

**ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ**  
**Кафедра высшей и прикладной математики**

Рег. № ЭкБ.03-07  
 «18» мая 2017г.

**УТВЕРЖДАЮ:**  
 Декан Экономического факультета  
Шелковников С.А.



**ФГОС 2015 г.**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.Б.7**

**Математический анализ**

38.03.01 Экономика

Код и наименование направления подготовки

профиль: **Бухгалтерский учет, анализ и аудит**  
 основной вид деятельности: **аналитическая, научно-исследовательская**  
 дополнительный вид деятельности: **учетная, организационно-управленческая**

(профиль и виды деятельности)

Курс: 1; 1-2; 1

Семестр: 1-2; 2-3; 1-2

Экономический факультет

очная, заочная, очно-заочная  
очная, заочная, очно-заочная

**Объем дисциплины (модуля)**

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]			Семестр
	очная	заочная	очно-заочная	
<b>Общая трудоемкость по учебному плану</b>	7/252	7/252	7/252	1,2
В том числе:				
Аудиторные занятия	136	40	72	
Лекции	64	16	36	
Практические (семинарские) занятия	72	24	36	
<b>Самостоятельная работа, всего</b>	116	212	180	
В том числе:				
Курсовой проект (курсовая работа)				
Контрольная работа / реферат	КР	КР	КР	1,2
Форма контроля				
Экзамен (зачет)	Экзамен	Экзамен	Экзамен	1,2

Новосибирск 2017

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования к содержанию и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки 38.03.01 Экономика (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Минобрнауки России от 12 ноября 2015 г. №1327.

**Программу разработала:**

старший преподаватель  
кафедры Высшей и  
прикладной математики



Журавская С.А.

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

## 1.1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:**

- основы математического анализа, линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, необходимые для решения экономических задач;

**уметь:**

- применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения экономических задач;

**владеть:**

- навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач;
- методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов.

## 1.2 Планируемые результаты освоения образовательной программы

Дисциплина Математический анализ в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих общекультурных (ОК) и общепрофессиональных (ОПК) компетенций:

1. Способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
2. Способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчётов и обосновать полученные выводы (ОПК -3)
3. Способностью находить организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности и готовность нести за них ответственность (ОПК-4).

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

№ п/п	Осваиваемые знания, умения, навыки	Формируемые компетенции (ОК, ОПК)
1	<b>Знать:</b>	
1.1	- основы математического анализа, линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, необходимые для решения экономических задач	ОК-7, ОПК-3, ОПК -4
2.	<b>Уметь:</b>	
2.1	- применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения экономических задач	ОК-7, ОПК-3, ОПК -4
3	<b>Владеть:</b>	
	- навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач	ОК-7, ОПК-3, ОПК -4
	- методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов	ОК-7, ОПК-3, ОПК -4

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.Б.7 Математический анализ относится к базовой части.

Данная дисциплина «Математический анализ» является базовым теоретическим и практическим основанием для изучения следующих дисциплин: «Микроэкономика», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Макроэкономика», «Статистика», «Бухгалтерский учет и анализ», «Финансы», «Мировая экономика и международные экономические отношения», «Эконометрика».

## 3. Содержание дисциплины (модуля)

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблице 2 по каждой форме обучения:

Таблица 2. Очная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции (ОК, ПК)
		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛР, ПЗ)	Самостоятельная работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
	Семестр 1					
	<b>Раздел 1. Введение в анализ</b>					
1.1.	Множества	2	2	-	4	ОК-7, ОПК-3, ОПК -4
1.2.	Функции	2	2	-	4	
	<b>Раздел 2. Предел и непрерывность</b>					
2.1.	Предел последовательности	4	4	-	8	ОК-7, ОПК-3, ОПК -4
2.2.	Предел функции	4	4	4	12	
2.3	Непрерывность функции	2	2	3	7	
	<b>Раздел 3. Дифференциальное исчисление функций одной переменной</b>					
3.1.	Производная и дифференциал функции	4	4	4	12	ОК-7, ОПК-3, ОПК -4
3.2.	Исследование поведения функции	4	4	4	12	
	<b>Раздел 4. Интегральное исчисление функции одной переменной</b>					
4.1.	Неопределенный интеграл	6	6	4	16	ОК-7, ОПК-3, ОПК -4
4.2.	Определенные и несобственные интегралы	4	4	4	12	
	Контрольная работа			12	12	
	Экзамен			27	27	
		<b>32</b>	<b>32</b>	<b>62</b>	<b>126</b>	
	Семестр 2					
	<b>Раздел 5. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных</b>					
5.1.	Функции нескольких переменных	2	2	-	4	ОК-7, ОПК-3, ОПК -4
5.2.	Предел и непрерывность функции нескольких	4	6	-	10	

