



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФГБОУ ВО «ИГУ»  
Педагогический институт  
Кафедра Математики и методики обучения математике

УТВЕРЖДАЮ

Директор ПИ ИГУ А.В. Семиров

«21» июня 2018 г.

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

Наименование дисциплины (модуля)

*Б1.В.ОД.6 Математический анализ*

Направление подготовки *44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)*

Тип образовательной программы *академический бакалавриат*

Направленность (профиль) подготовки *Математика-Информатика*

Квалификация (степень) выпускника - *бакалавр*

Форма обучения *заочная*

Согласовано с УМС ПИ ИГУ

Протокол №9  
от «20» июня 2018 г.

Председатель \_\_\_\_\_ М.С. Павлова

Рекомендовано кафедрой Математики и  
методики обучения математике

Протокол № *13*  
от «*30*» *мая* 20*18* г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ З.А. Дулатова

Иркутск 2018 г.

## Содержание

	стр.
1. Цели и задачи дисциплины	3
2. Место дисциплины в структуре ОПОП.	3
3. Требования к результатам освоения дисциплины	3
4. Объем дисциплины и виды учебной работы	5
5. Содержание дисциплины	6
6. Перечень практических занятий, лабораторных работ, план самостоятельной работы студентов, методические указания по организации самостоятельной работы студентов	11
7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)	-
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:	15
а) основная литература;	
б) дополнительная литература;	
в) программное обеспечение;	
г) базы данных, поисково-справочные и информационные системы	
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	16
10. Образовательные технологии	17
11. Оценочные средства (ОС)	17

### 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Математический анализ» являются – формирование знаний, умений и навыков студента по основным разделам математического анализа, формирование практических умений и навыков, необходимых для приобретения квалификации бакалавра педагогического образования, формирование ключевых специальных профильных компетенций.

Задачи дисциплины:

- дать специальные знания по дисциплине.
- достичь достаточного уровня знаний по математическому анализу, как одной из главных дисциплин непрерывного анализа.
- дать представление о роли математического анализа в формировании научного мировоззрения.
- способствовать формированию у студентов навыков работы с учебной, научной и научно-методической литературой.
- сформировать у студентов умения применения аппарата математического анализа для решения различных прикладных задач.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Данная дисциплина является неотъемлемой частью профессиональной подготовки бакалавра педагогического образования, включена в вариативную часть профессионального цикла, носит общеобразовательный и мировоззренческий характер. Предусмотрено, что изучение ее содержания позволит содействовать продуктивному усвоению содержания дисциплин математического цикла.

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций:

**ОК-3** – способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве.

**ПК-11** – готовность использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования.

**СПК- 1** - владеет основными положениями фундаментальных и прикладных разделов математики

**СПКМ-2** - способен понимать общую структуру математического знания, взаимосвязь между различными разделами математики, владеет системой основных математических структур

**СПКМ-4** - владеет методологией и методикой построения математических методов решения теоретических и практических задач

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:** основные определения и теоремы математического анализа, корректные постановки классических задач, язык предметной области.

**Уметь:** доказывать математические утверждения, на основе анализа увидеть и корректно сформулировать математически точный результат, грамотно пользоваться языком предметной области, выделять главные смысловые аспекты в доказательствах.

**Владеть:** языком предметной области, способностью передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций.

Код компетенции	Компетенция	Признаки проявления
-----------------	-------------	---------------------

ОК-3	Способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	<p>В результате освоения дисциплины студент</p> <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- базовый понятийный аппарат, необходимый для осмысления и дальнейшего изучения различных областей естествознания;</li> <li>- основные понятия, необходимые для применения аппарата математики в процессе решения задач в различных предметных областях и сферах жизнедеятельности, в том числе и профессионально ориентированных.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приводить примеры практического использования математических знаний, умений и навыков;</li> <li>- использовать современный математический аппарат для решения содержательных задач в различных предметных областях, в том числе и профессионально ориентированных.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками построения математических моделей для решения стандартных задач, связанных с различными сферами жизнедеятельности человека;</li> </ul>
ПК-11	готовность использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования;	<p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать исследовательские задачи;</li> <li>- разрабатывать дидактические материалы для проверки знаний, умений и навыков по дисциплине.</li> </ul>
СПКМ-1	владеет основными положениями фундаментальных и прикладных разделов математики	<p>В результате освоения дисциплины студент</p> <p><b>знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определения основных понятий дисциплины;</li> <li>- формулировки основных правил, определяющих способы выполнения операций;</li> <li>- формулировки основных теоретических положений дисциплины.</li> </ul> <p><b>умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- конкретизировать формулировки математических определений и утверждений в соответствии с различными целями в различных ситуациях;</li> <li>- выполнять вновь определенные действия в соответствии со сформулированными правилами;</li> </ul> <p><b>владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- начальным опытом построения интерпретаций математических выражений в различных предметных областях и практике;</li> <li>- проверять выполнение признаков основных понятий дисциплины на конкретных объектах;</li> <li>- преобразовывать математические объекты в соответствии с определенными целями по описанным допустимым правилам;</li> <li>- строить математические объекты в соответствии с определенными целями по допустимым правилам;</li> </ul> <p><b>владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- начальным опытом построения математических моделей для конкретизированных объектов других предметных областей и практики.</li> </ul>
СПКМ-2	способен понимать общую	<p>В результате освоения дисциплины студент</p> <p><b>знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия, утверждения, теории и методы;</li> </ul>

