

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)»**

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра ЭИФ РОАТ  
Заведующий кафедрой ЭИФ РОАТ

Л.В. Шкурина

08 сентября 2017 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор РОАТ

В.И. Апатцев

08 сентября 2017 г.

Кафедра "Высшая математика и естественные науки"

Авторы Карпухин Владимир Борисович, д.ф.-м.н., доцент  
Садыкова Оксана Ильисовна, к.п.н., доцент

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Математический анализ**

Направление подготовки:	38.03.01 – Экономика
Профиль:	Экономика предприятий и организаций
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	заочная
Год начала подготовки	2017

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 1 08 сентября 2017 г. Председатель учебно-методической комиссии  С.Н. Климов	Одобрено на заседании кафедры  Протокол № 2 08 сентября 2017 г. Заведующий кафедрой  Г.А. Джинчвелашвили
---	--

Москва 2017 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Математический анализ» является формирование у обучающихся компетенций, необходимых для дальнейшего успешного обучения, и получения ими знаний о:

- основных понятиях "Математического анализа".
- применении методов "Математического анализа" для решения задач.
- методах "Математического анализа", позволяющими осуществлять сбор, анализ, обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач.

## **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина "Математический анализ" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

### **2.1. Наименования предшествующих дисциплин**

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

#### **2.1.1. Математический анализ:**

Знания: основных понятий математического анализа в рамках общеобразовательной программы или в рамках программ профессионального образования

Умения: применять методы математического анализа (в рамках общеобразовательной программы или в рамках программ профессионального образования;) при решении задач

Навыки: решения типовых задач по математическому анализу в рамках общеобразовательной программы или в рамках программ профессионального образования.

### **2.2. Наименование последующих дисциплин**

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Теория вероятностей и математическая статистика

2.2.2. Эконометрика

2.2.3. Экономика

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ОПК-2 способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	Знать и понимать: основные понятия "Математического анализа".  Уметь: применять методы математического анализа для решения задач.  Владеть: методами математического анализа, позволяющими осуществлять сбор, анализ, обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

##### 4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

8 зачетных единиц (288 ак. ч.).

##### 4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 1
Контактная работа	33	33,35
Аудиторные занятия (всего):	33	33
В том числе:		
лекции (Л)	16	16
практические (ПЗ) и семинарские (С)	16	16
Контроль самостоятельной работы (КСР)	1	1
Самостоятельная работа (всего)	246	246
Экзамен (при наличии)	9	9
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	288	288
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	8.0	8.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КРаб (3)	КРаб (3)
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	ЭК

### 4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	1	<p>Раздел 1</p> <p>Раздел 1. Введение в математический анализ</p> <p>1.1. Множества. Операции над множествами. Числовые множества. Грани множеств. Множества в <math>R^n</math>. Выпуклые множества и их свойства.</p> <p>1.2. Функция. Функциональное отношение. Соответствие. Способы задания. Основные элементарные функции, их свойства и графики.</p> <p>1.3. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Свойства сходящихся последовательностей.</p> <p>1.4. Признаки существования предела монотонной ограниченной последовательности. Первый и второй замечательные пределы. Лемма Кантора.</p> <p>1.5. Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности. Пределы монотонных функций. Непрерывность функций в точке. Непрерывность основных элементарных функций. Типы разрывов.</p> <p>1.6. Сравнение</p>	2/0		2/0			32	36/0	, выполнение контрольных работ, прохождение электронного теста, решение задач на практическом занятии и опрос, в процессе решения задач, теоретического материала

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		бесконечно малых функций. 1.7.Свойства функций, непрерывных на отрезке: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений, существование промежуточных значений.							
2	1	Раздел 2 Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной  2.1. Производная функции, ее геометрический смысл и смысл в прикладных задачах (скорость, плотность). Эластичность функции. 2.2.Правила нахождения производной. Производная сложной и обратной функции. Дифференцирование функций, заданных неявно и параметрически. 2.3. Понятие функции, дифференцируемой в точке. Дифференциал функции и его геометрический смысл. 2.4. Производные и дифференциалы высших порядков. 2.5. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа. Коши, их применение. Правило Лопиталю. 2.6. Многочлен и формула Тейлора. Представление функций $\exp(x)$ , $\sin(x)$ , $\cos(x)$ , $\ln(1+x)$ по формуле Маклорена.	2/0		2/0		29	33/0	, выполнение контрольных работ, прохождение электронного теста, решение задач на практическом занятии и опрос, в процессе решения задач, теоретического материала.
3	1	Раздел 3	2/0		2/0		30	34/0	,