	переменных					
5.3.	Экстремумы функции нескольких переменных	4	6	5	15	
<b>Раздел 6. Интегральное исчисление функции нескольких переменных</b>						
6.1.	Кратные интегралы	4	6	5	15	ОК-7, ОПК-3, ОПК -4
<b>Раздел 7. Ряды</b>						
7.1.	Числовые ряды	4	6	-	10	ОК-7, ОПК-3, ОПК -4
7.2.	Степенные ряды	4	4	-	8	
<b>Раздел 8. Обыкновенное дифференциальное уравнение</b>						
8.1.	Дифференциальные уравнения первого порядка	6	6	-	12	ОК-7, ОПК-3, ОПК -4
8.2.	Однородные и неоднородные линейные дифференциальные уравнения	4	4	5	13	
	Контрольная работа			12	12	
	Экзамен			27	27	
	<b>Итого за 2 семестр</b>	<b>32</b>	<b>40</b>	<b>54</b>	<b>126</b>	
	<b>Итого:</b>	<b>64</b>	<b>72</b>	<b>116</b>	<b>252</b>	

Таблица 3. Заочная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции (ОК, ПК)
		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛР, ПЗ)	Самостоятельная работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
	Семестр 1					
<b>Раздел 1. Введение в анализ</b>						
1.1.	Множества	-	-	10	10	ОК-7, ОПК-3, ОПК -4
1.2.	Функции	-	-	10	10	
<b>Раздел 2. Предел и непрерывность</b>						
2.1.	Предел последовательности	-	-	10	10	ОК-7, ОПК-3, ОПК -4
2.2.	Предел функции	2	2	10	14	
2.3.	Непрерывность функции	-	2	10	12	
<b>Раздел 3. Дифференциальное исчисление функций одной переменной</b>						
3.1.	Производная и дифференциал функции	2	2	15	19	ОК-7, ОПК-3, ОПК -4
3.2.	Исследование поведения функции	2	2	15	19	
<b>Раздел 4. Интегральное исчисление функции одной переменной</b>						
4.1.	Неопределенный интеграл	2	2	10	14	ОК-7, ОПК-3, ОПК -4
4.2.	Определенные и несобственные интегралы	-	2	7	9	
	Контрольная работа			18	18	

	Экзамен			9	9	
	<b>Итого за 1 семестр</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>124</b>	<b>144</b>	
	Семестр 2					
<b>Раздел 5. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных</b>						
5.1.	Функции нескольких переменных	-	-	5	5	ОК-7, ОПК-3, ОПК -4
5.2.	Предел и непрерывность функции нескольких переменных	-	-	5	5	
5.3.	Экстремумы функции нескольких переменных	2	2	10	14	
<b>Раздел 6. Интегральное исчисление функции нескольких переменных</b>						
6.1.	Кратные интегралы	-	2	6	8	ОК-7, ОПК-3, ОПК -4
<b>Раздел 7. Ряды</b>						
7.1.	Числовые ряды	2	2	5	9	ОК-7, ОПК-3, ОПК -4
7.2.	Степенные ряды	-	2	10	12	
<b>Раздел 8. Обыкновенное дифференциальное уравнение</b>						
8.1.	Дифференциальные уравнения первого порядка	2	2	10	14	ОК-7, ОПК-3, ОПК -4
1	2					
8.2.	Однородные и неоднородные линейные дифференциальные уравнения	2	2	10	14	
	Контрольная работа			18	18	
	Экзамен			9	9	
		<b>8</b>	<b>12</b>	<b>88</b>	<b>108</b>	
	<b>Итого:</b>	<b>16</b>	<b>24</b>	<b>212</b>	<b>252</b>	