	структуру математического знания, взаимосвязь между различными разделами математики, владеет системой основных математических структур	<ul style="list-style-type: none"> <li>- роль математики в познании природы и общества, ее связь с другими науками,</li> <li>- основные математические модели, применяемые в естественных, гуманитарных и социальных науках.</li> </ul> <p><b>умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- доказывать основные утверждения,</li> <li>- применять математические знания в процессе решения учебных задач прикладного и междисциплинарного характера.</li> </ul> <p><b>владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- математическими методами решения практических и профессиональных задач различных предметных и межпредметных областей знания.</li> </ul>
<b>СПКМ-4</b>	владеет методологией и методикой построения математических методов решения теоретических и практических задач	<p>В результате освоения дисциплины студент</p> <p><b>знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определения основных понятий</li> <li>– формулировки основных математических закономерностей</li> </ul> <p><b>умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– распознавать ситуацию применения конкретного метода решения математической задачи;</li> <li>– строить математические объекты в соответствии с определенными целями по допустимым правилам;</li> <li>– формировать план осуществления решения выбранным математическим методом;</li> <li>– преобразовывать математические объекты в соответствии с определенными целями по описанным допустимым правилам в рамках решения конкретной математической задачи;</li> <li>– определять рациональность использования того или иного конкретного метода для решения данной математической задачи;</li> <li>– доказывать выполнение сформулированных свойств для конкретных объектов;</li> <li>–</li> </ul> <p><b>владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– опытом преобразования задачной ситуации в рамках применения конкретного метода решения;</li> <li>– значительным опытом построения интерпретаций математических выражений в различных предметных областях и практике;</li> <li>– опытом построения математических моделей для конкретизированных объектов других предметных областей и практики;</li> </ul>

**4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы (разделяется по формам обучения)**

Вид учебной работы	Всего часов	Курс				
		1	2			
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	30	14	16			
В том числе:	-	-	-			
Лекции	10	6	8			

Практические занятия (ПЗ)	16	8	8			
Лабораторные работы (ЛР)						
<b>Самостоятельная работа (всего)*</b>	245	90	155			
В том числе:	-	-	-			
Курсовой проект (работа)						
Реферат (при наличии)						
Вид промежуточной аттестации - зачет, эк- замен	13	4	9			
<b>Контактная работа (всего)**</b>	54,5	23	31,5			
Общая трудоемкость	часы	288	108	180		
	зачетные единицы	8	3	5		

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Содержание разделов и тем дисциплины

#### Раздел 1. Введение в математический анализ

##### Тема 1. Множества. Окрестность

Понятие «множество». Операции над множествами. Числовые множества. Абсолютная величина, ее свойства. Грани числовых множеств. Понятие «окрестность».

##### Тема 2. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности

Понятие «последовательность». Предел числовой последовательности. Геометрический смысл определения предела последовательности. Признак существования предела последовательности. Основные теоремы о пределах. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Арифметические операции над пределами.

##### Тема 3. Функции

Понятие «функция». Числовые функции. График функции. Способы задания функции. Основные характеристики функций (свойства функций). Обратная функция. Сложная функции. Элементарные функции и их графики.

##### Тема 4. Предел функции

Определение предела функции. Геометрический смысл предела функции. Односторонние пределы. Предел функции на бесконечности. Основные теоремы о пределах функций. Признаки существования пределов. Замечательные пределы.

##### Тема 5. Неопределенности

Техника вычисления пределов. Раскрытие математических неопределенностей.

##### Тема 6. Эквивалентные бесконечно малые и основные теоремы о них

Основные свойства эквивалентных бесконечно малых. Применение эквивалентности бесконечно малых к вычислению пределов.

##### Тема 7. Непрерывность функций

Четыре определения непрерывности функции в точке. Непрерывность функции на промежутке. Точки разрыва и их классификация.

#### Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

##### Тема 1. Производная функции

Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной, ее механический и геометрический смысл (таблица производных). Уравнение касательной и нормали к кривой. Непрерывность дифференцируемой функции. Производная сложной и обратной функций.

Тема 2. Производные высших порядков. Дифференциал

Понятие производной высшего порядка. Дифференциал функции и его геометрический смысл. Основные теоремы о дифференциалах. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. Дифференциалы высших порядков.

Тема 3. Основные свойства дифференцируемых функций

Теорема Ролля. Теорема Коши. Теорема Лагранжа и ее следствия. Правило Лопиталя.

Тема 4. Применение производной к исследованию функций

Монотонность функции. Экстремумы функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Выпуклость функции, точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построение графика.

### **Раздел 3. Интегральное исчисление**

Тема 1. Первообразная, неопределенный интеграл

Первообразная и основные теоремы о ней. Понятие неопределенного интеграла и его свойства. Простейшие правила неопределенного интегрирования. Интегрирование сложной функции. Таблица интегралов.

Непосредственный метод интегрирования, методы интегрирования по частям и замены переменной.

Интегрирование в классе элементарных функций. Интегрирование простейших рациональных дробей, правильных и неправильных рациональных дробей.

Идея метода рационализации. Интегрирование иррациональных выражений (иррациональность от переменной интегрирования, дробно-линейная иррациональность) и простейших тригонометрических выражений (универсальная подстановка, частные случаи) методом рационализации.

Тема 2. Определенный интеграл и его приложения

Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определение определенного интеграла. Геометрический и физический смысл определенного интеграла. Интегрируемость функции по Риману на  $[a, b]$ . Необходимое условие интегрируемости. Достаточное условие интегрируемости. Формула Ньютона-Лейбница.

Свойства определенного интеграла. Теорема о среднем и ее геометрический смысл. Простейшие правила определенного интегрирования. Метод интегрирования по частям и метод замены переменной под знаком определенного интеграла.

Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление длины дуги, задаваемой непрерывной функцией  $f(x)$ , имеющую непрерывную производную  $f'(x)$ . Объем тел вращения.

Общая схема применения определенного интеграла для решения задач. Механические приложения определенного интеграла (масса неоднородного стержня известной длины, координаты центра тяжести однородной дуги и пластины, давление на вертикальную однородную пластину).

Несобственные интегралы I и II типа, их сходимость, геометрический смысл. Свойства несобственных интегралов и их вычисление.