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		<p>Раздел 3. Применение дифференциального исчисления для исследования функций и построения их графиков</p> <p>3.1. Условия монотонности функции. Экстремумы функции, необходимое условие. Достаточные условия. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции, дифференцируемой на отрезке.</p> <p>3.2. Исследование выпуклости функции. Точки перегиба.</p> <p>3.3. Асимптоты функций.</p> <p>3.4. Общая схема исследования функции и построения ее графика.</p> <p>3.5. Уравнение касательной и нормали к плоской кривой в данной точке.</p>							выполнение контрольных работ, прохождение электронного теста, решение задач на практическом занятии и опрос, в процессе решения задач, теоретического материала
4	1	<p>Раздел 4</p> <p>Раздел 4. Неопределенный интеграл</p> <p>4.1. Первообразная функция. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов.</p> <p>4.2. Методы интегрирования. Замена переменной, интегрирование по частям. Интегрирование рациональных выражений, тригонометрических функций. Понятие о неберущихся интегралах.</p>	2/0		2/0		30	34/0	, выполнение контрольных работ, прохождение электронного теста, решение задач на практическом занятии и опрос, в процессе решения задач, теоретического материала
5	1	Раздел 5	2/0		2/2		29	33/2	,



№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		<p>Раздел 5. Определенный интеграл</p> <p>5.1. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл, его геометрический смысл и свойства.</p> <p>5.2. Формула Ньютона-Лейбница.</p> <p>5.3. Замена переменной в определенном интеграле, интегрирование по частям.</p> <p>5.4. Приложения определенных интегралов.</p> <p>5.5. Несобственные интегралы. Интегрирование неограниченных функций и по бесконечному промежутку. Несобственные интегралы от положительных функций.</p> <p>5.6. Двойной и тройной интегралы, их свойства. Вычисление кратных интегралов повторным интегрированием.</p>							<p>выполнение контрольных работ, прохождение электронного теста, решение задач на практическом занятии в диалоговом режиме и опрос, в процессе решения задач, теоретического материала</p>
6	1	<p>Раздел 6</p> <p>Раздел 6. Функции нескольких переменных</p> <p>6.1. Функции нескольких переменных. Область определения, предел, непрерывность.</p> <p>6.2. Частные производные. Полный дифференциал, его геометрический смысл, связь с частными производными,</p>	2/0		2/2		34	38/2	<p>, выполнение контрольных работ, прохождение электронного теста, решение задач на практическом занятии в диалоговом режиме и опрос, в процессе решения задач, теоретического материала</p>

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		<p>применение в приближенных вычислениях.</p> <p>6.3. Частные производные и полные дифференциалы вышедших порядков. Независимость смешанных производных от порядка дифференцирования.</p> <p>6.4. Производная по направлению. Градиент и его свойства</p> <p>6.5. Экстремумы функции нескольких переменных. Необходимое условие экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции в ограниченной замкнутой области.</p> <p>6.6. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.</p>							
7	1	<p>Раздел 7</p> <p>Раздел 7. Ряды</p> <p>7.1. Числовой ряд и его сходимость. Критерий Коши. Необходимое условие сходимости. Свойства сходящихся рядов.</p> <p>7.2. Признаки сходимости рядов с положительными членами: сравнения, Даламбера, Коши.</p> <p>7.3. Знакопеременный , абсолютно сходящийся, условно сходящийся ряды. Теорема Дирихле. Теорема Римана.</p> <p>7.4. Знакопередающий ряд. Признак Лейбница.</p> <p>7.5. Функциональный ряд. Область</p>	2/0		2/2		30	34/2	, выполнение контрольных работ, прохождение электронного теста, решение задач на практическом занятии в диалоговом режиме и опрос, в процессе решения задач, теоретического материала

