

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Забайкальский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет естественных наук, математики и технологий  
Кафедра Математики и информатики

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Факультет естественных  
наук, математики и  
технологий

Токарева Юлия Сергеевна

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_  
г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.11 Теория рядов  
на 144 часа(ов), 4 зачетных(ые) единиц(ы)  
для направления подготовки (специальности) 01.03.02 - Прикладная математика и  
информатика

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом  
Министерства образования и науки Российской Федерации от  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. № \_\_\_\_

Профиль – Исследование операций и системный анализ (для набора 2022)  
Форма обучения: Очная

# 1. Организационно-методический раздел

## 1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

получение знаний по теории и применению рядов, составляющих неотъемлемую часть фундаментального математического образования

Задачи изучения дисциплины:

формирование; представлений об основных понятиях, идеях и методах теории рядов; формирование математической компетенции обучающихся; владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач. владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач; умение применять математический аппарат теории рядов к решению задач прикладного характера

## 1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина «Теория рядов» относится к обязательным дисциплинам вариативной, формируемой участниками образовательных отношений, части учебного плана образовательной программы данного направления подготовки

## 1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы), 144 часов.

Виды занятий	Семестр 7	Всего часов
Общая трудоемкость		144
Аудиторные занятия, в т.ч.	51	51
Лекционные (ЛК)	34	34
Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	17	17
Лабораторные (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	57	57
Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Планируемые результаты обучения по дисциплине
Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины	Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности
ОПК-1	ОПК-1.1. Знает: основные понятия, факты, концепции, принципы математики, информатики и естественных наук для решения практических задач, связанных с прикладной математикой и информатикой	<p>Знать: терминологическую систему теории рядов; Разложение элементарных функций в степенные ряды и их приложения</p> <p>Уметь: подбирать и применять различные методы решения задач; критически оценивать и интерпретировать научный опыт</p> <p>Владеть: современными математическими теориями и технологиями, применяемыми для исследования, оценки и интерпретации различных процессов</p>
ОПК-1	ОПК-1.2. Умеет: применять на практике математические модели и компьютерные технологии для решения практических задач, возникающих в профессиональной деятельности.	<p>Знать: основные математические теории, лежащие в основе теории рядов, и их применение при изучении математических дисциплин</p> <p>Уметь: подбирать и применять различные методы решения задач; критически оценивать и интерпретировать научный опыт</p> <p>Владеть: современными математическими теориями и технологиями, применяемыми для исследования, оценки и интерпретации различных процессов</p>
ОПК-1	ОПК-1.3. Владеет: умением выполнять стандартные действия,	Знать: стандартные приемы математических доказательств и методы решения задач в теории

	<p>решения типовых задач с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых математических и естественнонаучных дисциплин</p>	<p>рядов</p> <p>Уметь: подбирать и применять различные методы решения задач; критически оценивать и интерпретировать научный опыт</p> <p>Владеть: современными математическими теориями и технологиями, применяемыми для исследования, оценки и интерпретации различных процессов</p>
ПК-2	<p>ПК-2.1. Обладает: базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий.</p>	<p>Знать: соответствие и взаимосвязи между математическими теориями и реальными процессами</p> <p>Уметь: подбирать и применять различные методы решения задач; использовать методы теории рядов к решению задач прикладного характера;</p> <p>Уметь: работать с программными средствами математической обработки данных для решения профессиональных задач</p> <p>Владеть: современными математическими теориями и технологиями, применяемыми для исследования, оценки и интерпретации различных процессов</p>
ПК-2	<p>ПК-2.2. Умеет: разрабатывать и реализовывать алгоритмы математических моделей, в том числе на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.</p>	<p>Знать: соответствие и взаимосвязи между математическими теориями и реальными процессами</p> <p>Уметь: подбирать и применять различные методы решения задач; использовать методы теории рядов к решению задач прикладного характера; работать с программными средствами математической обработки данных для решения профессиональных задач</p>

		<p>Владеть: умением работать с программными средствами математической обработки данных для решения профессиональных задач; анализом педагогической целесообразности использования средств математической обработки информации в образовательных целях; применением современных методик и технологий, в том числе методов математического моделирования и статистической обработки данных.</p>
ПК-2	<p>ПК-2.3. Владеет: практическим опытом применения указанных выше методов и технологий</p>	<p>Знать: соответствие и взаимосвязи между математическими теориями и реальными процессами</p> <p>Уметь: подбирать и применять различные методы решения задач; использовать методы теории рядов к решению задач прикладного характера; работать с программными средствами математической обработки данных для решения профессиональных задач</p> <p>Владеть: возможностью внедрения полученных знаний при изучении теории рядов в профессиональную деятельность.</p>