### **Раздел 4. Функции многих переменных**

Тема 1. Частные производные функции нескольких переменных. Полный дифференциал.

Множества пар чисел и их геометрическое представление. Понятие функции двух переменных, ее область определения, график. Линии уровня. Понятие функции многих переменных. Предел и непрерывность функции многих переменных.

Понятие частных производных функции двух переменных и их геометрический смысл. Понятие полного дифференциала и дифференцируемости функции двух переменных. Достаточное условие дифференцируемости функции двух переменных. Геометрический смысл полного дифференциала. Применение полного дифференциала к приближенному вычислению. Распространение всех понятий на случай функции трех и большего числа переменных.

Тема 2. Частные производные высших порядков. Экстремум функции двух переменных

Производные и полный дифференциал сложной функции многих переменных. Инвариантность формы полного дифференциала от сложной функции. Частные производные и полный

дифференциал высших порядков. Равенство смешанных частных производных. Понятие экстремума функции двух переменных. Необходимое условие существования экстремума. Достаточное условие. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных в замкнутой области.

## 5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№№ разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин (вписываются разработчиком)					
		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6
1.	Дифференциальные уравнения		+	+	+		
2.	Геометрия (раздел «Дифференциальная геометрия»)	+	+	+	+		
3.	Элементы теории функций действительного и комплексного переменного	+	+	+	+	+	
4.	Теория вероятностей		+	+	+		
5.	Приложения определенного интеграла		+	+	+		
6.	Олимпиадные задачи в математическом анализе	+	+	+	+	+	+
7.	Численные методы решения интегральных уравнений		+	+	+		
8.	Математические модели, методы и теории (магистратура)		+	+	+		
9.	Математические модели в естествознании (магистратура)		+	+	+		
10.	Естественно-научная картина мира	+	+	+	+		
11.	Математические модели в естественно научном и гуманитарном исследованиях		+	+	+		

## 5.3. Разделы и темы дисциплин (модулей) и виды занятий

### 1 курс

№	Раздел и тема дисциплины	Виды занятий в часах					Всего
		Лекц.	Практ.	Семина	Лаб.	СРС	



п/п			зан.		зан		
1.	<b>Раздел 1. Введение в математический анализ</b>						
	Тема 1. Множества. Окрестность					5	5
	Тема 2. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности	1	1			10	12
	Тема 3. Функции					10	10
	Тема 4. Предел функции	1	2			10	13
	Тема 5. Неопределенности					10	10
	Тема 6. Эквивалентные бесконечно малые и основные теоремы о них	1	1			5	7
	Тема 7. Непрерывность функций	1	1			5	7
2	<b>Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной</b>						
	Тема 1. Производная функции	1	2			10	13
	Тема 2. Производные высших порядков. Дифференциал	1	1			5	7
	Тема 3. Основные свойства дифференцируемых функций		-			10	10
	Тема 4. Применение производной к исследованию функций					10	10
	ИТОГО:	6	8			90	104

## 2курс

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Виды занятий в часах					
		Лекц.	Практ. зан.	Семин	Лаб. зан	СРС	Всего
3.	<b>Раздел 3. Интегральное исчисление</b>						
	Тема 1. Первообразная, неопределенный интеграл	4	4			45	53
	Тема 2. Определенный интеграл и его приложения		2			40	42
4.	<b>Раздел 4. Функции многих переменных</b>						
	Тема 1. Частные производные функции нескольких переменных. Полный дифференциал.	4	2			40	46
	Тема 2. Частные производные высших порядков. Экстремум функции двух переменных					30	30

	ИТОГО:	8	8			155	171
--	--------	---	---	--	--	-----	-----

#### 5.4. Лекционные занятия, их содержание

##### 1 курс

Наименование разделов и тем	Содержание	Виды и формы проведения
<b>1 курс, 2 семестр</b>		
<b>Раздел 1. Введение в математический анализ</b>		
Тема 2. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности	Понятие «последовательность». Предел числовой последовательности. Геометрический смысл определения предела последовательности. Признак существования предела последовательности. Основные теоремы о пределах. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Арифметические операции над пределами.	информационная лекция
Тема 4. Предел функции	Определение предела функции. Геометрический смысл предела функции. Односторонние пределы. Предел функции на бесконечности. Основные теоремы о пределах функций. Признаки существования пределов. Замечательные пределы.	информационная лекция, лекция визуализация
Тема 6. Эквивалентные бесконечно малые и основные теоремы о них	Основные свойства эквивалентных бесконечно малых. Применение эквивалентности бесконечно малых к вычислению пределов.	информационная лекция
Тема 7. Непрерывность функций	Четыре определения непрерывности функции в точке. Непрерывность функции на промежутке. Точки разрыва и их классификация.	информационная лекция
<b>Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной</b>		
Тема 1. Производная функции	Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной, ее механический и геометрический смысл (таблица производных). Уравнение касательной и нормали к кривой. Непрерывность дифференцируемой функции. Производная сложной и обратной функций.	информационная лекция, лекция-визуализация
Тема 2. Производные высших порядков. Дифференциал	Понятие производной высшего порядка. Дифференциал функции и его геометрический смысл. Основные теоремы о дифференциалах. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. Дифференциалы высших порядков.	информационная лекция

##### 2 курс

Наименование разделов и тем	Содержание	Виды и формы проведения
<b>Раздел 3. Интегральное исчисление</b>		

