальная и прикладная физика; 4. Физика и астрономия	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 03.03.02; 2. 03.05.01; 3. 03.05.02; 4. 03.05.00

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Колчанова Светлана Геннадьевна	кандидат физико- математических наук	доцент	департамент фундаментальной и прикладной физики
2	Тебеньков Александр Владимирович	кандидат физико- математических наук, без ученого звания	Доцент	физики конденсированного состояния и наноразмерных систем

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Е.С. Комарова

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ **Дополнительные главы математического анализа**

### 1.1. Аннотация содержания модуля

Целью факультатива является закрепление основных навыков и углубленное изучение отдельных тем по разделам «Неопределенный интеграл», «Определенный интеграл», «Функции многих переменных» курса «Математический анализ». На факультативе студенты познакомятся с дополнительными методами нахождения неопределенных интегралов: будут рассмотрены метод Остроградского интегрирования рациональных функций, подстановки Эйлера для нахождения интегралов, содержащих квадратичную иррациональность, и универсальная тригонометрическая подстановка. В рамках курса студенты также познакомятся с понятием несобственного интеграла и приобретут навыки работы с такими интегралами. Несобственные интегралы являются логическим продолжением и обобщением определенного интеграла Римана.

### 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Дополнительные главы математического анализа	3
ИТОГО по модулю:		3

### 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	1. Математические основы профессиональной деятельности
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

### 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Дополнительные главы математического анализа	ОПК-1 - Способен выявлять, формулировать и решать фундаментальные и прикладные задачи в	З-1 - Демонстрировать понимание фундаментальных принципов, методов и подходов к решению фундаментальных и прикладных задач в профильной области

	<p>области своей профессиональной деятельности и в междисциплинарных направлениях с использованием фундаментальных знаний и практических навыков</p>	<p>деятельности и междисциплинарных направлениях</p> <p>У-1 - Выявлять и определять цели и пути решения фундаментальных и прикладных задач в профильной области деятельности, опираясь на фундаментальные законы и принципы, с использованием соответствующих целям подходов и методов</p> <p>П-1 - Предлагать пути решения фундаментальных и прикладных задач в профильной области деятельности и междисциплинарных направлениях, опираясь на фундаментальные законы и принципы с использованием соответствующих целям подходов и методов</p> <p>Д-1 - Демонстрировать аналитические умения и креативное мышление</p> <p>Д-2 - Проявлять лидерские качества и умения работать в научном коллективе</p>
--	--	---

### 1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Дополнительные главы математического**  
**анализа**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Колчанова Светлана Геннадьевна	кандидат физико- математических наук	доцент	департамент фундаментальной и прикладной физики
2	Тебеньков Александр Владимирович	кандидат физико- математических наук, без ученого звания	Доцент	физики конденсированног о состояния и наноразмерных систем

**Рекомендовано учебно-методическим советом института** Естественных наук и математики

Протокол № 1 от 18.01.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Колчанова Светлана Геннадьевна, доцент, департамент фундаментальной и прикладной физики
- Тебеньков Александр Владимирович, Доцент, физики конденсированного состояния и наноразмерных систем

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Неопределенный интеграл	Дополнительные методы нахождения неопределенных интегралов: метод Остроградского интегрирования рациональных функций, подстановки Эйлера для нахождения интегралов, содержащих квадратичную иррациональность, и универсальная тригонометрическая подстановка.
P2	Определенный интеграл	Задачи, связанные с геометрическими приложениями определенного интеграла, в полярной системе координат.
P3	Функции многих переменных	Задачи на условный экстремум функций многих переменных, имеющие физическую интерпретацию. Механическая интерпретация метода множителей Лагранжа. Замена переменных в дифференциальных выражениях.
P4	Несобственный интеграл	Определение несобственных интегралов первого и второго рода. Критерий Коши сходимости несобственного интеграла. Признаки сходимости несобственных интегралов от знакопостоянных функций. Несобственные интегралы от знакопеременных функций: условная и абсолютная сходимость, признаки Дирихле и Абеля. Понятие о несобственных интегралах, зависящих от параметра. Бета-функция, гамма-функция и их свойства.

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность	Технология самостоятельной работы	ОПК-1 - Способен выявлять, формулировать и решать фундаментальные и прикладные задачи в области своей профессиональной деятельности и в междисциплинарных направлениях с использованием фундаментальных знаний и практических навыков	Д-2 - Проявлять лидерские качества и умения работать в научном коллективе

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Дополнительные главы математического анализа

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Туганбаев, А. А.; Высшая математика: функции многих переменных, двойные и тройные интегралы : учебник.; ФЛИНТА, Москва; 2019; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=611208> (Электронное издание)
2. Балабаева, , Н. П.; Математический анализ. Функции многих переменных : учебное пособие.; Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара; 2015; <http://www.iprbookshop.ru/71852.html> (Электронное издание)
3. ; Дополнительные главы математического анализа. Уравнения математической физики : учебное пособие.; Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, Санкт-Петербург; 2017; <http://www.iprbookshop.ru/80746.html> (Электронное издание)
4. Туганбаев, А. А.; Математический анализ: интегралы : учебное пособие.; ФЛИНТА, Москва; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=103835> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. Бровка, Н. В.; Математический анализ. Функции многих переменных и дифференциальные формы; БГУ, Минск; 2010 (1 экз.)
2. ; Справочное пособие по высшей математике [Т.] 1. Математический анализ: введение в анализ, производная, интеграл, ч. 3. Неопределенный интеграл, определенный интеграл; URSS, Москва; 2015

(2 экз.)

3. Тиняков, Г. П.; Дополнительные главы математического анализа : учеб. пособие.; МГИУ, Москва; 2008 (5 экз.)

4. Шолохович, Ф. А.; Дополнительные главы математического анализа ( неявные функции, дифференциальные уравнения) : [учеб. пособие для вузов].; Уральское издательство, Екатеринбург; 2006 (69 экз.)

5. ; Справочное пособие по высшей математике [Т.] 3. Математический анализ, ч. 1: Интегралы, зависящие от параметра; [КомКнига, Москва; 2007] (1 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

1. Электронная научная библиотека <https://elibrary.ru>
2. Университетская библиотека онлайн: <http://biblioclub.ru>
3. Зональная научная библиотека УрФУ. URL: <http://lib.urfu.ru>

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

## **3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Дополнительные главы математического анализа**

### **Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

<b>№ п/п</b>	<b>Виды занятий</b>	<b>Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения</b>
1	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в	Не требуется



		соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	
3	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	<b>Не требуется</b>
4	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	<b>Не требуется</b>