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		сходимости. Критерий Коши равномерной сходимости. Признак Вейерштрасса. 7.6. Свойства равномерно сходящихся рядов. 7.7. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус сходимости и способы его определения. Свойства степенных рядов. 7.8. Интегрирование и дифференцирование степенных рядов. 7.9. Ряды Тейлора и Маклорена. Применение рядов к приближенным вычислениям.							
8	1	Раздел 8 Раздел 8. Обыкновенные дифференциальные и разностные уравнения  8.1. Дифференциальные уравнения первого порядка. Общее и частное решения. Начальные условия, задача Коши. Геометрический смысл уравнения первого порядка. 8.2. Уравнения с разделяющимися переменными. Линейные уравнения, однородные и неоднородные. 8.3. Дифференциальные уравнения второго порядка. Теорема Коши о существовании и единственности решения (без доказательства). Задача Коши. Линейные уравнения, однородные и неоднородные. Уравнения второго порядка с	2/0		2/2		32	36/2	, выполнение контрольных работ, прохождение электронного теста, решение задач на практическом занятии в диалоговом режиме и опрос, в процессе решения задач, теоретического материала

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		<p>постоянными коэффициентами.</p> <p>8.4. Дифференциальные уравнения высших порядков. Система уравнений первого порядка. Нормальная форма. Теорема и задача Коши.</p> <p>Линейные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами.</p> <p>8.5. Линейные обыкновенные разностные уравнения. Сетки и сеточные функции. Однородные и неоднородные уравнения. Уравнения с постоянными коэффициентами.</p> <p>Свойства решений.</p>							
9	1	Раздел 9 Допуск к экзамену				0/0		0/0	, Защита контрольных работ 1,2,3
10	1	Раздел 10 Допуск к экзамену				1/0		1/0	, Эл. тест КСР
11	1	Экзамен						9/0	ЭК
12	1	Раздел 13 Контрольная работа						0/0	КРаб
13		Экзамен							, Экзамен
14		Всего:	16/0		16/8	1/0	246	288/8	

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 16 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	1	Раздел 1. Введение в математический анализ	Тема: "Введение в математический анализ"- решение задач по теме практического занятия и опрос теоретического материала в процессе их решения;	2 / 0
2	1	Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Тема: "Дифференциальное исчисление функции одной переменной"- решение задач по теме практического занятия и опрос теоретического материала в процессе их решения;	2 / 0
3	1	Раздел 3. Применение дифференциального исчисления для исследования функций и построения их графиков	Тема: "Применение дифференциального исчисления для исследования функций и построения их графиков"- решение задач по теме практического занятия и опрос теоретического материала в процессе их решения;	2 / 0
4	1	Раздел 4. Неопределенный интеграл	Тема: "Непосредственное интегрирование, замена переменной и интегрирование по частям"- решение задач по теме практического занятия и опрос теоретического материала в процессе их решения;	2 / 0
5	1	Раздел 5. Определенный интеграл	Тема : "Вычисление определенных интегралов. Несобственные интегралы."- решение задач по теме практического занятия в диалоговом режиме и опрос теоретического материала в процессе их решения;	2 / 2
6	1	Раздел 6. Функции нескольких переменных	Тема: "Производная и дифференциал функции нескольких переменных."- решение задач по теме практического занятия в диалоговом режиме и опрос теоретического материала в процессе их решения;	2 / 2
7	1	Раздел 7. Ряды	Тема: "Числовые ряды"- решение задач по теме практического занятия в диалоговом режиме и опрос теоретического материала в процессе их решения;	2 / 2
8	1	Раздел 8. Обыкновенные дифференциальные и разностные уравнения	Тема: "Обыкновенные дифференциальные и разностные уравнения"- решение задач по теме практического занятия и опрос теоретического материала в процессе их решения;	2 / 2
ВСЕГО:				16 / 8

#### 4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые проекты (работы) не предусмотрены.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии, используемые при обучении по дисциплине "Математический анализ", направлены на реализацию компетентного подхода и широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов.

При изучении дисциплины (без дистанционных технологий) используются следующие образовательные технологии:

Проблемное обучение: создание в учебной деятельности проблемных ситуаций и организация активной самостоятельной деятельности обучающихся по их разрешению, в результате чего происходит творческое овладение знаниями, умениями, навыками, развиваются мыслительные способности.

Лекционно-семинарско-зачетная система: проведение лекций, практических занятий, защита контрольных работ, прием экзамена.

Информационно-коммуникационные технологии: работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами.

При реализации интерактивных форм проведения практических занятий применяются методы: решение задач в диалоговом режиме (данный метод подробно описан в фонде оценочных средств).

При реализации образовательной программы с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий используются информационно-коммуникационные технологии: система дистанционного обучения, видео-конференция, сервис для проведения вебинаров, интернет-ресурсы.