Тема 1. Первообразная, неопределенный интеграл	<p>Первообразная и основные теоремы о ней. Понятие неопределенного интеграла и его свойства. Простейшие правила неопределенного интегрирования. Интегрирование сложной функции. Таблица интегралов.</p> <p>Непосредственный метод интегрирования, методы интегрирования по частям и замены переменной.</p> <p>Интегрирование в классе элементарных функций. Интегрирование простейших рациональных дробей, правильных и неправильных рациональных дробей.</p> <p>Идея метода рационализации. Интегрирование иррациональных выражений (иррациональность от переменной интегрирования, дробно-линейная иррациональность) и простейших тригонометрических выражений (универсальная подстановка, частные случаи) методом рационализации.</p>	информационная лекция
<b>Раздел 4. Функции многих переменных</b>		
Тема 1. Частные производные функции нескольких переменных. Полный дифференциал.	<p>Множества пар чисел и их геометрическое представление. Понятие функции двух переменных, ее область определения, график. Линии уровня. Понятие функции многих переменных. Предел и непрерывность функции многих переменных.</p> <p>Понятие частных производных функции двух переменных и их геометрический смысл. Понятие полного дифференциала и дифференцируемости функции двух переменных. Достаточное условие дифференцируемости функции двух переменных. Геометрический смысл полного дифференциала. Применение полного дифференциала к приближенному вычислению. Распространение всех понятий на случай функции трех и большего числа переменных.</p>	информационная лекция, лекция-визуализация.

## 6. Перечень практических занятий 1 курс

Наименование разделов и тем	Содержание	Формы проведения	Формируемые компетенции
<b>Раздел 1. Введение в математический анализ</b>			
Тема 2. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности	Понятие «последовательность». Предел числовой последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Арифметические операции над пределами.	Опросы, беседы, работа студентов у доски, организация самоконтроля по образцу	ОК 3 ПК 11 СПКМ 1 СПКМ 2 СПКМ 4
Тема 4. Предел функции	Определение предела функции. Вычисление односторонних пределов, пределов функции на бесконечности.		

	Замечательные пределы.		
Тема 6. Эквивалентные бесконечно малые и основные теоремы о них	Основные свойства эквивалентных бесконечно малых. Применение эквивалентности бесконечно малых к вычислению пределов.		
Тема 7. Непрерывность функций	Четыре определения непрерывности функции в точке. Непрерывность функции на промежутке. Точки разрыва и их классификация.		
<b>Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной</b>			
Тема 1. Производная функции	Вычисление производной по таблицам и с помощью правил, отработка ее механического и геометрического смысла. Уравнение касательной и нормали к кривой. Непрерывность дифференцируемой функции. Производная сложной и обратной функций.	Опросы, беседы, работа студентов у доски, организация самоконтроля по образцу	ОК 3 ПК 11 СПКМ 1 СПКМ 2 СПКМ 4
Тема 2. Производные высших порядков. Дифференциал	Понятие производной высшего порядка. Дифференциал функции и его геометрический смысл. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. Дифференциалы высших порядков.		

## 2 курс

Наименование разделов и тем	Содержание	Формы проведения	
<b>Раздел 3. Интегральное исчисление</b>			
Тема 1. Первообразная, неопределенный интеграл	Табличное интегрирование. Интегрирование от сложной функции. Непосредственный метод интегрирования. Методы неопределенного интегрирования (подстановки, по частям). Интегрирование рациональных функций. Интегрирование методом рационализации простейших иррациональных и тригонометрических выражений. Интегрирование методом рационализации простейших иррациональных и тригонометрических выражений.	Опросы, беседы, работа студентов у доски, математические соревнования, дискуссии, создание проблемных ситуаций, работа парами, организация самоконтроля по образцу.	ОК 3 ПК 11 СПКМ 1 СПКМ 2 СПКМ 4
Тема 2. Определенный интеграл и его приложения	Формула Ньютона-Лейбница. Методы вычисления определенного интеграла. Геометрические приложения определенного интеграла. Механические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы I и II типа, их сходимость и вычисление.		

		парами, организация самоконтроля по образцу.	
<b>Раздел 4. Функции многих переменных</b>			
Тема 1. Частные производные функции нескольких переменных. Полный дифференциал.	Функция двух переменных, ее область определения. Частные производные функции многих переменных. Полный дифференциал функции.	Опросы, беседы, работа студентов у доски, математические соревнования, дискуссии, создание проблемных ситуаций, работа парами, организация самоконтроля по образцу.	ОК 3 ПК 11 СПКМ 1 СПКМ 2 СПКМ 4

## 6.1. Организация самостоятельной работы

### 1 курс

Кол-во час	Наименование разделов и тем	Виды и формы самостоятельной работы	Рекомендуемая литература
<b>Раздел 1. Введение в математический анализ</b>			
5	Тема 1. Множества. Окрестность	выполнение самостоятельных частей по лекциям; конспект теоретического материала; выполнение домашних заданий к практическим занятиям; выполнение индивидуальных семестровых заданий;	Основная 1-9 Дополн. 1, 3-9 Базы данных: 1-4
10	Тема 2. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности		
10	Тема 3. Функции		
10	Тема 4. Предел функции		
10	Тема 5. Неопределенности		
5	Тема 6. Эквивалентные бесконечно малые и основные теоремы о них		
5	Тема 7. Непрерывность функций		
<b>Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной</b>			
10	Тема 1. Производная функции	выполнение самостоятельных частей по лекциям; конспект теоретического материала; выполнение домашних заданий к	Основная 1-9 Дополн. 1, 3-9 Базы данных: 1-4
5	Тема 2. Производные высших порядков. Дифференциал		

10	Тема 3. Основные свойства дифференцируемых функций	практическим занятиям; выполнение индивидуальных семестровых заданий;	
10	Тема 4. Применение производной к исследованию функций		
90			

