

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Министерство образования и науки Кыргызской Республики  
Кыргызско-Российский Славянский университет

Экономический факультет

УТВЕРЖДАЮ  
декан Экономического факультета

\_\_\_\_\_ В.К. Гайдамако

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2011 г.

## **Рабочая программа дисциплины**

### **МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ**

Направление подготовки

***080100 Экономика***

Профиль подготовки

*Бухгалтерский и аудит, Экономика труда, Коммерция,  
Финансы и кредит, Налоги и налогообложение,  
Экономика предприятий и организаций*

Квалификация (степень) выпускника

*бакалавр*

Бишкек 2011

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Математический анализ» является освоение студентами математического аппарата, помогающего моделировать, анализировать, прогнозировать и решать различные задачи, а также изучать другие смежные дисциплины.

Цели и задачи изучения дисциплины «Математический анализ» соотносятся с общими целями Государственного образовательного стандарта по специальностям Финансы и кредит, Бухучет и аудит, Налоги и налогообложение, Экономика и управление производством.

Математическая подготовка экономиста имеет свои особенности, связанные со спецификой экономических задач, а также с широким разнообразием подходов к их решению.

Программа дисциплины «Математический анализ» составлена с соблюдением принципа повышения уровня фундаментальной математической подготовки студентов и использования ее в прикладных задачах, возникающих в области финансов.

Программа соответствует Государственному образовательному стандарту и включает следующие разделы:

Раздел 1. *Пределы, дифференцирование функций.*

Раздел 2. *Интегрирование, ряды.*

Изучение дисциплины «Математический анализ» имеет своей целью освоение студентами математического аппарата, помогающего моделировать, анализировать, прогнозировать и решать экономические задачи, а также изучать другие смежные дисциплины.

Основная задача изучения дисциплины «Математический анализ» – обеспечить высокую, основательную математическую подготовку студентов экономического факультета с усилением ее прикладной экономической направленности, которая обеспечила бы возможность овладения специальными знаниями, чтения и понимания специальной и научной литературы, умения решать возникающие задачи и умения принимать правильные решения. Изучение данной дисциплины дает возможность использования полученных знаний в решении конкретных проблем, возникающих в будущей практической профессиональной деятельности.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина Математический Анализ относится к учебным дисциплинам базовой части профессионального цикла основной образовательной программы (ООП) направления подготовки 080100 Экономика, квалификация (степень) – Бакалавр.

### Объем дисциплины и виды учебной работы в 1,2 -семестре

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры	
			I	II
1	Аудиторные занятия, всего в том числе	126	54	72
2	Лекции	63	27	36
3	Практические занятия	63	27	36
4	Самостоятельная работа	126	54	72
5	Промежуточная аттестация	36	зачет	Экзамен (36)
	Общая трудоемкость			

Часы	288	108	180
Зачетные единицы	8	3	5

Изучение дисциплины «Математический анализ» при подготовке специалистов любой области играет большую роль. Уровень математической подготовки выпускников во многом зависит от знаний, приобретенных в процессе обучения математическому анализу, умению использовать их при решении различных задач, связанных с будущей профессиональной деятельностью. Поскольку современное производство связано с выбором и поиском наилучших вариантов действий, с риском принятия решений и с конкуренцией, работникам экономической сферы необходимо знать те разделы математики, где эти вопросы изучаются в наиболее явном виде. Знания, полученные студентами в процессе изучения математики, являются вспомогательным инструментом в руках будущих специалистов – экономистов.

Курс «Математический анализ» преподается студентам первого курса всех специальностей Экономического факультета в течение двух семестров. Знания, полученные студентами при изучении элементарной математики в школьном курсе «Алгебры и начал анализа», должны являться основой, опорой для получения новых знаний по высшей математике.

Одновременно с этой дисциплиной студенты первого курса Экономического факультета на 1 семестре изучают курс «Линейная алгебра и аналитическая геометрия».

Кроме этого, на 2 семестре студенты изучают еще один математический курс «Теория вероятностей и математическая статистика». Все три дисциплины связаны между собой, так как являются разделами высшей математики. В процессе преподавания и в последовательности изучения этих смежных дисциплин необходимо придерживаться определенной логики. В этом случае занятия по «Математическому анализу», «Линейной алгебре и аналитической геометрии», «Теории вероятностей и математической статистике» будут проходить более эффективно.

Дисциплина «Математический анализ» предваряет такие дисциплины, как оптимальное планирование, математическое моделирование экономических ситуаций и процессов, математическое программирование, математические методы в экономике, эконометрика, финансовая математика, исследование операций. и др., изучаемые в следующих семестрах.

### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций у выпускника:

#### **А) общекультурных (ОК)**

- владеть культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК–1);
- использовать основные законы естественнонаучных дисциплин;
- в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования в теоретических и экспериментальных исследованиях (ОК-10);

#### **Б) профессиональных (ПК)**

- способность выполнять необходимые для составления экономических разделов планов расчеты, обосновывать их и представлять результаты работы в соответствии с принятыми в организации стандартами (ПК-3);
- способность осуществлять сбор анализ и обработку данных, необходимых для решения поставленных экономических задач (ПК–4);
- способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы;

- способность на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Имет ь предст авление:** об основных понятиях и методах перечисленных разделов высшей математики.

**Использоват ь:** полученные ранее знания для решения возникающих в процессе обучения задач и различных экономических проблем с целью принятия правильного решения.

**Знать:**

1. определение функции, способы ее задания и ее предел;
2. определение числовой последовательности, способы ее задания и ее предел;
3. производные и дифференциал функций одного и нескольких переменных;
4. интегрирование (определенное и неопределенное) функций;
5. основные формулы вычисления пределов, дифференцирования и интегрирования;
6. признаки сходимости числовых рядов и нахождение области сходимости степенных рядов, применение рядов в приближенных вычислениях;
7. основные идеи математического анализа, теории оптимизации.

**Уметь:**

1. применять полученные знания и навыки для их решения;
2. проводить анализ и оптимизацию полученных решений;
3. вычислять пределы последовательности и функции;
4. исследовать, дифференцировать и интегрировать простейшие функции;
5. строить графики функций;
6. исследовать числовые ряды на сходимость и найти область сходимости степенного ряда.

**Приобрест и навыки:**

1. вычисления пределов последовательности и функции;
2. нахождения производных функций одной переменной;
3. вычисления двойных и повторных пределов;
4. нахождения частной производной функции нескольких переменных;
5. вычисления неопределенного и определенного интеграла;
6. использования различных методов интегрирования;
7. исследования сходимости числовых рядов и нахождения области сходимости степенных рядов.

**Владет ь, имет ь опыт :**

1. вычисления пределов последовательности и функции;
2. исследования, дифференцирования и интегрирования простейших функций;
3. исследования числовых рядов на сходимость и нахождения области сходимости степенного ряда;
4. проведения анализа и оптимизации полученных решений;
5. применения полученных знаний и навыков для решения задач.
6. применения математического анализа в будущей профессии.

## 4. Структура и содержание дисциплины «Математический анализ»

### 4.1. Структура дисциплины

№	Раздел дисци-	Се	Не	де	па	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля успеваемости (по

п/п	плины									неделям семестра). Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
				Всего	Ауд.	Лк	Пр	Экз.	СРС	Ауд. формы контроля	Формы СРС
<i>Контрольная точка 1. Функция, пределы функций.</i>											
1	Функция одной переменной	1	1	8	4	2	2		4	АЗ, БК, ПЗ	ЭУК, ТР, ЭУМК,
2	Пределы функций		2-5	32	16	8	8		16	ЗТР, КР, КОПТ	ЭУМП, ДЗ
<i>Контрольная точка 2. Дифференцирование функции одной и нескольких переменных</i>											
2	Производная функции		6-11	40	20	10	10		20	АЗ, БК, ПЗ	ЭУК, ТР, ЭУМК, ЭУМП, ДЗ
3	Функция нескольких переменных		12-14	28	14	7	7		14	АЗ, КОПТ, КР, ЗТР, БК, ПЗ, ЗР	ЭУК, ТР, ЭУМК, ЭУМП, ДЗ
<i>Всего – по семестру</i>			<i>14</i>	<i>108</i>	<i>54</i>	<i>27</i>	<i>27</i>		<i>54</i>	<i>зачет</i>	
<i>Семестр 2.</i>											
<i>Контрольная точка 1. Неопределенный и определенный интегралы</i>											
1	Неопределенный интеграл	2	1-7	56	28	14	14		28	АЗ, БК, ПЗ	ЭУК, ТР, ЭУМК, ЭУМП, ДЗ
2	Определенный интеграл		8-12	40	20	10	10		20	АЗ, БК, ПЗ, КОПТ, КР, ЗТР,	ЭУК, ТР, ЭУМК, ЭУМП, ДЗ
<i>Контрольная точка 2 Ряды</i>											
3	Ряды		13-18	48	24	12	12		24	АЗ, КОПТ, КР, ЗТР, БК, ПЗ, ЗР	ЭУК, ТР, ЭУМК, ЭУМП, ДЗ
<i>Всего – по семестру</i>			<i>18</i>	<i>180</i>	<i>72</i>	<i>36</i>	<i>36</i>	<i>36</i>	<i>72</i>	<i>экзамен</i>	
<i>Итого – по дисциплине</i>			<i>32</i>	<i>288</i>	<i>126</i>	<i>63</i>	<i>63</i>	<i>36</i>	<i>126</i>		