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка теоретического материала по учебным пособиям. К интерактивным технологиям относится отработка отдельных тем, подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации в интерактивном режиме, интерактивные консультации в режиме реального времени по специальным технологиям, основанным на коллективных способах самостоятельной работы студентов.

Комплексное использование в учебном процессе всех вышеуказанных технологий стимулирует личностную, интеллектуальную активность, развивает познавательные процессы, способствуют формированию компетенций, которыми должен обладать будущий выпускник.

.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	1	Раздел 1. Введение в математический анализ	-самостоятельное изучение отдельных тем учебной литературы-выполнение заданий из контрольных работ-работа со справочной и специальной литературой;- работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; -подготовка к текущему и промежуточному контролю.- подготовка к электронному тестированию Литература:[ 2] ; [1]; [3] Базы данных и информационно-справочные и поисковые системы: [разделы 8,9]	32
2	1	Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	-самостоятельное изучение отдельных тем учебной литературы-выполнение заданий из контрольных работ-работа со справочной и специальной литературой;- работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; -подготовка к текущему и промежуточному контролю.- подготовка к электронному тестированию Литература: [1] Базы данных и информационно-справочные и поисковые системы: [разделы 8,9]	29
3	1	Раздел 3. Применение дифференциального исчисления для исследования функций и построения их графиков	-самостоятельное изучение отдельных тем учебной литературы-выполнение заданий из контрольных работ-работа со справочной и специальной литературой;- работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; -подготовка к текущему и промежуточному контролю.- подготовка к электронному тестированию Литература: [2]; [1] ; [3] Базы данных и информационно-справочные и поисковые системы: [разделы 8,9]	30
4	1	Раздел 4. Неопределенный интеграл	-самостоятельное изучение отдельных тем учебной литературы-выполнение заданий из контрольных работ-работа со справочной и специальной литературой;- работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; -подготовка к текущему и промежуточному контролю.- подготовка к электронному тестированию Литература: [1] Базы данных и информационно-справочные и поисковые системы: [разделы 8,9]	30
5	1	Раздел 5. Определенный интеграл	-самостоятельное изучение отдельных тем учебной литературы-выполнение заданий из контрольных работ-работа со справочной и специальной литературой;- работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; -подготовка к текущему и промежуточному контролю.-	29



			подготовка к электронному тестированию. Литература: [1] Базы данных и информационно-справочные и поисковые системы: [разделы 8,9]	
6	1	Раздел 6. Функции нескольких переменных	-самостоятельное изучение отдельных тем учебной литературы-выполнение заданий из контрольных работ-работа со справочной и специальной литературой;- работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; -подготовка к текущему и промежуточному контролю.- подготовка к электронному тестированию..Литература: [1] Базы данных и информационно-справочные и поисковые системы: [разделы 8,9]	34
7	1	Раздел 7. Ряды	-самостоятельное изучение отдельных тем учебной литературы-выполнение заданий из контрольных работ-работа со справочной и специальной литературой;- работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; -подготовка к текущему и промежуточному контролю.- подготовка к электронному тестированию.Литература: [1] Базы данных и информационно-справочные и поисковые системы: [разделы 8,9]	30
8	1	Раздел 8. Обыкновенные дифференциальные и разностные уравнения	-самостоятельное изучение отдельных тем учебной литературы-выполнение заданий из контрольных работ-работа со справочной и специальной литературой;- работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; -подготовка к текущему и промежуточному контролю.- подготовка к электронному тестированию.Литература: [1] Базы данных и информационно-справочные и поисковые системы: [разделы 8,9]	32
ВСЕГО:				246

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Высшая математика для экономистов: учебник [Текст: электронный ресурс]	Под ред. проф. Н. Ш. Кремера	2012, М.: ЮНИТИ, ЭБС АЙСБУК	Используется при изучении разделов, номера страниц Раздел 1: с.475-579 Раздел 2: с. 177-22 Раздел 3: с.475-579 раздел 4: с. 23-284 Раздел 5: с. 28-325 Раздел 6: с.402-442 Раздел 7: с. 357-400 Раздел 8: с.326-357
2	Высшая математика для экономического бакалавриата. учебник и практикум	Под ред. Н. Ш. Кремера	2016, М.: ЮРАЙТ, Электронно-библиотечная система "ЮРАЙТ"	Используется при изучении разделов, номера страниц Раздел 1: с.246-321 Раздел 3: с.246-321
3	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Ридель В.В., Алексеев В.Н., Приказчиков Д.Н	2010, М.: РОАТ МИИТ, Библиотека РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц Рздел 1: с.103-180 Раздел 3: с.103-180;