Таблица 4. Очно-заочная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции (ОК, ПК)
		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛР, ПЗ)	Самостоятельная работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
	Семестр 1					
<b>Раздел 1. Введение в анализ</b>						
1.1.	Множества	-	-	5	5	ОК-7, ОПК-3, ОПК -4
1.2.	Функции	-	-	5	5	
<b>Раздел 2. Предел и непрерывность</b>						
2.1.	Предел последовательности	2	2	5	9	ОК-7, ОПК-3, ОПК -4
2.2.	Предел функции	2	2	5	9	
2.3.	Непрерывность функции	2	2	5	9	

<i>Раздел 3. Дифференциальное исчисление функций одной переменной</i>						
3.1.	Производная и дифференциал функции	4	4	10	18	ОК-7, ОПК-3, ОПК-4
3.2.	Исследование поведения функции	2	2	5	9	
<i>Раздел 4. Интегральное исчисление функции одной переменной</i>						
4.1.	Неопределенный интеграл	2	2	10	14	ОК-7, ОПК-3, ОПК-4
4.2.	Определенные и несобственные интегралы	2	2	5	9	
	Контрольная работа			12	12	
	Экзамен			27	27	
		<b>16</b>	<b>16</b>	<b>94</b>	<b>126</b>	
	Семестр 2					
<i>Раздел 5. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных</i>						
5.1.	Функции нескольких переменных	2	2	5	9	ОК-7, ОПК-3, ОПК-4
5.2.	Предел и непрерывность функции нескольких переменных	2	2	5	9	
5.3.	Экстремумы функции нескольких переменных	2	2	5	9	
<i>Раздел 6. Интегральное исчисление функции нескольких переменных</i>						
6.1.	Кратные интегралы	2	2	10	14	ОК-7, ОПК-3, ОПК-4
<i>Раздел 7. Ряды</i>						
7.1.	Числовые ряды	4	4	5	13	ОК-7, ОПК-3, ОПК-4
7.2.	Степенные ряды	2	2	5	9	
<i>Раздел 8. Обыкновенное дифференциальное уравнение</i>						
8.1.	Дифференциальные уравнения первого порядка	4	4	5	13	ОК-7, ОПК-3, ОПК-4
8.2.	Однородные и неоднородные линейные дифференциальные уравнения	2	2	7	11	
	Контрольная работа			12	12	
	Экзамен			27	27	
		<b>20</b>	<b>20</b>	<b>86</b>	<b>126</b>	
	<b>Итого:</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>180</b>	<b>252</b>	

Учебная деятельность состоит из лекций, практических занятий, самостоятельной работы.

### 3.1. Содержание отдельных разделов и тем

#### Раздел 1. Введение в анализ.

##### Тема 1.1. Множества.

Действительные числа, их свойства. Числовые множества. Элементы алгебры множеств. Обозначения для сумм и произведений. Окрестность точки. Ограниченные множества. Декартовы координаты на плоскости.

## **Тема 1.2. Функции.**

Числовые функции. Способы задания функций. Область определения и множество значений функции. График функции. Сложная и обратная функции. Характеристики функций: четность и нечетность, периодичность, монотонность, ограниченность.

Степенная, показательная и логарифмическая функции. Тригонометрические функции и обратные к ним. Элементарные функции. Свойства основных элементарных функций.

### **Раздел 2. Предел и непрерывность.**

#### **Тема 2.1. Предел последовательности.**

Числовые последовательности. Способы задания последовательностей. Прогрессии.

Предел последовательности. Единственность предела. Ограниченность сходящейся последовательности. Переход к пределу в неравенствах, теорема о трех последовательностях. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности, их свойства. Свойства пределов, связанные с арифметическими действиями.

Монотонные последовательности. Теорема Вейерштрасса о существовании предела монотонной ограниченной последовательности. Число  $e$ .