Обозначения:

ТР – типовые расчеты

ЗТР – защита типовых расчетов

КР – контрольная работа

АЗ – активность на занятиях

ЗР – защита реферата

БК – блиц-контроль

ДЗ – домашние задания

ПЗ – посещение занятий

КОПТ – контрольно-обучающая программа тестирования

ЭУК – электронный учебный курс

ЭУМК – электронный учебно-методический комплекс

ЭУМП – электронное учебно-методическое пособие

## 4.2. Содержание дисциплины

### *Лекционный материал*

Теоретическая часть дисциплины		Неделя семестра	Кол-во часов
<b><i>Контрольная точка 1. Функция, пределы функций.</i></b>			
<b>Раздел 1</b>	<b>Функция одной переменной</b>	<b>1 – 5</b>	<b>10</b>
Тема 1.1	<i>Функция и ее график. Способы задания функции</i> Функция. Способы задания функции. Основные понятия функции. Построение графика функции. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Преобразование графиков функций. Применение функций в экономике: функция спроса, предложения и другие. [1], [2], [4].	1	2
Тема 1.2	<i>Числовая последовательность, виды последовательности</i> Числовая последовательность. Способы задания, изображение последовательности. Основные виды последовательности: убывающая, возрастающая, монотонная, ограниченная. [1], [2], [4].	2	2
Тема 1.3	<i>Предел числовой последовательности</i> Предел последовательности. Геометрический смысл предела. Свойства пределов последовательностей. Бесконечно большая и бесконечно малая последовательность. Понятие о неопределенностях. [1], [2], [4].	3	2
Тема 1.4	<i>Пределы функций. Свойства пределов</i> Предел функции в точке. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Связь между бесконечно малыми и бесконечно большими функциями. Свойства бесконечно малых и бесконечно больших функций. Свойства пределов. [1], [2], [4].	4	2
Тема 1.5	<i>Замечательные пределы. Непрерывность функций</i> Типы неопределенностей. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел. Задача о непрерывном начислении процентов. Непрерывность функции. Разрыв функции. Разрыв первого и второго рода. [1], [2], [4].	5	2
<b><i>Контрольная точка 2. Дифференцирование функции одной и нескольких переменных</i></b>			
<b>Раздел 2</b>	<b>Производная функции</b>	<b>6 – 10</b>	<b>10</b>
Тема 2.1	<i>Производные функций. Основные формулы дифференцирования</i> Дифференциальное исчисление функции одного переменного. Определение производной и ее геометрический, экономический и физический смыслы. Правила дифференцирования. Производная основных элементарных функций. [1], [2], [4].	6	2
Тема 2.2	<i>Методы дифференцирования сложных функций</i> Сложная функция и ее дифференцирование. Логарифмическое дифференцирование. Неявное дифференцирование. Параметри-	7	2

Теоретическая часть дисциплины		Неделя семестра	Кол-во часов
	чески заданные функции и их дифференцирование. Дифференциал функции и его применение в приближенных вычислениях. [1], [2], [4].		
Тема 2.3	<i>Правило Лопиталья. Формула Тейлора</i> Раскрытие неопределенностей по правилу Лопиталья. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Монотонность функции. Использование производной для приближенных вычислений. Экономические приложения дифференциального исчисления. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. [1], [2], [4].	8	2
Тема 2.4	<i>Возрастание, убывание функции. Экстремум функции</i> Критические точки. Промежутки возрастания, убывания функции. Экстремум функции. [1], [2], [4].	9	2
Тема 2.5	<i>Исследование функции с помощью производной</i> Точки перегиба. Промежутки выпуклости, вогнутости графика функции. Асимптоты графика функции. Схема полного исследования функции и построение его графика. [1], [2], [4].	10	2
<b>Раздел 3</b>	<b>Функция нескольких переменных</b>	<b>11 - 14</b>	<b>7</b>
Тема 3.1	<i>Функции нескольких переменных. Предел функции</i> Функции нескольких переменных. Основные определения и понятия. Способы задания функции. График функции двух переменных. Предел и непрерывность функции двух переменных. Двойной и повторный предел. [1], [2], [5].	11	2
Тема 3.2	<i>Частные производные функции нескольких переменных</i> Частные производные первого и второго порядков. Полный дифференциал функции. Частные производные сложных и неявных функций. Смешанные производные. Теорема о равенстве смешанных производных второго порядка. [1], [2], [4].	12	2
Тема 3.3	<i>Частные производные высших порядков. Экстремум функции двух переменных</i> Стационарные точки. Экстремум функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значение функции в области. Частные производные высших порядков. Функции нескольких переменных в экономической теории. [1], [2], [4].	13 – 14	3
	<b>Всего за I-семестр</b>	<b>14</b>	<b>27</b>
<b>Семестр 2</b>			
<b>Контрольная точка 1. Неопределенный и определенный интегралы</b>			
<b>Раздел 4</b>	<b>Неопределенный интеграл</b>	<b>1 - 7</b>	<b>14</b>
Тема 4.1	<i>Неопределенный интеграл. Непосредственное интегрирование</i> Интегральное исчисление. Первообразная функция и неопределенный интеграл. Таблица неопределенных интегралов. Непосредственное интегрирование неопределенных интегралов. [1], [2], [4].	1	2
Тема 4.2	<i>Свойства неопределенного интеграла</i> Свойства неопределенного интеграла. Свойство инвариантности. Интегрирование подведением под знак дифференциала. [1], [2],	2	2



Теоретическая часть дисциплины		Неделя семестра	Кол-во часов
	[4].		
Тема 4.3	<i>Интегрирование методом замены переменной.</i> Различные методы вычисления неопределенного интеграла. Интегрирование методом замены переменной (метод подстановки). [1], [2], [4].	3	2
Тема 4.4	<i>Интегрирование по частям</i> Различные методы вычисления неопределенного интеграла. Интегрирование по частям. [1], [2], [4].	4	2
Тема 4.5	<i>Интегрирование дробно-рациональных функций</i> Различные методы интегрирования. Интегрирование дробно-рациональных функций методом неопределенных коэффициентов. [1], [2], [4].	5	2
Тема 4.6	<i>Интегрирование тригонометрических функций</i> Различные методы интегрирования. Интегрирование тригонометрических функций. [1], [2], [4].	6	2
Тема 4.7	<i>Интегрирование некоторых иррациональных функций</i> Различные методы интегрирования. Интегрирование иррациональных функций. Некоторые случаи подстановок. [1], [2], [4].	7	2
<b>Раздел 5</b>	<b>Определенный интеграл</b>	<b>8 – 12</b>	<b>10</b>
Тема 5.1	<i>Определенный интеграл. Интегральная сумма Дарбу</i> Задачи, приводящие к определенному интегралу. Определение определенного интеграла. Теорема существования и единственности. Интегральная сумма Дарбу. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. [1], [2], [4].	8	2
Тема 5.2	<i>Интегрирование методом замены переменной.</i> Методы вычисления определенного интеграла. Замена переменной в определенном интеграле. [1], [2], [4].	9	2
Тема 5.3	<i>Интегрирование по частям</i> Методы вычисления определенного интеграла. Интегрирование по частям. [1], [2], [4].	10	2
Тема 5.4	<i>Приложения определенного интеграла. Площадь криволинейной трапеции</i> Вычисление площади криволинейной трапеции. Приложение определенного интеграла к задачам механики, физики и экономики. [1], [2], [4].	11	2
Тема 5.5	<i>Приложения определенного интеграла.</i> Вычисление длины дуги плоской линии. Вычисление объема тела вращения. [1], [2], [4].	12	2
<b>Контрольная точка 2. Ряды</b>			
<b>Раздел 6</b>	<b>Ряды</b>	<b>13 – 18</b>	<b>12</b>
Тема 6.1	<i>Числовые ряды. Критерий сходимости числовых рядов</i> Числовые ряды. Основные определения и понятия. Сходящиеся и расходящиеся ряды. Знакопостоянные и знакопеременные ряды. Критерий сходимости числовых рядов. Необходимый признак сходимости ряда. Свойства сходящихся рядов. [1], [2], [4].	13	2
Тема 6.2	<i>Числовые ряды. Признаки сходимости знакопостоянных рядов. Общегармонический ряд</i>	14	2

Теоретическая часть дисциплины		Неделя семестра	Кол-во часов
	Общегармонический ряд. Достаточные признаки сходимости числовых знакоположительных рядов: признак Даламбера, признак Коши, признак сравнения. [2], [4].		
Тема 6.3	<i>Числовые ряды. Признаки сходимости знакпеременных рядов</i> Числовые ряды. Знакопеременные ряды. Теорема Лейбница. Абсолютная и условная сходимости. [2], [5].	15	2
Тема 6.4	<i>Степенные ряды. Область сходимости</i> Функциональные ряды. Область сходимости функционального ряда. Степенные ряды. Радиус сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов. Формулы Даламбера-Адамара, Коши-Адамара. [2], [4].	16	2
Тема 6.5	<i>Разложение функции в ряд Тейлора.</i> Разложение функций $e^x$ , $\sin x$ , $\cos x$ , $(1+x)^m$ в степенной ряд Маклорена. [2], [4].	17	2
Тема 6.6	<i>Приближенные вычисления значений функции и определенного интеграла</i> Применение разложения функций в степенной ряд Маклорена для приближенного вычисления значений функции. Приближенное вычисление определенного интеграла. [2], [4].	18	2
Итого по дисциплине			63