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
4	Высшая математика. Стандартные задачи с основами теории [Текст: Электронный ресурс]учебное пособие	Вдовин А.Ю.	2009, СПб: Лань, Электронно-библиотечная система ЛАНЬ	Используется при изучении разделов, номера страниц Разделы 1,2,3,4,5,6,7,8
5	Математика для экономистов [Текст: Электронный ресурс]: учебное пособие	Макаров С.И.	2016, Москва: КНОРУС Электронно-библиотечная система "БУК"	Используется при изучении разделов, номера страниц Разделы 1,2,3,4,5,6,7,8
6	Справочник по математике для инженеров и учащихся втузов[Текст: электронный ресурс ]	И.Н. Бронштейн	2010, М.: Лань, Электронно-библиотечная система "ЛАНЬ"	Используется при изучении разделов, номера страниц Разделы 3,4

## **8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1. Официальный сайт РОАТ – <http://www.rgotups.ru/ru/>
2. Официальный сайт МИИТ – <http://miit.ru/>
3. Электронно-библиотечная система РОАТ-<http://lib.rgotups.ru>
4. Электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ-  
<http://library.miit.ru/>
5. Электронные расписания занятий – <http://appnn.rgotups.ru:8080/scripts/B23.exe/R01>
6. Система дистанционного обучения «Космос» – <http://stellus.rgotups.ru/>
7. Электронные сервисы АСУ Университет (АСПК РОАТ) – <http://appnn.rgotups.ru:8080/>
8. Поисковые системы «Яндекс», «Google» для доступа к тематическим информационным ресурсам.
9. Электронно-библиотечная система "АЙБУКС"-<http://www.biblio-online.ru/>
10. Электронно-библиотечная система "ЛАНЬ" -<http://e.lanbook.com/>
11. Электронно-библиотечная система "ЮРАЙТ"-<http://www.biblio-online.ru/>
12. Электронно-библиотечная система "BOOK.RU" -<http://www.book.ru/>

## **9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Программное обеспечение должно позволять выполнить все предусмотренные учебным планом виды учебной работы по дисциплине «Математический анализ»: теоретический курс, практические занятия, задания на контрольные работы, тестовые и экзаменационные вопросы по курсу. Все необходимые для изучения дисциплины учебно-методические материалы объединены в Учебно-методический комплекс и размещены на сайте университета: <http://www.rgotups.ru/ru/>

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы :

-для проведения лекций, демонстрации презентаций и ведения интерактивных занятий:  
Microsoft Office 2003 и выше.

- для выполнения текущего контроля успеваемости: Браузер Internet Explorer 6.0 и выше.

- для выполнения практических заданий: специализированное прикладное программное обеспечение для математических расчетов: Maxima, Excel, а также программные продукты общего применения:

-для самостоятельной работы: Браузер Internet Explorer 6.0 и выше, Microsoft Office 2003 и выше, специализированное прикладное программное обеспечение для математических расчетов: Maxima, Excel, а также программные продукты общего применения:

- для оформления отчетов и иной документации: Microsoft Office 2003 и выше.

Для осуществления учебного процесса с использованием дистанционных образовательных технологий:

- операционная система Windows, Microsoft Office 2003 и выше,

-программное обеспечение для выполнения практических заданий включает в себя специализированное прикладное программное обеспечение для математических расчетов: Maxima, Excel, а также программные продукты общего применения;

- программное обеспечение для проведения лекций, демонстрации презентаций и ведения

интерактивных занятий: Microsoft Office 2003 и выше, Браузер Internet Explorer 6.0 и выше с установленным Adobe Flash Player версии 10.3 и выше, Adobe Acrobat.

## **10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Учебная аудитория должна соответствовать требованиям пожарной безопасности и охраны труда по освещенности, количеству рабочих (посадочных) мест студентов и качеству учебной (аудиторной) доски, а также соответствовать условиям пожарной безопасности. Освещенность рабочих мест должна соответствовать действующим СНиПам.

Кабинеты оснащены следующим оборудованием, приборами и расходными материалами, обеспечивающими проведение предусмотренных учебным планом занятий по дисциплине:

- для проведения а лекционных требуется рабочее место преподавателя со стулом, столом, доской, мелом или маркером.