## 2 курс

Кол-во час.	Наименование разделов и тем	Виды и формы самостоятельной работы	Рекомендуемая литература
<b>Раздел 1. Интегральное исчисление</b>			
45	Тема 1. Первообразная, неопределенный интеграл	выполнение самостоятельных частей по лекциям; конспект теоретического материала; выполнение домашних заданий к практическим занятиям; выполнение индивидуальных семестровых заданий; выполнение мини-докладов;	Основная 4-9 Дополн. 1-9 Базы данных: 1-4
40	Тема 2. Определенный интеграл и его приложения	выполнение самостоятельных частей по лекциям; конспект теоретического материала; выполнение домашних заданий к практическим занятиям; выполнение индивидуальных семестровых заданий; выполнение мини-докладов;	Основная 4-9 Дополн. 1-9 Базы данных: 1-4
<b>Раздел 2. Функции многих переменных</b>			
40	Тема 1. Частные производные функции нескольких переменных. Полный дифференциал.	выполнение самостоятельных частей по лекциям; конспект теоретического материала; выполнение домашних заданий к практическим занятиям; выполнение индивидуальных семестровых заданий; выполнение мини-докладов;	Основная 4-9 Дополн. 1-9 Базы данных: 1-4
30	Тема 2. Частные производные высших порядков. Экстремум функции двух переменных	выполнение самостоятельных частей по лекциям; конспект теоретического материала; выполнение домашних заданий к практическим занятиям; выполнение индивидуальных семестровых заданий; выполнение мини-докладов;	Основная 4-9 Дополн. 1-9 Базы данных: 1-4
155			

## 6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Артемьева С.В. Организация аудиторной и самостоятельной работы. (Математический анализ). Раздается студентам в начале каждого семестра.

Варианты индивидуальных семестровых заданий можно взять в учебном пособии (для 1 курса)

Артемьева С.В. Основы теории пределов [Электронный ресурс]: учеб. пособие / С. В. Артемьева, Т.С. Курьякова - ЭВК. - Иркутск: Изд-во ИГУ, 2013. -Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех".

Самостоятельная работа студентов ориентирована на дальнейшее совершенствование их умений по самостоятельному овладению знаниями теоретического и практического характера и включает:

- использование различных информационных ресурсов для подготовки к занятиям и выполнения заданий (рефератов, докладов, проектов);
- самостоятельное изучение тем учебной программы, которые с содержательной точки зрения могут быть освоены студентом самостоятельно и которые имеют высокий уровень учебно-методического оснащения;
- составление конспектов по темам, вынесенным на самостоятельное изучение полностью или частично;
- подготовку к практическим занятиям;

выполнение в течение семестра индивидуальных и домашних работ по темам практических и теоретических занятий, которые в совокупности обеспечивают систематичность промежуточной аттестации студентов и организуют их самостоятельную работу

## 7.Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)

не предусмотрены

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Артемьева С.В. Основы теории пределов [Электронный ресурс]: учеб. пособие / С. В. Артемьева, Т.С. Курьякова - ЭВК. - Иркутск: Изд-во ИГУ, 2013. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех".
2. Ахметшина Г.Ш. Дифференциальное исчисление: учеб. пособие/ Г. Ш. Ахметшина, Л. П. Гапоненко; Иркут. гос. пед. ун-т. - Иркутск: Изд-во ИГПУ, 2007. -200 с. (50 экз)
3. Гапоненко Л.П. Математика. Кейс "дифференциальное исчисление". 1 курс бакалавриата физико-математического образования: учеб. пособие/ Л. П. Гапоненко, Г. Ш. Ахметшина; Иркут. гос. пед. ун-т. - Иркутск: Изд-во ИГПУ, 2008. - 251 с. (23 экз)
4. Ильин В.А. Математический анализ: учеб. для бакалавров вузов с углублен. изучением мат. анализа и для спец. мех.-мат. фак. ун-тов : [в 2 т.] / В. А. Ильин, В. А. Садовничий, Б. Х. Сендов. - 4-е изд. - М.: Юрайт, 2013. Ч. 1. - 2013. - 357 с. (26 экз.)
5. Ильин В.А. Математический анализ: учеб. для бакалавров вузов с углублен. изучением мат. анализа и для спец. мех.-мат. фак. ун-тов : [в 2 т.] / В. А. Ильин. - 3-е изд. - М. : Юрайт, 2013. Ч. 2. - 2013. - 660 с. (26 экз)
6. Карташев А.П. Математический анализ [Электронный ресурс] / А. П. Карташев, Б. Л. Рождественский. - Москва : Лань, 2007. - 447 с. : ил. ; 21 см. - (Лучшие классические учебники. Математика) (Классическая учебная литература по математике) (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань".

7. Будаев В.Д. Математический анализ: учебник [Электронный ресурс] / В. Д. Будаев, М. Я. Якубсон. - Москва : Лань, 2012. - 544 с. : ил. ; 22 см. - Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань".
8. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления [Электронный ресурс] / Г. М. Фихтенгольц. - Москва : Лань, 2009. - Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань".
9. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г. М. Фихтенгольц. - Москва : Лань, 2008. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань".

б) дополнительная литература:

1. Горлач Б.А. Математический анализ [Электронный ресурс] / Б. А. Горлач. - Москва : Лань, 2013. - Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань".
2. Гапоненко Л.П. Механические приложения определенного интеграла : учебно-метод. пособие / Л. П. Гапоненко. - Иркутск: Изд-во Иркут. гос. пед. ун-та, 2002. - 28 с. (67 экз)
3. Бермант А.Ф. Краткий курс математического анализа [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Ф. Бермант, И. Г. Араманович. - Москва : Лань, 2010. - 736 с. : ил., граф. - (Учебники для вузов. Специальная литература) (Классическая учебная литература по математике). - Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань".
4. Баврин И.И. Математический анализ: учебник / И. И. Баврин. - М. : Высш. шк., 2006. - 324 с. (10 экз.)
5. Зорич В.А. Математический анализ : учеб. для студ. мат. и физ.-мат. фак. и спец. вузов / В. А. Зорич. - 5-е изд. - М. : Изд-во МЦНМО. Ч.2. - 2007. - 789 с. (50 экз)
6. Протасов Ю.М. Математический анализ: учеб. пособие / Ю. М. Протасов ; Рос. гос. гуманит. ун-т. - М. : Флинта : Наука, 2012. - 162 с. (14 экз)
7. Фалалеев М.В. Математический анализ : учеб. пособие для студ. вузов. обуч. по напр. подгот. "Математика", "Прикладная математика и информатика", "Информационная безопасность": в 4 ч. / М. В. Фалалеев ; рец.: Н. А. Сидоров, А. А. Щеглова ; Иркутский гос. ун-т, Ин-т мат., эконом. и информ. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2013. Ч. 1. - 2013. - 177 с. (50 экз), Ч. 2. - 2013. - 139 с. (50 экз), Ч. 3. - 2013. - 154 с. (50 экз), Ч. 4. - 2013. - 113 с. (50 экз),
8. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике, Ч. 1 : Тридцать шесть лекций / Д. Т. Письменный. - Изд. 7-е. - М.: Айрис-пресс, 2007. - 280 с. (91 экз)
9. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике, Ч. 2 : Тридцать пять лекций / Д. Т. Письменный. - Изд. 5-е. - М.: Айрис-пресс, 2007. - 252 с. (29 экз)

в) программное обеспечение

ОС Windows, Антивирус Kaspersky, LibreOffice, MS Office, 7-zip, VLC, Mozilla Firefox, WinDjView, XnView MP, Acrobat Reader DC

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. <http://ibooks.ru/> Электронно-библиотечная система (ЭБС) iBooks.Ru. Учебники и учебные пособия для университетов
2. ООО «Библиотех» Адрес доступа: <https://isu.bibliotech.ru/>
3. <http://e.lanbook.com> Электронно-библиотечная система (ЭБС) на платформе издательства «Лань»
4. <http://www.biblioclub.ru> Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн
5. <http://standart.msu.ru/node/88> [Электронный ресурс]. – URL:

**9. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**



Специальные помещения:

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории, помещение для самостоятельной работы, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду организации, лаборатория.

Техническое обеспечение:

компьютер, проектор, экран натяжной, ноутбук, компьютер, интерактивная доска, доска белая с магнитной поверхностью.

## 10. Используемые образовательные технологии

Лекции, практические занятия, самостоятельная работа

*Методы:* частично-поисковый, объяснительно-иллюстративный, проблемное изложение

*Приемы работы:* лекция-визуализация, опросы, беседы, работа студентов у доски, математические соревнования, дискуссии, тестирование, создание проблемных ситуаций, работа парами, организация самоконтроля по образцу

## 11. Оценочные средства

### 11.1. Оценочные средства для определения степени сформированности компетенций студентов

Шифр компетенции	Содержание компетенции	Оценочные средства
ОК 3	способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве;	Проверочная работа
ПК-11	готовность использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования.	Конспект Контрольная работа
СПКМ 1	владеет основными положениями фундаментальных и прикладных разделов математики	Индивидуальные семестровые задания Проверочные работы
СПКМ 2	способен понимать общую структуру математического знания, взаимосвязь между различными разделами математики, владеет системой основных математических структур	Индивидуальные семестровые задания Проверочные работы
СПКМ 4	владеет методологией и	Индивидуальные семестровые

	методикой построения математических методов решения теоретических и практических задач	задания Проверочные работы
--	--	-------------------------------

## 11.2. Оценочные средства для проведения текущего контроля

### Темы индивидуальных семестровых заданий:

#### 1 курс:

1) Вычисление пределов последовательностей и функции (в т.ч. с помощью эквивалентностей).

I) Предел числовой последовательности.

1. Используя определение предела числовой последовательности, докажите, что:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3n-2}{2n-1} = \frac{3}{2}.$$

2. Вычислите пределы: а)  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n \sqrt[3]{5n^2} + \sqrt[4]{9n^3 + 1}}{(n + \sqrt{n})\sqrt{7-n+n^2}}$ ;

б)  $\lim_{n \rightarrow \infty} n(\sqrt{n^2+1} - \sqrt{n^2-1})$ ; в)  $\lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{1+3+5+7+\dots+(2n-1)}{n+1} - \frac{2n+1}{2} \right)$ .

II) Предел функции.

1. Используя определение предела функции в точке, докажите (найдите  $\delta(\varepsilon)$ ), что:

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

Вычислите пределы функций:

2.  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x^3 - 2x - 1)(x + 1)}{x^4 + 4x^2 - 5}$ ;

3.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{\ln x}$ ;

4.  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{2^{\cos^2 x} - 1}{\ln \sin x}$ ;

5.  $\lim_{x \rightarrow 0} \left( 1 - \ln(1 + x^3) \right)^{\frac{3}{x^2 \arcsin x}}$ ; 6.  $\lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{\sin 2x}{x} \right)^{1+x}$ ; 7.  $\lim_{x \rightarrow 1} \left( \frac{3x-1}{x+1} \right)^{\frac{1}{\sqrt[3]{x}-1}}$ ;

8.  $\lim_{x \rightarrow e} \left( \frac{\ln x - 1}{x - e} \right)^{\sin \frac{\pi x}{2e}}$ .

2) Исследование функции на непрерывность и на точки разрывов.

1) Исследовать функции на непрерывность в указанных точках:

а)  $f(x) = 6^{\frac{2}{4-x}}$ ;  $x_1 = 3$ ,  $x_2 = 4$

б)  $f(x) = \frac{x-7}{x-2}$ ;  $x_1 = 2$ ,  $x_2 = 7$

2) Исследовать функции на непрерывность и построить схематический график функции:

а)  $y = \frac{-4x}{x^2 - 8x + 15}$

б)  $f(x) = \begin{cases} x+4, & x < -1, \\ x^2+2, & -1 \leq x < 1, \\ 2x, & x \geq 1 \end{cases}$

3) Исследование функции с помощью производной, построение графиков.