### *Практические занятия*

Практические занятия		Неделя семестра	Кол-во часов
<b><i>Контрольная точка 1. Функция, пределы функций.</i></b>			
<b>Раздел 1</b>	<b>Функция одной переменной</b>	<b>1 – 5</b>	<b>10</b>
Тема 1.1	<i>Функция и ее график. Способы задания функции</i> Определение функции. Способы задания функции. Четность, нечетность функции. Построение графика функции. Основные элементарные функции, их свойства. Графики основных элементарных функций и их преобразование. Применение функций в экономике: функция спроса, предложения. Выполняются задания: [6], № 9, 16, 36, 38, 47 (2, 3, 5, 10, 16, 19), 48 (1, 9, 10), 54 (1, 5, 7, 14, 17).	1	2
Тема 1.2	<i>Числовая последовательность, виды последовательности</i> Числовая последовательность. Способы задания, изображение последовательности. Убывающая, возрастающая, монотонная, последовательности. Ограниченная последовательность. Выполняются задания: [6], № 177, 178, 181, 184, 189, 211, 212, 215, 247, 251, 260, 261, 262, 265.	2	2
Тема 1.3	<i>Предел числовой последовательности</i> Предел числовой последовательности. Геометрический смысл предела. Основные свойства пределов последовательностей. Бесконечно большая и бесконечно малая последовательность. Выполняются задания: [6], № 282, 285, 306, 307, 308, 309, 311.	3	2
Тема 1.4	<i>Пределы функций. Свойства пределов</i> Определение предела функции в точке. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, связь между ними. Свойства беско-	4	2

	нечно малых и бесконечно больших функций. Свойства пределов функции (теоремы о пределе суммы, произведения, частного). Выполняются задания: [6], № 176, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279.		
Тема 1.5	<i>Замечательные пределы. Непрерывность функции</i> Первый замечательный предел. Второй замечательный предел. Задача о непрерывном начислении процентов. Непрерывность функции. Разрыв функции. Разрыв первого и второго рода. Выполняются задания: [6], № 316, 317, 319, 320, 321, 322, 324, 327, 330, 331, 335, 340, 352, 355, 356, 358, 359, 362, 363, 366, 371, 373, 376.	5	2
<b>Контрольная точка 2. Дифференцирование функции одной и нескольких переменных</b>			
<b>Раздел 2</b>	<b>Производная функции</b>	<b>6 – 10</b>	<b>10</b>
Тема 2.1	<i>Производные функций. Основные формулы дифференцирования</i> Определение производной функции. Геометрический, экономический и физический смыслы производной. Производная алгебраической суммы, произведения, частного двух функций. Производная основных элементарных функций. Выполняются задания: [6], № 466 (1, 2, 3, 7, 8, 15), 468, 475, 485, 490, 501, 504, 508, 528, 534, 535, 538, 539, 545, 553.	6	2
Тема 2.2	<i>Методы дифференцирования сложных функций</i> Производная сложной функции. Производная степенно-показательной функции. Логарифмическое дифференцирование. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Дифференциал функции и его применение в приближенных вычислениях. Выполняются задания: [6], № 561, 562, 566, 586, 588, 595, 621, 623, 626, 628, 748, 750, 761, 766, 794, 800, 812, 937, 943.	7	2
Тема 2.3	<i>Правило Лопиталья. Формула Тейлора</i> $\frac{0}{0}, \frac{\infty}{\infty}$ Раскрытие неопределенностей вида $\frac{0}{0}, \frac{\infty}{\infty}, \infty - \infty$ по правилу Лопиталья. Теоремы Ферма, Ролля. Теоремы Лагранжа, Коши. Монотонность функции. Использование производной для приближенных вычислений. Экономические приложения дифференциального исчисления. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Формула Маклорена. Выполняются задания: [6], № 1015, 1022, 1030, 1032, 1117, 1127, 1326, 1328, 1335, 1343, 1344, 1349, 1358, 1360.	8	2
Тема 2.4	<i>Возрастание, убывание функции. Экстремум функции</i> Критические точки. Определение возрастающей, убывающей функции. Достаточное условие возрастания, убывания функции. Экстремум функции. Выполняются задания: [6], № 1157, 1166, 1175, 1176, 1288, 1289, 1291.	9	2
Тема 2.5	<i>Исследование функции с помощью производной</i> Точка перегиба. Промежутки выпуклости, вогнутости графика функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке. Асимптоты графика функции. Схема полного исследования функции и построение его графика.	10	2

	Выполняются задания: [6], № 1296, 1379, 1406, 1407, 1431.		
<b>Раздел 3</b>	<b>Функция нескольких переменных</b>	<b>11 – 14</b>	<b>7</b>
Тема 3.1	<i>Функции нескольких переменных. Предел функции</i> Определение функции нескольких переменных. Область существования функции двух и трех переменных. Способы задания функции. Предел и непрерывность функции двух переменных. Двойной и повторный предел. Выполняются задания: [6], № 2984, 2988, 2998, 3005, 3006, 3037, 3040.	11	2
Тема 3.2.	<i>Частные производные функции нескольких переменных</i> Определение и нахождение частных производных первого и второго порядков. Определение и формула полного дифференциала функции нескольких переменных. Частные производные сложных и неявных функций. . Смешанные производные. Равенство смешанных производных второго порядка. Выполняются задания: [6], № 3044, 3047, 3062, 3066, 3104, 3146.	12	2
Тема 3.3	<i>Частные производные высших порядков. Экстремум функции двух переменных</i> Стационарные точки. Экстремум функции двух переменных. Достаточное условие экстремума функции двух переменных. Функции нескольких переменных в экономической теории. Определение и обозначение частных производных любого n-го порядка. Выполняются задания: [6], № 3184, 3187, 3193, 3199, 3201, 3216, 3259, 3259, 3273, 3281, 3293, 3301, 3309.	13	3
	<b>Всего за 1-семестр</b>	<b>14</b>	<b>27</b>
<b>Семестр 2</b>			
<b>Контрольная точка 1. Неопределенный и определенный интегралы</b>			
<b>Раздел 4</b>	<b>Неопределенный интеграл</b>	<b>1 – 7</b>	<b>14</b>
Тема 4.1	<i>Неопределенный интеграл. Непосредственное интегрирование</i> Определение первообразной функции. Определение неопределенного интеграла. Таблица неопределенных интегралов. Непосредственное интегрирование неопределенных интегралов. Выполняются задания: [6], № 1677, 1678, 1680, 1686, 1687, 1691, 1693, 1695, 1698, 1699.	1	2
Тема 4.2	<i>Свойства неопределенного интеграла</i> Свойства неопределенного интеграла. Свойство инвариантности формул неопределенного интеграла. Интегрирование подведением под знак дифференциала. Выполняются задания: [6], № 1704, 1706, 1719, 1720, 1723, 1732, 1734, 1741, 1748, 1752, 1757, 1764, 1803, 1806, 1807.	2	2
Тема 4.3	<i>Интегрирование методом замены переменной.</i> Интегрирование методом замены переменной (метод подстановки). Выполняются задания: [6], № 1832, 1837, 1838, 1840, 1846, 1853.	3	2
Тема 4.4	<i>Интегрирование по частям</i> Виды интегралов, которые находятся с помощью формул интегрирования по частям. Формула интегрирования по частям. Выполняются задания: [6], № 1860, 1871, 1873, 1875, 1888, 1893, 1900, 1906.	4	2

Тема 4.5	<i>Интегрирование дробно-рациональных функций</i> Определение рациональной функции. Правильные и неправильные рациональные дроби. Интегрирование дробно-рациональных функций методом неопределенных коэффициентов. Выполняются задания: [6], № 2012, 2016, 2021, 2026, 2029, 2034.	5	2
Тема 4.6	<i>Интегрирование тригонометрических функций</i> Определение тригонометрической функции. Интегрирование тригонометрических функций. Выполняются задания: [6], № 2040, 2043, 20452090, 2093.	6	2
Тема 4.7	<i>Интегрирование некоторых иррациональных функций</i> Определение иррациональной функции. Интегрирование иррациональных функций с помощью некоторых подстановок. Выполняются задания: [6], №, 2096, 2098, 2105, 1816, 1822.	7	2
<b>Раздел 5</b>	<b>Определенный интеграл</b>	<b>8 – 12</b>	<b>10</b>
Тема 5.1	<i>Определенный интеграл. Интегральная сумма Дарбу</i> Задачи, приводящие к определенному интегралу. Определение определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Интегральная сумма Дарбу. Формула Ньютона-Лейбница. Теорема существования и единственности. Выполняются задания: [6], № 2232, 2233, 2237, 2239.	8	4
Тема 5.2	<i>Интегрирование методом замены переменной.</i> Вычисление определенного интеграла. Определенное интегрирование по частям. Замена переменной в определенном интеграле. Выполняются задания: [6], № 2240, 2241, 2244, 2248, 2250.	9	4
Тема 5.3	<i>Интегрирование по частям</i> Вычисление определенного интеграла. Определенное интегрирование по частям. Замена переменной в определенном интеграле. Выполняются задания: [6], № 2259, 2264, 2275, 2277, 2289.	10	4
Тема 5.4	<i>Приложения определенного интеграла. Площадь криволинейной трапеции</i> Площадь криволинейной трапеции. Площадь произвольной плоской фигуры. Площадь фигуры при параметрическом задании линии. Выполняются задания: [6], № 2455, 2458, 2460, 2468, 2479.	11	4
Тема 5.5	<i>Приложения определенного интеграла</i> Вычисление длины дуги плоской линии. Длина дуги плоской линии, заданной параметрически. Объем тела, полученного вращением вокруг оси ОХ. Объем тела, полученного вращением вокруг оси ОУ. Вычисление работы, пройденного пути и т.д. Вычисление объема продукции, стоимости перевозок. Выполняются задания: [6], № 2515, 2522, 2524, 2555, 2556, 2558, 2561, 2595.	12	4
<b>Контрольная точка 2. Ряды</b>			
<b>Раздел 6</b>	<b>Ряды</b>	<b>13 – 18</b>	<b>12</b>
Тема 6.1	<i>Числовые ряды. Критерий сходимости числовых рядов</i> Определение числовых рядов. Сумма ряда. Сходящиеся и расходящиеся ряды. Знакопостоянные и знакопеременные ряды. Кри-	13	2