- для проведения и практических занятий, требуется рабочее место преподавателя со стулом, столом, доской, мелом или маркером.

- для выполнения текущего контроля требуется рабочее место преподавателя со стулом, столом, доской, мелом или маркером.

- для проведения информационно - коммуникационных-интерактивных занятий (представления презентаций, графических материалов, видеоматериалов) требуется мультимедийное оборудование: проектор, компьютер, экран.

- для организации самостоятельной работы :рабочее место студента со стулом, столом.

Технические требования к оборудованию для осуществления учебного процесса с использованием дистанционных образовательных технологий:

колонки, наушники или встроенный динамик (для участия в аудиоконференции); микрофон или гарнитура (для участия в аудиоконференции);

для ведущего: компьютер с процессором Intel Core 2 Duo от 2 ГГц (или аналог) и выше, от 2 Гб свободной памяти;

для студента: компьютер с процессором Intel Core 2 Duo от 2 ГГц (или аналог) и выше, от 1 Гб свободной памяти.

Технические требования к каналам связи: от 128 кбит/сек исходного потока; от 256 кбит/сек входящего потока. При использовании трансляции рабочего стола рекомендуется от 1 мбит/сек входящего потока (для студента). Нагрузка на канал для каждого участника вебинара зависит от используемых возможностей вебинара. Так, если в вебинаре планируется одновременно использовать 2 видеотрансляции в конференции и одну трансляцию рабочего стола, то для студента рекомендуется от 1.5 мбит/сек входящего потока.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

В процессе освоения дисциплины "Математический анализ" студенты должны посетить лекционные и практические занятия, сдать зачеты по контрольным работам 1, 2,3 и экзамен предусмотрена контактная работа с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, которая включает в себя лекционные занятия, практические занятия, групповые консультации, индивидуальную работу с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации обучающихся:

1. Лекционных занятия включают в себя конспектирование излагаемого преподавателем материала. На занятии необходимо иметь тетрадь для конспекта, ручку, чертежные принадлежности. Если дисциплина осваивается с использованием элементов дистанционных образовательных технологий, то лекция проводится в интерактивном режиме.
2. Практические занятия включают в себя решение задач по теме практического занятия. При подготовке к практическим занятиям по дисциплине необходимо изучить заранее рекомендованный лектором материал, иметь при себе конспекты соответствующих тем и необходимый справочный материал. На занятии необходимо иметь конспект лекций по теме практического занятия или справочный материал, калькулятор, тетрадь, ручку, чертежные принадлежности. Если дисциплина осваивается с использованием элементов дистанционных технологий, то практические занятия проводятся в интерактивном (диалоговом) режиме, в том числе разбор и анализ конкретных задач.
3. В рамках самостоятельной работы студент должен выполнить три контрольных работы на первом курсе. Прежде чем выполнять задания контрольных работ, необходимо изучить теоретический материал, путем самостоятельного Интернет - поиск информации (видеофайлов, файлов-презентаций, файлов с учебными пособиями) по ключевым словам курса и ознакомиться с найденной информацией, ответить на вопросы самоконтроля (электронный тест КСР), выполнить тренировочные упражнения. Также необходимо ознакомиться с Методическими указаниями по выполнению контрольных работ, размещенными в системе дистанционного обучения "Космос". Выполнение и защита контрольных работ являются непременным условием для допуска к экзамену. Во время выполнения контрольных работ можно получить групповые или индивидуальные консультации у преподавателя. Для допуска к экзамену необходимо пройти электронное тестирование, для подготовки к которому нужно изучить рекомендованную литературу, лекционный материал, решить тренировочные задачи повсем темам.

Если дисциплина осваивается с использованием элементов дистанционных технологий, то в рамках самостоятельной работы студент отдельные темы по электронным пособиям, осуществляет подготовку к промежуточному и текущему контролю знаний, в том числе в интерактивном режиме, получает интерактивные консультации в режиме реального времени. Также студент имеет возможность задать вопросы по изучению дисциплины ведущему преподавателю off-line в системе дистанционного обучения "Космос" в разделе "Конференция".

Промежуточной аттестацией по дисциплине является экзамен. Для допуска к экзамену студент должен выполнить и защитить контрольные работы, пройти электронное тестирование. Подробное описание процедуры проведения промежуточной аттестации приведено в ФОС по дисциплине.