### 3. Содержание дисциплины

#### 3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

##### 3.1 Структура дисциплины для очной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			С Р С
					Л К	П З	Л Р	

						(С З)		
1	1.1	Понятие числового ряда и его суммы. Признаки сходимости рядов с неотрицательными членами	Понятие числового ряда и его суммы. Признаки сходимости рядов с неотрицательными членами	26	8	4	0	14
2	2.1	Знакопеременные ряды: теорема Лейбница, абсолютная и условная сходимости	Знакопеременные ряды: теорема Лейбница, абсолютная и условная сходимости	26	8	4	0	14
3	3.1	Функциональные ряды	Функциональные ряды	26	8	4	0	14
4	4.1	Степенные ряды. Ряды Фурье	Степенные ряды. Ряды Фурье	30	10	5	0	15
Итого				108	34	17	0	57

### 3.2. Содержание разделов дисциплины

#### 3.2.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Понятие числового ряда и его суммы. Признаки сходимости рядов с неотрицательными членами	Понятие числового ряда и его суммы. Признаки сходимости рядов с неотрицательными членами	8
2	2.1	Знакопеременные ряды: теорема Лейбница,	Знакопеременные ряды: теорема Лейбница, абсолютная и условная сходимости	8

		абсолютная и условная сходимость		
3	3.1	Функциональные ряды	Функциональные ряды	8
4	4.1	Степенные ряды. Ряды Фурье	Степенные ряды. Ряды Фурье	10

### 3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Понятие числового ряда и его суммы. Признаки сходимости рядов с неотрицательными членами	Понятие числового ряда и его суммы. Признаки сходимости рядов с неотрицательными членами	4
2	2.1	Знакопеременные ряды: теорема Лейбница, абсолютная и условная сходимость	Знакопеременные ряды: теорема Лейбница, абсолютная и условная сходимость	4
3	3.1	Функциональные ряды	Функциональные ряды. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса	4
4	4.1	Степенные ряды. Ряды Фурье	Степенные ряды. Ряды Фурье	5

### 3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)

### 3.3. Содержание материалов, выносимых на самостоятельное изучение

--	--	--	--	--

Модуль	Номер раздела	Содержание материалов, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной деятельности	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Понятие числового ряда и его суммы. Признаки сходимости рядов с неотрицательными членами. Обобщенный гармонический ряд. Признак Раабе	Составление опорного конспекта, выполнение домашних контрольных работ	14
2	2.1	Знакопеременные ряды: теорема Лейбница, абсолютная и условная сходимость. Общий достаточный признак сходимости знакопеременных рядов	Подготовка доклада с презентацией	14
3	3.1	Функциональные ряды. Свойства равномерно сходящихся рядов.	Подготовка доклада с презентацией	14
4	4.1	Приближенное решение дифференциальных уравнений	Подготовка доклада с презентацией	15

#### **4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

[Фонд оценочных средств](#)

#### **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

##### **5.1. Основная литература**

##### **5.1.1. Печатные издания**

1. Воробьев, Н.Н. Теория рядов : науч. изд. / Н. Н. Воробьев. - 6-е изд., стер. - СанктПетербург : Лань, 2002. - 408 с. Абакумов, Ю.Г. Числовые и функциональные ряды : учеб. пособие / Ю. Г. Абакумов, Е.С. Коган, А. О. Потехо. - Чита : ЗабГУ, 2014. - 194 с. Берман, Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа : учеб. пособие / Г. Н. Берман. - 22-е изд., перераб. - Санкт-Петербург : Профессия, 2008. - 432 с. Ряды : метод. указ. / сост. Р.И. Качаева, Н.В. Качаева. - Чита : ЧитГТУ, 2000. - 34 с



### 5.1.2. Издания из ЭБС

1. Кудрявцев, Лев Дмитриевич. Курс математического анализа в 3 т. Том 2 в 2 книгах. Книга 1 : Учебник / Кудрявцев Лев Дмитриевич; Кудрявцев Л.Д. - 6-е изд. - М. :Издательство Юрайт, 2017. - 396. Ссылка на ресурс: <https://www.biblio-online.ru/book/7D271B58-9EC1-4580-8A72-3004490773F2>

### 5.2. Дополнительная литература

#### 5.2.1. Печатные издания

1. Рудин, Уолтер. Основы математического анализа / Рудин Уолтер. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2004. - 320с. - Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2 ч. Ч. 2 / Данко Павел Ефимович [идр.]. - 7-е изд., испр. - Москва : Оникс : Мир образования, 2009. - 448 с. Фихтенгольц, Григорий Михайлович. Основы математического анализа. Т.2 /Фихтенгольц Григорий Михайлович. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2004. -464с.