	терий сходимости числовых рядов. Необходимый признак сходимости ряда. Свойства сходящихся рядов. Выполняются задания: [6], № 2727 – 2736, 2746, 2740.		
Тема 6.2	<i>Числовые ряды. Признаки сходимости знакопостоянных рядов. Общегармонический ряд</i> Общегармонический ряд. Признак Даламбера сходимости числовых рядов. Признак Коши сходимости числовых рядов. Признак сравнения сходимости числовых рядов. Выполняются задания: [6], № 2754, 2757, 2758, 2762, 2763, 2764, 2765, 2766, 2767, 2768.	14	2
Тема 6.3	<i>Числовые ряды. Признаки сходимости знакопеременных рядов</i> Определение знакопеременных числовых рядов. Знакопеременяющиеся ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимости. Выполняются задания: [6], № 2790, 2794, 2799, 2790 – 2799.	15	2
Тема 6.4	<i>Степенные ряды. Область сходимости</i> Функциональные ряды. Область сходимости функционального ряда. Определение степенного ряда. Радиус сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов. Формулы Даламбера-Адамара, Коши-Адамара. Выполняются задания: [6], № 2803, 2805, 2807, 2812, 2813, 2815, 2816, 2841, 2842, 2843.	16	2
Тема 6.5	<i>Разложение функции в ряд Тейлора.</i> Ряды Тейлора и Маклорена. Остаточный член ряда Тейлора и Маклорена. Разложение функций $e^x$ , $\sin x$ , $\cos x$ , $(1+x)^m$ в степенной ряд Маклорена. Применение степенных рядов. Приближенное вычисление значений функции. Приближенное вычисление определенных интегралов. Выполняются задания: [6], № 2855, 2856, 2859, 2860, 2862, 2863, 2866, 2878, 2881, 2883.	17	2
Тема 6.6	<i>Приближенные вычисления значений функции и определенного интеграла</i> Применение степенных рядов. Приближенное вычисление значений функции. Приближенное вычисление определенных интегралов. Выполняются задания: [6], № 2895, 2898, 2900, 2902, 2909, 2936, 2938.	18	2
	<i>Всего за 2-семестр</i>	<b>18</b>	<b>36</b>
Итого по дисциплине			<b>63</b>

### Самостоятельная работа студентов

Обозначения:

АЗ – активность на занятиях

БК – блиц – контроль

ДЗ – домашние задания

ПЗ – посещение занятий

ТР – типовые расчеты

ЗТР – защита типовых расчетов

КР – контрольная работа

ЗР – защита реферата

КОПТ – контрольно-обучающая программа тестирования

ЭУК – электронный учебный курс

ЭУМК – электронный учебно-методический комплекс

ЭУМП – электронное учебно-методическое пособие

Содержание материала дисциплин, вынесенного на СРС		Неделя семестра	Кол-во часов	Форма контроля
<b>Семестр 1</b>				
<b>Контрольная точка 1. Функция, пределы функций</b>				
Раздел 1	Функция одной переменной	1 – 5	10	
Тема 1.1	<i>Функция и ее график. Способы задания функции</i> Литература: [1], Часть II, Глава 4, §§ 4.1.1, 4.1.2. [2], Раздел II, Глава 5, §§ 5.3, 5.4, 5.5, 5.6. [4], Глава 1, § 1.1.	1	2	АЗ, ЭУК, ЭУМК, ЭУМП
Тема 1.2	<i>Числовая последовательность, виды последовательности</i> Литература: [1], Часть II, Глава 3, §§ 3.2.1, 3.2.2, 3.2.3, 3.2.4. [2], Раздел II, Глава 6, § 6.1. [4], Глава 1, §§ 1.2, 1.3, 1.7.	2	2	АЗ, ДЗ, ЭУК, ПЗ, ЭУМК, ЭУМП
Тема 1.3	<i>Предел числовой последовательности</i> Литература: [1], Часть II, Глава 3, §§ 3.2.1, 3.2.2, 3.2.3, 3.2.4. [2], Раздел II, Глава 6, § 6.1. [4], Глава 1, §§ 1.2, 1.3, 1.7.	3	2	АЗ, ДЗ, БК, ЭУК, ПЗ, ЭУМК, ЭУМП
Тема 1.4	<i>Пределы функций. Свойства пределов</i> Литература: [1], Часть II, Глава 4, §§ 4.2.1, 4.2.2, 4.2.3. [2], Раздел II, Глава 6, §§ 6.2, 6.3, 6.4, 6.5. [4], Глава 1, § 1.4.	4	2	АЗ, ДЗ, БК, ЭУК, ЭУМК, ЭУМП, ТР
Тема 1.5	<i>Замечательные пределы. Непрерывность функции</i> Литература: [1], Часть II, Глава 4, §§ 4.2.4, 4.2.5. [2], Раздел II, Глава 6, § 6.6 [4], Глава 1, §§ 1.5, 1.6.	5	2	ДЗ, КР, КОПТ, ЭУК, ЗТР, ЭУМК, ЭУМП
<b>Контрольная точка 2. Дифференцирование функции одной и нескольких переменных</b>				
Раздел 2	Производная функции	6 – 10	10	
Тема 2.1	<i>Производные функций. Основные формулы дифференцирования</i> Литература: [1], Часть II, Глава 5, §§ 5.1.1, 5.1.2, 5.1.3, 5.1.4, 5.1.6, 5.1.7, 5.1.8, 5.2.1, 5.2.2. [2], Раздел III, Глава 7, §§ 7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5, Глава 9, § 9.1, 9.2, 9.3. [4], Глава 2, §§ 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5.	6	2	АЗ, ЭУК, ТР, ЭУМК, ЭУМП
Тема 2.2	<i>Методы дифференцирования сложных функций</i> Литература: [1], Часть II, Глава 5, §§ 5.1.1, 5.1.2, 5.1.3, 5.1.4, 5.1.6, 5.1.7, 5.1.8, 5.2.1, 5.2.2. [2], Раздел III, Глава 7, §§ 7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5, Глава 9, § 9.1, 9.2, 9.3. [4], Глава 2, §§ 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5.	7	2	АЗ, ДЗ, БК, ЭУК, ЭУМК, ЭУМП, ПЗ
Тема 2.3	<i>Правило Лопиталя. Формула Тейлора</i> Литература: [1], Часть II, Глава 5, § 5.3, Глава 6, §§ 6.1.1, 6.1.2., 6.1.3, 6.2, 6.4.1, 6.4.1, 6.4.3. [2], Раздел	8	2	АЗ, ДЗ, БК, ЭУК, ЭУМК,