Теорема Кантора о стягивающихся отрезках. Точные границы числового множества.

#### **Тема 2.2. Предел функции.**

Предел функции. Различные типы пределов: односторонние пределы, пределы в бесконечности, бесконечные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства. Основные свойства пределов функции: арифметические действия над пределами, ограниченность, переход к пределам в неравенствах. Предел сложной функции. Сравнение бесконечно малых функций.

Первый и второй замечательные пределы.

#### **Тема 2.3. Непрерывность функции.**

Непрерывность функции в точке. Непрерывность суммы, разности, произведения и частного непрерывных функций. Непрерывность сложной и обратной функции. Непрерывность элементарных функций, Теорема о сохранении знака непрерывной функции. Точки разрыва функции, их классификация.

Свойства функций, непрерывных на отрезке: теоремы о существовании корня, о промежуточных значениях, об ограниченности функции, о достижении наибольшего и наименьшего значений. Равномерная непрерывность. Паутинные модели рынка.

### **Раздел 3. Дифференциальное исчисление функций одной переменной**

#### **Тема 3.1. Производная и дифференциал.**

Производная функции. Дифференцируемость и дифференциал функции. Непрерывность дифференцируемой функции. Правила дифференцирования суммы, разности, произведения и частного двух функций, сложной и обратной функций. Производные основных элементарных функций.

Геометрический смысл производной и дифференциала функции. Уравнение касательной к графику функции.

Локальный экстремум функции, теорема Ферма. Теоремы Ролля, Лагранжа и Коши.

Правило Лопиталья раскрытия неопределенностей.

Производные и дифференциалы высших порядков.

#### **Тема 3.2. Исследование поведения функции.**

Признак монотонности функции на интервале. Достаточные условия локального экстремума.

Выпуклые (вогнутые) функции. Достаточные условия выпуклости функции. Необходимый и достаточный признаки точки перегиба.

Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построения ее графика.

Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке.

#### **Раздел 4. Интегральное исчисление функций одной переменной**

##### **Тема 4.1. Неопределенный интеграл.**

Первообразная и неопределенный интеграл. Таблица неопределенных интегралов. Свойства неопределенного интеграла. Замена переменной в неопределенном интеграле, интегрирование по частям.

Интегрирование рациональных функций. Интегрирование некоторых классов иррациональных и трансцендентных функций.

Задача о вычислении площади криволинейной трапеции. Определенный интеграл (по Риману) и его свойства. Интегрируемость непрерывной функции. Аддитивность определенного интеграла. Теорема о среднем.

##### **Тема 4.2. Определенные и несобственные интегралы.**

Интеграл с переменным верхним пределом. Существование первообразной для непрерывной функции. Формула Ньютона-Лейбница.

Замена переменной в определенном интеграле, интегрирование по частям.

Геометрические приложения определенного интеграла: вычисление площади криволинейной трапеции и объема тела вращения.

Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций. Признаки сходимости несобственных интегралов.

Приближенное вычисление определенных интегралов. Формулы прямоугольников и Симпсона.

#### **Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.**

##### **Тема 5.1. Функции нескольких переменных.**

Пространство  $R^n$ . Свойства расстояния. Окрестность точки. Внутренние и граничные точки множества. Открытые и замкнутые множества. Изолированные и предельные точки множества. Ограниченные множества.

Сходимость последовательности точек в  $R^n$ , ее эквивалентность покоординатной сходимости.

Функции нескольких переменных. Поверхности (линии) уровня функции. Элементарные функции нескольких переменных.

##### **Тема 5.2. Предел и непрерывность функции.**

Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Свойства функций, непрерывных на замкнутом ограниченном множестве: ограниченность, достижение наибольшего и наименьшего значений.

Частные производные, дифференцируемость, дифференциал функции нескольких переменных. Достаточное условие дифференцируемость. Непрерывность дифференцируемой функции.

Производная сложной функции. Производная по направлению, градиент. Свойства градиента.

Частные производные высших порядков. Теорема о равенстве смешанных производных.

**Тема 5.3. Экстремумы функции нескольких переменных.**

Локальный экстремум функции нескольких переменных. Необходимое условие первого порядка. Достаточные условия существования локального экстремума.