#### 5.2.2. Издания из ЭБС

1. Бугров, Яков Степанович. Высшая математика в 3 т. Том 3. В 2 кн. Книга 2. Ряды.Функции комплексного переменного : Учебник / Бугров Яков Степанович; Бугров Я.С.,Никольский С.М. - 7-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2016. - 219. Ссылка на ресурс: <https://www.biblio-online.ru/book/FBFA77F6-C724-414E-B067-65521036885A> Кытманов, Александр Мечиславович. Математический анализ : Учебное пособие для бакалавров / Кытманов Александр Мечиславович; Кытманов А.М. - М. : Издательство Юрайт, 2016. - 607. Ссылка на ресурс: <https://www.biblio-online.ru/book/DD34DC0E-FF58-494A-AAC1-0760AD3E92CF>

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

Название	Ссылка
Общероссийский математический портал Math-Net.Ru	<a href="http://www.mathnet.ru">http://www.mathnet.ru</a>

## 6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, АBBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

1) 1С-Битрикс: Корпоративный портал - Компания 1С: Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях 7-Zip АBBYY FineReader Adobe Audition Adobe Flash Adobe In Design Adobe Lightroom Adobe Photoshop

2) ELCUT Студенческий 6.3

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закреплённой расписанием по факультету
Учебные аудитории для проведения практических занятий	
Учебные аудитории для промежуточной аттестации	
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закреплённой расписанием по кафедре
Учебные аудитории для текущей аттестации	

## 8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Практика преподавания дисциплины демонстрирует тот факт, что несмотря на доступность необходимой информации по дисциплине (наличие учебников, учебных и учебно-методических пособий и печатном виде, в ЭБС, возможность получения информации из ресурсов сети интернет и т.д.), серьезные затруднения у обучающихся вызывают анализ, синтез, систематизация материала, а также выделение в нем принципиальных и существенных аспектов, отвечающим современным научным концепциям и подходам.

В связи с этим основным источником теоретического материала по дисциплине выступают лекции, посещение которых является обязательной составляющей успешного освоения дисциплины.

Для эффективного освоения материала дисциплины необходимым является выполнение следующих требований:

- обязательное посещение всех лекционных и практических занятий, способствующее системному овладению материалом курса;
- все вопросы соответствующих разделов и тем по дисциплине необходимо фиксировать (на любых носителях информации);
- обязательное выполнение домашних заданий является важнейшим требованием и условием формирования целостного и системного знания по дисциплине;
- обязательность личной активности каждого обучающегося на всех занятиях по дисциплине;
- в случаях неясности каких-либо вопросов, обсуждаемых на занятиях, необходимо задать соответствующие вопросы преподавателю, а не оставлять их непонятыми;
- в случаях пропусков занятий по уважительным причинам обучающимся предоставляется право подготовки и представления заданий и ответов на вопросы изученного материала, с расчетом на помощь преподавателя в его усвоении;
- в случаях пропусков без уважительной причины обучающийся обязан самостоятельно изучить соответствующий материал;
- необходимым условием является самостоятельность и инициативность обучающихся при контроле набора баллов по дисциплине для успешного прохождения промежуточной

аттестации.

Порядок организации самостоятельной работы студентов. Самостоятельная работа студентов предполагает:

- самостоятельный поиск, обработку (анализ, синтез, обобщение и систематизацию), адаптацию необходимой по дисциплине информации;
- выполнение заданий для самостоятельной работы;
- изучение и усвоение теоретического материала, представленного на лекционных занятиях и в соответствующих литературных источниках (рекомендуемая основная и дополнительная литература);
- самостоятельное изучение отдельных вопросов курса;
- подготовка к практическим и семинарским занятиям, в соответствии с рекомендациями преподавателя (выполнение конкретных заданий, соответствующие организационные действия и т.д.).

Как правило, организация самостоятельной работы предполагает:

- постановку цели;
- составление соответствующего плана;
- поиск, обработку информации;
- представление результатов работы.

Методические рекомендации при подготовке к практическим занятиям

Для повышения эффективности проведения практических занятий необходимо учитывать все рекомендации по подготовке к ним, которые даются преподавателем в начале каждого модуля (формулируются соответствующие задания, проблемно - ориентированные вопросы, представляются рекомендации по методике организации различных форм проведения занятий и пр.). Определенные формы и методы работы на занятиях требуют предварительной самостоятельной подготовки студентов

Поэтому необходимо фиксировать все рекомендации преподавателя по подготовке к занятиям.

Для эффективного освоения материала дисциплины в ходе практических занятий необходимо выполнение следующих требований:

- четко понимать цели предстоящих занятий (предварительно формулируются преподавателем);
- владеть навыками поиска, обработки, адаптации и презентации необходимого материала;
- уметь четко формулировать и отстаивать собственный взгляд на рассматриваемые проблемные вопросы, который необходимо подкреплять адекватной аргументацией;
- уметь выделять и формулировать противоречия по рассматриваемым проблемам, понимая их источники;

Разработчик/группа разработчиков:  
Святослав Евгеньевич Холодовский

**Типовая программа утверждена**

Согласована с выпускающей кафедрой  
Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г.