	III, Глава 7, § 7.6, Глава 8, §§ 8.1., 8.2, 8.10. [4], Глава 2, §§ 2.10, 2.11.			ЭУМП
Тема 2.4	<i>Возрастание, убывание функции. Экстремум функции</i> Литература: [1], Часть II, Глава 6, §§ 6.3.1, 6.3.2, 6.3.3, 6.3.4, 6.3.5. [2], Раздел III, Глава 8, §§ 8.3, 8.4, 8.5, 8.6, 8.7, 8.8, 8.9. [4], Глава 2, §§ 2.14, 2.16.	9	2	АЗ, ДЗ, ЗР, ЭУК, ЭУМК, ЭУМП, ПЗ
Тема 2.5	<i>Исследование функции с помощью производной</i> Литература: [1], Часть II, Глава 6, §§ 6.3.1, 6.3.2, 6.3.3, 6.3.4, 6.3.5. [2], Раздел III, Глава 8, §§ 8.3, 8.4, 8.5, 8.6, 8.7, 8.8, 8.9. [4], Глава 2, §§ 2.14, 2.16.	10	2	АЗ, ДЗ, КОПТ, ЭУК, ЭУМК, ЭУМП
<b>Раздел 3</b>	<b>Функция нескольких переменных</b>	<b>11 – 14</b>	<b>7</b>	
Тема 3.1	<i>Функции нескольких переменных. Предел функции</i> Литература: [1], Часть II, Глава 8, §§ 8.2.1, 8.3.1. [2], Раздел VI, Глава 15, §§ 15.1, 15.2, 15.3, 15.4, 15.5. [4], Глава 3, §§ 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.	11	2	АЗ, БК, ЭУК, ТР, ЭУМК, ЭУМП
Тема 3.2	<i>Частные производные функции нескольких переменных</i> Литература: [1], Часть II, Глава 8, §§ 8.3.3, 8.4.1, 8.4.2. [2], Раздел VI, Глава 15, §§ 15.6, 15.7, 15.8, 15.9. [4], Глава 3, §§ 3.10, 3.11, 3.12, 3.13, 3.14, 3.15.	12	2	АЗ, ПЗ, ДЗ, ЗТР, ЭУК, ЭУМК, ЭУМП
Тема 3.3	<i>Частные производные высших порядков. Экстремум функции двух переменных</i> Литература: [1], Часть II, Глава 8, §§ 8.3.3, 8.4.1, 8.4.2. [2], Раздел VI, Глава 15, §§ 15.6, 15.7, 15.8, 15.9. [4], Глава 3, §§ 3.10, 3.11, 3.12, 3.13, 3.14, 3.15.	13 – 14	3	ДЗ, КР, БК, МРК, ЭУК, ЭУМК, ЭУМП
<i>Всего за I семестр</i>			27	<i>зачет</i>
<b>Семестр 2</b>				
<b>Контрольная точка 1. Неопределенный и определенный интегралы</b>				
<b>Раздел 4</b>	<b>Неопределенный интеграл</b>	<b>1 – 7</b>	<b>14</b>	
Тема 4.1	<i>Неопределенный интеграл. Непосредственное интегрирование</i> Литература: [1], Часть II, Глава 7, §§ 7.1.1, 7.1.2, 7.1.3. [2], Раздел IV, Глава 10, §§ 10.1., 10.2. [4], Глава 4, § 4.1.	1	2	АЗ, ПЗ, БК, ЭУК, ЭУМК, ЭУМП
Тема 4.2	<i>Свойства неопределенного интеграла</i> Литература: [1], Часть II, Глава 7, §§ 7.1.1, 7.1.2, 7.1.3. [2], Раздел IV, Глава 10, §§ 10.1., 10.2. [4], Глава 4, § 4.1.	2	2	АЗ, ДЗ, БК, ЭУК, ЭУМК, ЭУМП, ПЗ
Тема 4.3	<i>Интегрирование методом замены переменной.</i> Литература: [1], Часть II, Глава 7, § 7.1.4. [2], Раздел IV, Глава 10, §§ 10.3., 10.4. [4], Глава 4, § 4.2.	3	2	АЗ, ДЗ, БК, ЭУК, ПЗ, ЭУМК, ЭУМП
Тема 4.4	<i>Интегрирование по частям</i> Литература: [1], Часть II, Глава 7, § 7.1.4. [2], Раздел IV, Глава 10, §§ 10.3., 10.4. [4], Глава 4, § 4.2.	4	2	АЗ, ДЗ, БК, ЭУК, ЭУМК, ЭУМП
Тема 4.5	<i>Интегрирование дробно-рациональных функций</i> Литература: [1], Часть II, Глава 7, § 7.1.4. [2], Раздел IV, Глава 10, §§ 10.5., 10.7.	5	2	АЗ, ДЗ, БК, ТР, ЭУК, ЭУМК,



	[4], Глава 4, § 4.3.			ЭУМП
Тема 4.6	<i>Интегрирование тригонометрических функций</i> Литература: [1], Часть II, Глава 7, § 7.1.4. [2], Раздел IV, Глава 10, §§ 10.5., 10.7. [4], Глава 4, § 4.3.	6	2	АЗ, ДЗ, БК, ЭУК, ЭУМК, ЗТР, ЭУМП
Тема 4.7	<i>Интегрирование некоторых иррациональных функций</i> Литература: [1], Часть II, Глава 7, § 7.1.4. [2], Раздел IV, Глава 10, §§ 10.5., 10.7. [4], Глава 4, § 4.3.	7	2	ТР, КР, КОПТ, БК, ЭУК, ЭУМК, ЭУМП
<b>Раздел 5</b>	<b>Определенный интеграл</b>	<b>8 – 12</b>	<b>10</b>	
Тема 5.1	<i>Определенный интеграл. Интегральная сумма Дарбу</i> Литература: [1], Часть II, Глава 7, §§ 7.2.1, 7.2.2, 7.2.3, 7.2.4, 7.2.5. [2], Раздел IV, Глава 11, §§ 11.1, 11.2, 11.3, 11.4, 11.5. [4], Глава 4, §§ 4.4, 4.5.	8	4	АЗ, ЭУК, ЭУМК, ЭУМП
Тема 5.2	<i>Интегрирование методом замены переменной.</i> Литература: [1], Часть II, Глава 7, §§ 7.2.1, 7.2.2, 7.2.3, 7.2.4, 7.2.5. [2], Раздел IV, Глава 11, §§ 11.1, 11.2, 11.3, 11.4, 11.5. [4], Глава 4, §§ 4.4, 4.5.	9	4	АЗ, ДЗ, ЭУК, ПЗ, ЭУМК, ЭУМП
Тема 5.3	<i>Интегрирование по частям</i> Литература: [1], Часть II, Глава 7, §§ 7.2.1, 7.2.2, 7.2.3, 7.2.4, 7.2.5. [2], Раздел IV, Глава 11, §§ 11.1, 11.2, 11.3, 11.4, 11.5. [4], Глава 4, §§ 4.4, 4.5.	10	4	АЗ, ДЗ, ЭУК, ЭУМК, ЭУМП
Тема 5.4	<i>Приложения определенного интеграла. Площадь криволинейной трапеции</i> Литература: [1], Часть II, Глава 7, § 7.2.5. [2], Раздел IV, Глава 11, §§ 11.6., 11.9. [4], Глава 4, §§ 4.6, 4.8.	11	4	АЗ, ПЗ, ДЗ, ЭУК, ЭУМК, ЭУМП
Тема 5.5	<i>Приложения определенного интеграла.</i> Литература: [1], Часть II, Глава 7, § 7.2.5. [2], Раздел IV, Глава 11, §§ 11.6., 11.9. [4], Глава 4, §§ 4.6, 4.8.	12	4	АЗ, ДЗ КОПТ, ПЗ
<b>Контрольная точка 2. Ряды</b>				
<b>Раздел 6</b>	<b>Ряды</b>	<b>13 – 18</b>	<b>12</b>	
Тема 6.1	<i>Числовые ряды. Критерий сходимости числовых рядов</i> Литература: [2], Раздел V, Глава 13, §§ 13.1, 13.2, 13.3, 13.4. [4], Глава 5, §§ 5.1, 5.2, 5.3.	13	2	АЗ, ПЗ, ЗР, ЭУК, ЭУМК, ЭУМП
Тема 6.2	<i>Числовые ряды. Признаки сходимости знакопостоянных рядов. Общегармонический ряд</i> Литература: [2], Раздел V, Глава 13, §§ 13.1, 13.2, 13.3, 13.4. [4], Глава 5, §§ 5.1, 5.2, 5.3.	14	2	АЗ, ДЗ, БК, ЭУК, ЭУМК, ЭУМП
Тема 6.3	<i>Числовые ряды. Признаки сходимости знакопеременных рядов</i> Литература: [2], Раздел V, Глава 13, §§ 13.1, 13.2, 13.3, 13.4. [4], Глава 5, §§ 5.1, 5.2, 5.3.	15	2	АЗ, ДЗ, РЛ, БК, ПЗ, ТР
Тема 6.4	<i>Степенные ряды. Область сходимости</i> Литература: [2], Раздел V, Глава 14, §§ 14.1, 14.2, 14.3. [5], Глава 5, §§ 5.4, 5.5, 5.6, 5.7.	16	2	АЗ, ДЗ, БК, ЗТР, ЭУК, ЭУМК, ЭУМП

Тема 6.5	<i>Разложение функции в ряд Тейлора.</i> Литература: [2], Раздел V, Глава 14, §§ 14.1, 14.2, 14.3. [4], Глава 5, §§ 5.4, 5.5, 5.6, 5.7.	17	2	АЗ, ДЗ, ТР, ЗР, КОПТ
Тема 6.6	<i>Приближенные вычисления значений функции и определенного интеграла</i> Литература: [2], Раздел V, Глава 14, §§ 14.1, 14.2, 14.3. [4], Глава 5, §§ 5.4, 5.5, 5.6, 5.7.	18	2	ДЗ, КР, МРК, ЭУК, ЭУМК, ЭУМП
<i>Всего за 2 семестр</i>			36	<i>экзамен</i>
<i>Итого по дисциплине</i>			63	

## 5. Образовательные технологии

### 5.1. Порядок и условия изучения и контроля знаний по дисциплине.

Математическая подготовка специалиста имеет свои особенности, связанные со спецификой задач, а также с широким разнообразием подходов к их решению.

Программа дисциплины «Математический анализ» составлена с соблюдением принципа повышения уровня фундаментальной математической подготовки студентов и использования ее в прикладных задачах, возникающих в области экономики.