Выпуклые множества в  $R^n$ . Выпуклые (вогнутые) и строго выпуклые (вогнутые) функции нескольких переменных. Необходимое и достаточное условие выпуклости. Достаточное условие строгой выпуклости дважды дифференцируемой функции. Критерий выпуклости (строгой выпуклости) квадратичной формы.

Экстремумы выпуклых (вогнутых) функций. Теорема о глобальном характере экстремума выпуклой функции. Теорема о достижении выпуклой функцией глобального экстремума в стационарной точке.

Нахождение глобальных экстремумов дифференцируемой функции на замкнутом ограниченном множестве.

**Раздел 6. Интегральное исчисление функций нескольких переменных.**

**Тема 6.1. Кратные интегралы.**

Кратные интегралы (двойные и тройные), их свойства. Геометрический смысл двойного интеграла. Сведение кратного интеграла к повторному.

Формула замены переменных в двойном интеграле. Использование полярных координат для вычисления двойных интегралов.

**Раздел 7. Ряды.**

**Тема 7.1. Числовые ряды.**

Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимый признак сходимости.

Числовые ряды с положительными членами: критерий сходимости. Достаточные признаки сходимости: первый и второй признаки сравнения, признак Даламбера и Коши в предельной форме, интегральный признак Коши.

Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница. Оценка остатка ряда. Абсолютно сходящиеся ряды и их свойства. Условно сходящиеся ряды.

**Тема 7.2. Степенные ряды.**

Степенные ряды. Теорема Абеля. Область, интервал и радиус сходимости степенного ряда. Свойства степенного ряда на интервале сходимости.

Ряд Маклорена. Достаточные условия разложимости функции в Маклорена. Разложения функций  $e^x$ ,  $\sin x$ ,  $\cos x$ ,  $(1+x)^a$ ,  $\ln(1+x)$  и  $\arctg x$  в ряд Маклорена. Степенные ряды с произвольным центром их интервалы сходимости. Ряд Тейлора.

**Раздел 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения.**

**Тема 8.1. Дифференциальные уравнения первого порядка.**

Обыкновенные дифференциальные уравнения  $n$ -го порядка, основные понятия. Дифференциальные уравнения первого порядка, нормальная форма. Поле направлений, интегральные кривые. Задача Коши. Теорема о существовании и единственности решения задачи Коши для уравнения первого порядка в нормальной форме. Общее и частное решения уравнения. Общий интеграл. Особые решения.

Некоторые типы интегрируемых уравнений первого порядка: уравнения с разделяющимися переменными, однородные, в полных дифференциалах, линейные, Бернулли.

**Тема 8.2. Однородные и неоднородные линейные дифференциальные уравнения.**

Линейные дифференциальные уравнения. Теорема о существовании и единственности решения. Однородные и неоднородные линейные дифференциальные уравнения. Теорема об общем решении линейного неоднородного уравнения. Пространство решений линейного однородного уравнения, фундаментальная система решений. Определитель Вронского системы решений. Теорема об общем решении линейного однородного уравнения.

Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами (на примере уравнений второго порядка). Характеристическое уравнение и фундаментальная система решений однородного уравнения. Построение частного решения неоднородного уравнения с правой частью специального вида методом неопределенных коэффициентов.

#### 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

##### 4.1. Список основной литературы

1. Красс М.С. Математика для экономического бакалавриата: Учебник / М.С. Красс, Б.П. Чупрынов. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 472 с.
2. Шершнев В.Г. Математический анализ: Учебное пособие / В.Г. Шершнев. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 288 с.

##### 4.2. Список дополнительной литературы

1. Берман А.Ф. Краткий курс математического анализа: Учебник / А.Ф. Берман, И.Г. Араманович. – М.: Лань, 2010. – 736 с.
2. Запорожец Г.И. Руководство к решению задач по математическому анализу / Г.И. Запорожец. – 8-е изд., испр. и доп. – М.: Лань, 2014. – 464 с.