Исследовать и построить графики функций

а)  $y = \frac{x^2 - x + 1}{(2x - 1)(x + 1)}$ ;      б)  $y = \sqrt[3]{\frac{x + 4}{1 + x}}$ .

**2курс:**

1) Неопределенный интеграл и методы интегрирования.

1)  $\int \frac{1 - \sqrt{x+1}}{(1 + \sqrt[3]{x+1})\sqrt{x+1}} dx$ ;      2)  $\int \frac{4\sqrt{1-x} - \sqrt{3x+1}}{(\sqrt{3x+1} + 4\sqrt{1-x})(3x+1)^2} dx$ ;  
 3)  $\int \frac{dx}{2 + \sqrt{x+3}}$ ;      4)  $\int \frac{\sqrt{1-x^2}}{x} dx$ ;      5)  $\int \frac{dx}{x\sqrt{x^2 + x + 1}}$ ;  
 6)  $\int \frac{\sqrt{1+\sqrt{x}}}{x^4\sqrt{x^3}} dx$ ;      7)  $\int \frac{dx}{5 + 2\sin x + 3\cos x}$ ;      8)  $\int \frac{dx}{8\sin^2 x - 16\sin x \cos x}$ ;

2) Определенный интеграл и его вычисление. Несобственные интегралы.

Вычислите определенные интегралы:

1)  $\int_0^{\sqrt{3}} x \cdot \sqrt[3]{1+x^2} dx$ ;      2)  $\int_2^3 y \ln(y-1) dy$ ;      3)  $\int_0^1 \frac{3x^4 + 3x^2 + 1}{x^2 + 1} dx$ ;  
 4)  $\int_0^2 x^2 \cdot \sqrt{x-x^2} dx$ ;      5)  $\int_{-\frac{\pi}{2}}^{-\frac{\pi}{4}} \frac{\cos^3 x}{\sqrt{\sin x}} dx$ ;      6)  $\int_2^3 \frac{dx}{2x^2 + 3x - 2}$ ;      7)  $\int_3^{29} \frac{\sqrt[3]{(x-2)^2}}{3 + \sqrt[3]{(x-2)^2}} dx$ .

Вычислите несобственные интегралы или докажите их расходимость:

8)  $\int_0^{\infty} \frac{x dx}{16x^4 + 1}$ ;      9)  $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt[3]{2-4x}}$ ;      10)  $\int_0^{\infty} \sqrt{\frac{2}{\pi}} \frac{\sqrt{\arctg 2x}}{1+4x^2} dx$ ;      11)  $\int_1^2 \frac{dx}{\sqrt[5]{4x-x^2-4}}$ .

**Темы проверочных работ:**

Примерное содержание

**1 курс:**

- 1) Пределы последовательностей
- 2) Раскрытие неопределенностей (применение основных приемов раскрытия неопределенностей);
- 3) Нахождение пределов с использованием теории эквивалентностей;
- 4) Исследование функции на непрерывность и точки разрывов;

Примерное содержание проверочной работы

1) Вычислить пределы: а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 1}{2x^3 + 1}$ ;      б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin 3x}{5x}$ ;      в)  $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{\sqrt{2+x} - 3}{x-7}$ ;  
 г)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{3x-1}{3x+1} \right)^{4x}$ ;      д)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln \cos x}{\ln(1+x^2)}$ ;      е)  $\lim_{x \rightarrow 3} \left( \frac{1}{x-3} - \frac{6}{x^2-9} \right)$ .

- 2) Найти точки разрыва функции и определить их тип. Построить схематический график функции.

$$f(x) = \begin{cases} -2x, & x \leq 0; \\ \sqrt{x}, & 0 < x < 4; \\ 1, & x \geq 4. \end{cases}$$

5) Вычисление производных сложных функций; логарифмическое дифференцирование;  
Примерное содержание контрольной работы

1) Исходя из определения производной, найти производную функции  $y = \frac{1}{x^2}$ .

2) Найти производные функций: а)  $y = x^2 - 2 \sin x + 5$ ; б)  $y = x^3 \ln x$ ; в)  $y = \frac{\operatorname{tg} x}{\sqrt{x}}$ ;

г)  $y = \sqrt{4x + \sin 4x}$ ; д)  $y = 2(e^{x/2} - e^{-x/2})$ ; е)  $y = \operatorname{arctg} \sqrt{x} - \frac{1}{x^4}$ ; ж)  $y = \left(\frac{x}{5}\right)^{5x}$ ;

з)  $y = 2^{\cos^3 x} - 3^{\cos x}$ ; и)  $y(x) = \frac{(\sqrt{x} - 1)^2}{x}$ , найти  $y'(0,01)$ . к)  $y = \frac{1}{x+1} + 1$ . Найти  $y^{(n)}$ .

**2 курс:**

1) Методы интегрирования;

2) Метод рационализации для интегрирования простейших иррациональных и тригонометрических выражений;

3) Вычисление определенного интеграла. Геометрические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы;

Примерное содержание контрольной работы

1. Найти интегралы: а)  $\int \left( x\sqrt{x} + \frac{1}{\sqrt[5]{x}} + \frac{1}{x} \right) dx$ ; б)  $\int \left( \frac{3}{x^2 + \sqrt{3}} - \frac{2}{\sqrt{2+x^2}} \right) dx$ ;

в)  $\int \cos x \sin^2 x dx$ ; г)  $\int \frac{e^x}{1+e^{2x}} dx$ ; д)  $\int \frac{7}{6x^2 + x + 1} dx$ ; е)  $\int x^2 \operatorname{arctg} x dx$ ;

ж)  $\int \frac{\cos x}{1 + \cos x} dx$ ; з)  $\int \frac{x^3 + 1}{x^3 - 5x^2 + 6x} dx$ .