В преподавании дисциплины «Математический анализ» используются следующие формы:

- лекции; практические занятия, в рамках которых решаются задачи, обсуждаются вопросы лекций и домашних заданий; проводятся контрольные работы;
- блиц-контроль и тестирование по отдельным темам дисциплины;
- самостоятельная работа студентов, включающая самостоятельное освоение теоретического материала, выполнение типовых расчетов и подготовка к их защите;
- рейтинговая технология контроля учебной деятельности студентов для обеспечения их ритмичной работы в течение семестра;
- консультирование студентов по вопросам учебного материала и решения задач

*Требования к студенту при изучении курса:* Внимательно слушать лекции и записывать их основные положения; серьезно отвечать на поставленные во время лекции вопросы; читать необходимую литературу, выполнять практические задания.

При прослушивании и проработке лекций особое внимание следует уделить терминологии, используемой в дисциплине и основным понятием. Записывать следует только основные положения. Необходимо активно участвовать в обсуждении тем, предлагаемых преподавателем, высказывать собственные соображения.

При подготовке к практическому занятию необходимо по заданию сделать заготовки к будущему занятию; подготовить конкретные вопросы, предварительно разобрав домашние задания или типовой расчет.

Без самостоятельной работы практически невозможно выполнить индивидуальные домашние задания или типовой расчет, т.к. работы имеют элемент творчества и исследований.

При изучении дисциплины «Математический анализ» для проработки теоретического материала особое внимание следует обратить на следующие литературные источники: [1], [2], [5], а также на созданные сотрудниками кафедры электронные учебно-методические пособия (ЭУМП), электронный учебно – методический комплекс (ЭУМК), электронный учебный комплекс (ЭУК), которые можно найти на сайте: <http://math.krsu.edu.kg/>. Решение задач на практических занятиях и выполнение домашних заданий проводится по сборнику [8]. Задания для типовых расчетов берутся из методического пособия [6].

Оценка текущей успеваемости производится как по разделам, вынесенным на аудиторскую работу, так и на самостоятельную. Отведённые на каждый модуль оценочные баллы учитывают все контрольные мероприятия, определённые для данной дисциплины.

При выставлении оценки за модуль, зачета или экзамена преподаватель учитывает следующие факторы:

- 1) полноценное изучение теоретического материала;
- 2) постоянное выполнение домашних заданий;
- 3) творческая активность работы на лекциях;
- 4) активность работы на практических занятиях;
- 5) результаты выполнения контрольных работ;
- 6) результаты выполнения и защиты типовых расчетов;
- 7) результаты тестирования.

**Формы и сроки контрольных мероприятий  
по дисциплине «Математический анализ»  
студентов Экономического факультета  
групп ЭТ,К, БиА, ФК, НиН, ЭУП в 1 семестре**

Контрольные мероприятия (название)		Неделя семестра	Макс. балл	Примечание
<b>Контрольная точка № 1</b>				
1	КОПТ № 1	6	9	Контрольно-обучающая программа тестирования по разделу «Предел последовательностей и функций непрерывного аргумента» предполагает закрепление и проверку знаний студентов по данному разделу
2	Защита ТР № 1	8	8	Защита типового расчета проводится с целью выявления качества выполнения самостоятельной работы по разделу «Предел последовательностей и функций непрерывного аргумента»
3	Контрольная работа № 1	7	8	Письменная контрольная работа по разделу «Предел последовательностей и функций непрерывного аргумента» представляет собой проверку качества усвоения материала первой половины семестра
<b>Всего за контрольную точку № 1</b>			<b>25</b>	
<b>Контрольная точка № 2</b>				
3	КОПТ № 2	12	9	Контрольно-обучающая программа тестирования по разделу «Дифференцирование функций» предполагает закрепление и проверку знаний студентов по данному разделу
4	Защита ТР № 2	13	8	Защита типового расчета проводится с целью выявления качества выполнения самостоятельной работы по разделу «Функции нескольких переменных»
5	Контрольная работа № 1	14	8	Письменная контрольная работа по разделу «Дифференцирование функций» представляет собой проверку качества усвоения материала второй половины семестра
<b>Всего за контрольную точку № 2</b>			<b>25</b>	

6	Самостоятельное изучение материала по ЭУК, учет и контроль обращений студентов к сайту кафедры с ЭУМП, ЭУМК	Еженедельно	4	Проверка качества усвоения материала, учет и контроль обращений студентов к сайту кафедры с ЭУК – электронный учебный курс ЭУМК – электронный учебно-методический комплекс ЭУМП – электронное учебно-методическое пособие
7	Выполнение домашних заданий	Еженедельно	4	Производится проверка на каждом практическом занятии
8	Активность на занятиях	Еженедельно	4	Учитывается активность как на лекциях, так и на практических занятиях (принимаются во внимание задаваемые студентами вопросы по теме лекции, ответы на вопросы лектора, инициативность в решении поставленных на практических занятиях задач)
9	Посещаемость	еженедельно	4	Посещаемость контролируется на лекциях, практических занятиях
10	Блиц-контроль	еженедельно	4	Проводится с целью выявления качества усвоения материала предыдущих тем и подготовки к новым
<b>Всего по текущему контролю</b>			<b>70</b>	
<b>Промежуточная аттестация</b>			<b>30</b>	
<b>Всего</b>			<b>100</b>	Дисциплина заканчивается зачетом в форме компьютерного тестирования

### Итоговая оценка знаний

Студенты, которые принимали участие во всех контрольных мероприятиях, и набрали в каждом из них не менее 50% от максимального балла получают **зачет**. Если по какому-либо контрольному мероприятию получено менее 50% от максимального балла, студент должен дополнительно отработать материал этого раздела дисциплины и пройти еще раз контроль его усвоения.

### Формы и сроки контрольных мероприятий по дисциплине «Математический анализ» студентов Экономического факультета групп ЭТ,К, БиА, ФК, НиН, ЭУП в 2-семестре

<i>Контрольные мероприятия (название)</i>	<i>Неделя семестра</i>	<i>Макс. балл</i>	<i>Примечание</i>
---	------------------------	-------------------	-------------------

<i>Контрольная точка № 1</i>				
1	КОПТ № 1	7	5	Контрольно-обучающая программа тестирования по разделу «Неопределенный интеграл» предполагает закрепление и проверку знаний студентов по данному разделу
2	Защита типового расчета № 1	6	10	Защита типового расчета проводится с целью выявления качества усвоения, выполнения самостоятельной работы и способности объяснения выполненных заданий по разделу «Неопределенный и определенный интеграл»
3	Контрольная работа № 1	7	10	Письменная контрольная работа по разделу «Неопределенный и определенные интегралы» представляет собой проверку качества материала первой половины семестра
<i>Всего за контрольную точку № 1</i>			25	
<i>Контрольная точка № 2</i>				
4	Защита типового расчета № 2	16	5	Защита типового расчета проводится с целью выявления качества выполнения самостоятельной работы по разделу «Ряды»
5	КОПТ № 3	17	7	Контрольно-обучающая программа тестирования по разделу «Ряды» предполагает закрепление и проверку знаний студентов по данному разделу
6	Контрольная работа № 2	18	8	Письменная контрольная работа по разделам «Определенный интеграл», «Ряды» представляет собой проверку качества усвоения материала второй половины семестра
<i>Всего за контрольную точку № 2</i>			20	
7	Блиц-контроль на практических занятиях	еженедельно	3	Блиц-контроль проводится с целью выявления качества усвоения материала предыдущих тем и подготовки к новым
8	Самостоятельное изучение материала по ЭУК, учет и контроль обращений студентов к сайту кафедры с ЭУМП, ЭУМК	еженедельно	3	ЭУК – электронный учебный курс ЭУМК – электронный учебно-методический комплекс ЭУМП – электронное учебно-методическое пособие
9	Выполнение домашних заданий	Еженедельно	3	Производится проверка домашних заданий на каждом практическом занятии
10	Активность на занятиях	Еженедельно	3	Учитывается активность как на лекциях, так и на практических занятиях (принимается во внимание задаваемые студентами вопросы по теме лекции, ответы на вопросы лектора, инициативность в решении поставленных на практических занятиях задач)
11	Посещаемость	еже-	3	Посещаемость контролируется на лекциях, практиче-

	не-дельно		ских занятиях
<i>Всего по текущему контролю</i>		60	
<i>Промежуточная аттестация</i>		40	
<i>Всего</i>		100	<i>Дисциплина заканчивается экзаменом</i>

Разбивка итоговой оценки по баллам следующая:

<i>Оценка по 100-бальной шкале</i>	<i>Оценка по традиционной системе</i>
85 – 100	отлично
65 – 84	хорошо
50 – 64	удовлетворительно
0 – 49	неудовлетворительно

## 5.2. Технологии проведения занятий

Виды занятий и работ студента: лекции, практические занятия, самостоятельная работа (СРС).

Методы изучения дисциплины:

- 1) Индуктивный (проблемный) метод – изложение примеров (по исходным данным, случайно составленным студентами), а потом – предложение (сильным студентам) сформулировать общее правило (на лекциях).
- 2) Дедуктивный метод – доказательство теорем и вывод следствий из них (на лекциях).
- 3) Интерактивный метод – предложение студентам сделать необходимые выкладки и обсуждение отдельных результатов (сильных студентов) со всеми студентами (на семинарских занятиях).