##### 4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 4. Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1.	Федеральный портал Российское образование	<a href="http://www.edu.ru/">http://www.edu.ru/</a>
2.	Математическая энциклопедия	<a href="http://gufo.me/matenc_a">http://gufo.me/matenc_a</a>
3.	Сайт Александра Ларина: «Курс высшей математики»	<a href="http://alexlarin.net/">http://alexlarin.net/</a>

##### 4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю) и самостоятельной работы

1. Дифференциальное исчисление: учеб.-метод. пособие / сост.: М.В.Грунина, В.Н.Бабин, Р.Т.Бильданов; Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженерный институт – Новосибирск, 2015 – 91 с.
2. Интегральное исчисление: учеб.-метод. пособие / сост.: В.Н.Бабин, Р.Т.Бильданов, М.В.Грунина; Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т. – Новосибирск, 2015. – 117 с.

**4.5. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, наглядных пособий**

Таблица 5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Кол-во ключей	Тип лицензии или правообладатель
1.	MS Windows 10	1	Microsoft
2.	MS Office Prof 2016 (Word, Excel, PowerPoint)	1	Microsoft
3.	Браузер MozillaFireFox	1	MozillaPublicLicense
4.	Файловый менеджер FreeCommander	1	Бесплатная

Таблица 6. Перечень плакатов (по темам), карт, стендов, макетов, презентаций, фильмов и т.д.

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
1.	Плакат	Таблица производных	2 плаката
2.	Плакат	Таблица интегралов	2 плаката

**5. Описание материально-технической базы**

Таблица 7. Перечень используемых помещений:

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
Н-307	Учебная аудитория для занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	переносной видеопроектор, переносной проекционный экран, доска учебная, ноутбук переносной
Н-315 Лекционная аудитория	Учебная аудитория для занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций	Видеопроектор, проекционный экран, доска учебная, ноутбук переносной

**6. Используемые интерактивные формы и методы обучения по дисциплине**

Таблица 8. Активные и интерактивные формы и методы обучения

№ п/п	Тема	Кол-во часов	Вид учебных занятий	Используемые интерактивные образовательные технологии	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1.	Множества	2	Л	Метод «круглого стола»	ОК-7, ОПК-3, ОПК -4
2.	Функции нескольких переменных	2	ПЗ	Анализ конкретных учебных ситуаций (case study)	ОК-7, ОПК-3, ОПК -4
3.	Предел и непрерывность	6	ПЗ	Анализ конкретных учебных ситуаций (case study)	

	функции нескольких переменных			study)	
4.	Экстремумы функции нескольких переменных	6	ПЗ	Анализ конкретных учебных ситуаций (case study)	
5.	Определенные и несобственные интегралы	4	ПЗ	Анализ конкретных учебных ситуаций (case study)	ОК-7, ОПК-3, ОПК -4
6.	Неопределённые интегралы	6	ПЗ	Анализ конкретных учебных ситуаций (case study)	
7.	Кратные интегралы	6	ПЗ	Анализ конкретных учебных ситуаций (case study)	ОК-7, ОПК-3, ОПК -4
8	Числовые ряды	6	ПЗ	Анализ конкретных учебных ситуаций (case study)	ОК-7, ОПК-3, ОПК -4
9	Дифференциальные уравнения первого порядка	6	ПЗ	Анализ конкретных учебных ситуаций (case study)	ОК-7, ОПК-3, ОПК -4
	<b>Итого</b>	44			

## 7. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Математический анализ» проводится в форме экзамена в 1 и 2 семестре в форме экзамена в соответствии с графиком учебного процесса.

### ***Критерии оценки знаний студентов на экзамене:***

– отметка **«отлично»** выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

– отметка **«хорошо»** выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

– отметка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, демонстрирует недостаточно систематизированы теоретические знания программного материала, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

– отметка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки при его изложении, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## 8. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «24» апреля 2017 г. №5

Рабочая программа обсуждена и утверждена

на заседании кафедры

протокол от «12» мая 2017 г. № 152

Заведующий кафедрой

(должность)



подпись

В.Н. Бабин

ФИО

Председатель методической  
комиссии, канд. экон. наук

(должность)



подпись

Утешева И.О.

ФИО