Лекционные и практические занятия могут проходить в традиционной и интерактивной форме – деловой игры, работы в малых группах. Кроме этого, с использованием созданных на кафедре Высшей математики электронных учебно-методических пособий (ЭУМП), электронного учебного методического комплекса (ЭУМК), электронного учебного комплекса (ЭУК) (см. сайт <http://math.krsu.edu.kg/>).

## 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Контрольно-измерительные материалы по дисциплине «*Математический анализ*» включают контрольные работы, типовые расчеты, вопросы к зачету и экзамену, набор тестовых заданий.

По дисциплине предусматривается входной, текущий и промежуточный контроль. Входной контроль предшествует началу изучения теоретического материала, осуществляется как на лекциях, так и на практических занятиях. Вопросы

входного контроля направлены на стимуляцию студентов к изучению теоретического материала.

### 6.1. Содержание контрольных работ и типовых расчетов.

В течении первого семестра студенты выполняют две контрольные работы по разделам «Предел функции», «Дифференцирование функции одной и нескольких переменных»

#### Контрольная работа №1 по разделу «Предел функции»

##### Вариант №1

1. Найти область определения следующих функций.

$$a) \sigma = \lg(3x-1) + 2\lg(x+1), \quad a) y = \arcsin(x-2).$$

2. Найти пределы функций

$$1. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{5x^2 - 14x - 3}{2x^2 - 7x + 3};$$

$$2. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 - 14x - 3}{2x^2 - 7x + 3};$$

$$3. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{7+x} - \sqrt{11-x}}{x-2};$$

$$4. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 3x}{x \cdot \operatorname{tg} 2x};$$

$$5. \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{3x-2}{3x+1} \right)^{2-x};$$

$$6. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x-1}{\ln\left(1 - \frac{x-1}{5}\right)}.$$

3. Исследовать на непрерывность и установить характер точек разрыва функции  $y = \operatorname{arctg} \frac{1}{x+3}$

4. Исследовать на непрерывность и построить график функции:

$$f(x) = \begin{cases} x^2 - 1, & x \leq 1 \\ 2x - 1, & x > 1. \end{cases}$$

#### Контрольная работа №2 по разделу «Дифференцирование функции одной переменной»

##### Вариант 1

Найти производные следующих функций:

$$1) y = \frac{\operatorname{tg}^2 x}{x^3}.$$

2)  $y = \log_3(\ln^4 x)$ .

3)  $y = (\arccos x)^{\frac{1}{x^3}}$ .

4)  $(x + 2y)^4 = \operatorname{tg}(xy)$ .

5) 
$$\begin{cases} x = \operatorname{arctgt} \\ y = \frac{t^2}{2} \end{cases} .$$

Найти предел с помощью правила Лопиталья:

6) 
$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{\sqrt[3]{x} - \sqrt[3]{a}}{\sqrt{x} - \sqrt{a}}$$

В течение 1-го и 2-го семестра студенты выполняют по два типовых расчета:

Типовой расчет № 1 первого семестра выдается по методическому пособию [12].

Типовой расчет № 2 первого семестра выдается по методическому пособию [16].

Типовой расчет № 1 второго семестра выдается по методическому пособию [14], [15].

Типовой расчет № 2 второго семестра выдается по методическому пособию [17].

Задания для типовых расчетов по каждому разделу объявляются студентам в начале изучения раздела для того, чтобы по мере изучения тем они могли начинать их выполнять.

Каждый студент выполняет типовые расчеты в отдельной тетради, которую сдает преподавателю на проверку. Номер варианта задания соответствует номеру, под которым записана фамилия студента в журнале. Так, если студент Иванов в списке фамилий в групповом журнале записан под номером 8, это означает, что Иванов будет выполнять задания восьмого варианта: 1.8, 2.8, 3.8 и т.д., где первая цифра означает номер задания, вторая цифра - номер варианта. После проверки преподавателем выполненных заданий проходит защита типовых расчетов.

### Образцы экзаменационных билетов

#### КЫРГЫЗСКО-РОССИЙСКИЙ СЛАВЯНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ КАФЕДРА ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ

Курс I

Семестр I

Дисциплина: Математический анализ

Специальность: НиИ -1-12

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Определение функции. Способы задания функции. (3б)
2. Определение производной функции. Геометрический, экономический и физический смыслы производной (5б)

3. Найти пределы функций:

$$1) \lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + 1} - x); \quad 2) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{9 + x^2} - 3}{x^2}; \quad 3) \lim_{x \rightarrow 4} \frac{2x^2 - 7x - 4}{2x^2 - 13x + 20}; \quad 4) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^3(2x)}{x^2 \cdot \operatorname{arctg}(3x)}; \quad (4б)$$

4. Вычислить производные:

$$а) y = \sqrt[3]{x^2 + 2x} \cdot \frac{1}{\sqrt[3]{x}}, \quad б) y = \sqrt{1 - e^{2x}} - \arcsin e^{-x}, \quad в) y = (\sin x)^{2 - \operatorname{tg} x}$$



$$\text{г) } x^2 e^{2x} y - \ln^2 y + xy = 0, \text{ д) } \begin{cases} x = \arccos \sqrt{t}; \\ y = \sqrt{t - t^2}. \end{cases} \quad (56)$$

$$5. \text{ Найти указанную производную: } z = x^3 + xy^2 - 5xy^3, \frac{\partial^4 z}{\partial x \partial y^3} = ? \quad (46)$$

$$6. \text{ Найти частные производные } z'_x, y'_z, x'_y \text{ от функции, заданной неявно:} \\ x^2 + y^2 + z^2 = R. \quad (46)$$

$$7. \text{ Найти локальные экстремумы функции:} \\ z = 2x^3 + 6xy - 30x - 24y \quad (56)$$

Составил доцент., к.ф.-м.н.

А.К. Курманбаева

Зав. каф. «Высшая математика», доцент

Л.Г. Лелевкина

## 6.2. Вопросы для самоконтроля по дисциплине

### 1-семестр

1. Определение функции. Способы задания функции.
2. Четность, нечетность функции. Построение графика функции. Основные элементарные функции, их свойства.
3. Графики основных элементарных функций и их преобразование.
4. Применение функций в экономике: функция спроса, предложения.
5. Числовая последовательность. Способы задания, изображение последовательности.
6. Убывающая, возрастающая, монотонная, последовательности. Ограниченная последовательность.
7. Предел числовой последовательности. Геометрический смысл предела.
8. Основные свойства пределов последовательностей. Бесконечно большая и бесконечно малая последовательность.
9. Определение предела функции в точке. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, связь между ними.
10. Свойства бесконечно малых и бесконечно больших функций. Свойства пределов функции (теоремы о пределе суммы, произведения, частного).
11. Первый замечательный предел.
12. Второй замечательный предел. Задача о непрерывном начислении процентов.
13. Непрерывность функции. Разрыв функции. Разрыв первого и второго рода.
14. Определение производной функции. Геометрический, экономический и физический смыслы производной
15. Производная алгебраической суммы, произведения, частного двух функций. Производная основных элементарных функций.
16. Производная сложной функции. Производная степенно-показательной функции.
17. Логарифмическое дифференцирование. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций.
18. Дифференциал функции и его применение в приближенных вычислениях.
19. Раскрытие неопределенностей вида  $\frac{0}{0}, \frac{\infty}{\infty}, \infty - \infty$  по правилу Лопиталья.
20. Теоремы Ферма, Ролля. Теоремы Лагранжа, Коши.
21. Монотонность функции.

22. Экономические приложения дифференциального исчисления.
23. Производные и дифференциалы высших порядков.
24. Формула Тейлора. Формула Маклорена.
25. Критические точки. Определение возрастающей, убывающей функции.
26. Достаточное условие возрастания, убывания функции. Экстремум функции.
27. Точка перегиба. Промежутки выпуклости, вогнутости графика функции.
28. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке.
29. Асимптоты графика функции.
30. Схема полного исследования функции и построение его графика.
31. Определение функции нескольких переменных. Область существования функции двух и трех переменных. Способы задания функции.
32. Предел и непрерывность функции двух переменных. Двойной и повторный предел.
33. Определение и нахождение частных производных первого и второго порядков.
34. Определение и формула полного дифференциала функции нескольких переменных.
35. Частные производные сложных и неявных функций. .
36. Смешанные производные. Равенство смешанных производных второго порядка.
37. Стационарные точки. Экстремум функции двух переменных. Достаточное условие экстремума функции двух переменных.
38. Функции нескольких переменных в экономической теории.

## 2-семестр

1. Определение первообразной функции. Определение неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла.
2. Таблица неопределенных интегралов. Непосредственное интегрирование неопределенных интегралов
3. Интегрирование подведением под знак дифференциала.
4. Интегрирование методом замены переменной (метод подстановки)
5. Виды интегралов, которые находятся с помощью формул интегрирования по частям. Формула интегрирования по частям.
6. Определение рациональной функции. Правильные и неправильные рациональные дроби.
7. Интегрирование дробно-рациональных функций методом неопределенных коэффициентов.
8. Определение тригонометрической функции. Интегрирование тригонометрических функций.
9. Определение иррациональной функции. Интегрирование иррациональных функций с помощью некоторых подстановок.
10. Задачи, приводящие к определенному интегралу. Определение определенного интеграла. Свойства определенного интеграла.
11. Интегральная сумма Дарбу. Формула Ньютона-Лейбница. Теорема существования и единственности.
12. Вычисление определенного интеграла. Определенное интегрирование по частям.
13. Замена переменной в определенном интеграле.
14. Вычисление определенного интеграла.
15. Определенное интегрирование по частям. Замена переменной в определенном интеграле.
16. Площадь криволинейной трапеции. Площадь произвольной плоской фигуры. Площадь фигуры при параметрическом задании линии.
17. Вычисление длины дуги плоской линии. Длина дуги плоской линии, заданной параметрически.
18. Объем тела, полученного вращением вокруг оси ОХ. Объем тела, полученного вращением вокруг оси ОУ.

19. Вычисление работы, пройденного пути и т.д. Вычисление объема продукции, стоимости перевозок.
20. Определение числовых рядов. Сумма ряда. Сходящиеся и расходящиеся ряды.
21. Критерий сходимости числовых рядов. Необходимый признак сходимости ряда. Свойства сходящихся рядов.
22. Общегармонический ряд. Признак Даламбера сходимости числовых рядов. Признак Коши сходимости числовых рядов. Признак сравнения сходимости числовых рядов.
23. Определение знакопеременных числовых рядов. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимости
24. Функциональные ряды. Область сходимости функционального ряда.
25. Определение степенного ряда. Радиус сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов. Формулы Даламбера-Адамара, Коши-Адамара.
26. Ряды Тейлора и Маклорена. Остаточный член ряда Тейлора и Маклорена.
27. Разложение функций  $e^x$ ,  $\sin x$ ,  $\cos x$ ,  $(1+x)^m$  в степенной ряд Маклорена.
28. Применение степенных рядов. Приближенное вычисление значений функции.
29. Приближенное вычисление определенных интегралов.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Методические указания по выполнению разделов и тем самостоятельной работы студентов:

Самостоятельная работа студентов должна способствовать укреплению и углублению знаний студентов, формированию творческого отношения к изучаемому предмету, дополнительному приобретению навыков решения задач.

Согласно учебному плану в процессе изучения дисциплины «Математический анализ» студенты выполняют самостоятельную работу, которая заключается в следующем:

1. *Выполнение домашних заданий.* В конце каждого практического занятия студентам даются задания из 4-8 задач, которые они должны выполнить самостоятельно во внеаудиторное время. Проверка правильности выполненных студентами заданий проводится на следующем практическом занятии или во время индивидуальных занятий.
2. *Активная работа на лекциях.* Студенты должны не просто присутствовать на лекционных занятиях, а активно помогать преподавателю при изложении нового теоретического материала, самостоятельно творчески мыслить.
3. *Активная работа на практических занятиях.* В ходе практических занятий студенты не только самостоятельно выполняют задания преподавателя. При необходимости они вспоминают формулы, свойства из пройденных ранее тем, применяют ранее полученные знания для правильного выполнения задания.
4. *Выполнение типовых расчетов.* В течение семестра студенты выполняют два типовых расчета, которые представляют собой комплексы заданий по всему пройденному теоретическому материалу.
5. *Контрольно-обучающие программы тестирования (КОПТ).* За курс обучения студенты должны пройти 4 основных программ тестирования по отдельным разделам математического анализа.
6. *Выполнение контрольных работ.* Кроме работы на лекционных и практических занятиях, решении типовых расчетов, студенты должны самостоятельно выполнить две письменные контрольные работы, которые охватывают материал всего пройденного курса. Для самостоятельного решения по различным темам каждому студенту выдаются индивидуальные зада-

ния.

7. *Углубленное изучение теоретического материала.* По каждой теме лекционного и практического занятия рекомендуется основная и дополнительная литература для самостоятельного изучения. Кроме этого, предлагается для изучения теоретический материал в электронном виде – ЭУК, ЭУМК, ЭУМП.

Для проверки и консультаций по самостоятельной работе студентов, защиты типовых расчетов предусмотрены по расписанию индивидуальные занятия дополнительно к расписанию аудиторных занятий.

**а) основная:**

- 1) Красс М.С., Чупрынов Б.П. – Математика для экономистов, серия «Учебное пособие». – СПб: Питер, 2004. – 464 с.
- 2) Кремер Н.Ш. и другие. – Высшая математика для экономистов: учебник для вузов. 2-е издание, переработанное и дополненное. – Москва: Банки и биржи, ЮНИТИ, 2007. – 471 с.

**б) дополнительная:**

- 3) Ермаков В.И. и др. Общий курс высшей математики для экономистов. Под ред. проф. В.И. Ермакова. – Москва: ИНФРА – М., 2001.
- 4) Солодовников А.С., Бабайцев В.А., Браилов А.В., Шандра И.Г. – Математика в экономике: Учебник в 2-х частях, ч.2 – Москва: Финансы и статистика, 1999. – 376 с.
- 5) Колесников А.Н. Краткий курс математики для экономистов: учебное пособие. – Москва: ИНФРА-М, 1999.
- 6) Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа, любое издание.
- 7) Ермаков В.И. и др. Сборник задач по высшей математике для экономистов / Под ред. В.И. Ермакова. – М.: ИНФРА – М. 2002.
- 8) Кузнецов Л.А. – Сборник заданий по высшей математике (типовые расчеты). – Москва: Высшая школа, 1983. – 175 с.
- 9) Бронштейн И.Н., Семендяев К.А. Справочник по математике, любое издание.
- 10) Выгодский М.Я. Справочник по высшей математике, любое издание.
- 11) Фильчаков П.Ф. Справочник по высшей математике. – Киев: Наукова думка, 1973.

**в) учебно- методические пособия:**

Для лучшего усвоения дисциплины «Математика» предлагаются следующие методические пособия, имеющиеся на кафедре «Высшая математика»:

- 12) Лелевкина Л.Г. Пределы последовательностей и функций непрерывного аргумента / Учебно-методическое пособие. – Бишкек: КРСУ, 2009.
- 13) Лелевкина Л.Г. Дифференцирование функций одной переменной / Контрольно-обучающая компьютерная программа тестирования. – Бишкек: КРСУ, 2009.
- 14) Лелевкина Л.Г., Гончарова И.В., Н.М. Комарцов. Методическое пособие по методам интегрирования неопределенных интегралов. – Бишкек: КРСУ, 2005.
- 15) Давидюк Т.А., Гончарова И.В. Определенный интеграл / Учебно-методическое пособие. – Бишкек: КРСУ, 2010.
- 16) Лелевкина Л.Г., Саламатина Е.А. Функции двух и нескольких переменных / Учебное пособие. – Бишкек: КРСУ, 2010.
- 17) Ишмахаметов К.И. Ряды: учебное пособие по математическому анализу. – Бишкек: КРСУ, 2007.

**г) электронные учебные материалы:**

- 1) Электронные учебно-методические курсы.
- 2) Электронные учебно-методические комплексы.
- 3) Электронные учебно-методические пособия.

**д) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

Для более эффективного проведения занятий и контроля знаний студентов рекомендуется использовать технические средства обучения, имеющиеся в наличии: компьютерное оборудова-

ние, интернет-ресурсы.

Кроме этого, сотрудниками кафедры Высшая математика созданы электронные учебно-методические пособия (ЭУМП), электронный учебно – методический комплекс (ЭУМК), электронный учебный комплекс (ЭУК), которые можно найти по адресу: <http://math.krsu.edu.kg/>.

Кроме традиционных обучающих изданий, таких как опорные конспекты, методические пособия для изучения теоретического материала, предлагается компьютерная обучающая программа тестирования – средство электронного наблюдения за результатом усвоения материала со стороны студента. Использование такой системы тестирования знаний позволяет за минимальное время проверить уровень приобретенных знаний у большого количества студентов.

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для лучшего изучения теоретического материала предлагается компьютерная обучающая программа тестирования – средство электронного наблюдения за результатом усвоения материала со стороны студента. Использование такой программы тестирования знаний позволяет за минимальное время проверить уровень приобретенных знаний у большого количества студентов.

Компьютерные тестирования проходят в аудиториях, оснащенных ПК.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПрООП (примерной ООП) ВПО по направлению «Экономика».

Авторы: профессор Чекеев А.А. \_\_\_\_\_  
подпись

доцент Джаналиева Ж.Р. \_\_\_\_\_  
подпись

Заведующий кафедрой Высшей математики  
доц. Лелевкина Л.Г. \_\_\_\_\_  
подпись

Рецензент(ы) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Программа согласована с кафедрой, ответственной за выпуск бакалавров и магистров данного направления (профиля).

Кафедра \_\_\_\_\_

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. каф. \_\_\_\_\_  
ФИО \_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_

Программа согласована с кафедрой, ответственной за выпуск бакалавров и магистров данного направления (профиля).

Кафедра \_\_\_\_\_

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. каф. \_\_\_\_\_  
ФИО \_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_

Программа согласована с кафедрой, ответственной за выпуск бакалавров и магистров данного направления (профиля).

Кафедра \_\_\_\_\_

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. каф. \_\_\_\_\_  
ФИО \_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_

Программа согласована с кафедрой, ответственной за выпуск бакалавров и магистров данного направления (профиля).

Кафедра \_\_\_\_\_

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. каф. \_\_\_\_\_  
ФИО \_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_

Программа одобрена на заседании Учебно-методической комиссии (совета) факультета \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ года,  
протокол № \_\_\_\_\_.