2. Вычислить: а)  $\int_0^{\sqrt{3}} \frac{x dx}{\sqrt{4-x^2}}$ ; б)  $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \sin 4x dx$ ; в)  $\int_0^e \ln x dx$ .

3. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^3$ ,  $y = 8$  и осью  $Oy$ .

4. Вычислить: а)  $\int_0^2 \frac{dx}{(x-1)^2}$ ; б)  $\int_1^{\infty} \frac{dx}{x^2}$ ; в)  $\int_1^e \frac{dx}{x \ln x}$ .

4) Частные производные и дифференциал функции многих переменных.

Примерное содержание проверочной работы

1) Найдите экстремумы функции:  $z = -x^2 - xy - y^2 + x + y$ .

2) Найдите частные производные второго порядка функции:  $z = 5x^3 y - y^2 x$ .

3) Найдите градиент функции  $u = x^2 y^3 z^4$  в т.  $A(3, 2, 1)$ .

4) Найти полный дифференциал функции  $z = \operatorname{arctg} \frac{y}{\sqrt{x}}$ .

### 11.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации.

#### 1 курс

#### Оценочные средства для промежуточной аттестации в форме зачета

Примерное содержание зачетной работы

- 1) Вычислить пределы: а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 1}{2x^3 + 1}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin 3x}{5x}$ ; в)  $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{\sqrt{2+x} - 3}{x-7}$ ;
- г)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{3x-1}{3x+1} \right)^{4x}$ .
- 2) Найти производные функций: а)  $y = x^3 \ln x$ ; б)  $y = \frac{\operatorname{tg} x}{\sqrt{x}}$ ; в)  $y = \sqrt{4x + \sin 4x}$ ;
- г)  $y = \left( \frac{x}{5} \right)^{5x}$ ; д)  $y = \operatorname{arccctg} \sqrt{x} - \frac{1}{x^4}$ ; е)  $y = \left( \frac{x}{5} \right)^{5x}$ ; ж)  $y(x) = \frac{(\sqrt{x} - 1)^2}{x}$ , найти  $y'(0,01)$ .

#### 2 курс

#### Оценочные средства для промежуточной аттестации в форме экзамена

#### Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Понятие первообразной. Основные теоремы о первообразной.
2. Понятие неопределенного интеграла, его свойства.
3. Простейшие правила интегрирования.
4. Методы интегрирования: метод непосредственного интегрирования, метод интегрирования по частям, метод замены переменной.
5. Интегрирование простейших рациональных дробей.
6. Интегрирование иррациональных выражений, содержащих иррациональность от переменной интегрирования и дробно-линейную иррациональность.
7. Интегрирование тригонометрических выражений универсальной подстановкой и частными подстановками.
8. Задача о площади криволинейной трапеции. Понятие определенного интеграла, его геометрический смысл.
9. Задача о работе силы переменной величины. Понятие определенного интеграла, его физический смысл.
10. Доказательство формулы Ньютона-Лейбница.
11. Доказательство свойств определенного интеграла.
12. Приложения определенного интеграла.
13. Несобственные интегралы I и II рода.

#### Примерный перечень заданий к экзамену

- 1) Методы интегрирования: метод непосредственного интегрирования, метод интегрирования по частям, метод замены переменной.
- 2) Интегрирование простейших рациональных дробей.
- 3) Интегрирование иррациональных выражений, содержащих иррациональность от переменной интегрирования и дробно-линейную иррациональность.
- 4) Интегрирование тригонометрических выражений универсальной подстановкой и частными подстановками.
- 5) Вычисление определенных интегралов

б) Задача о площади криволинейной трапеции

**Экзамен может включать задания, подобные следующим:**

Неопределенные интегралы:

$$\begin{aligned} 1) \int x^2 \cdot e^{-3x^3} dx & \quad 2) \int x \cdot \cos x dx & \quad 3) \int (1 - \sin^2 x) dx & \quad 4) \int \frac{dx}{(\arcsin^3 x) \cdot \sqrt{1-x^2}} \\ 5) \int x^2 \cdot \ln x dx & \quad 6) \int \frac{2x^2 - 13x}{x^3 - 5x^2 + 2x + 8} dx & \quad 7) \int \frac{x^2 + 1}{x(x^2 - 1)} dx & \quad 8) \int \frac{dx}{\sin x + \operatorname{tg} x} \\ 9) \int \frac{x^2 + \sqrt{1+x}}{\sqrt[3]{1+x}} dx & \quad 10) \int x \cdot \cos x^2 dx & \quad 11) \int x \cdot e^{-x} dx & \quad 12) \int \frac{\sin 2x dx}{\sqrt{1 + \cos^2 x}} \\ 13) \int \frac{2 dx}{(x-1)(x-2)(x-3)} & \quad 14) \int \frac{\cos 2x dx}{1 + \cos 2x} & \quad 15) \int x^2 \cdot \sin x^3 dx & \quad 16) \int \ln x dx \end{aligned}$$

Определенный интеграл и его приложения

$$\begin{aligned} 1) \int_1^4 (x^2 - 1) dx, & \quad 2) \int_4^9 \left( \frac{2x}{5} + \frac{1}{2\sqrt{x}} \right) dx, & \quad 3) \int_0^4 \frac{dx}{\sqrt{x^2 + 1}}, & \quad 4) \int_0^5 x\sqrt{x+4} dx, & \quad 5) \int_0^4 \frac{dx}{\sqrt{x+1}}, \\ 6) \int_1^e \ln x dx, & \quad 7) \int_0^\pi x \sin x dx, & \quad 8) \int_{\ln 2}^{\ln 3} \frac{dx}{e^x - e^{-x}}, & \quad 9) \int_0^{\pi/2} \frac{dx}{2 + \cos x}, \\ 10) \text{ Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями:} \\ \text{а) } y = 1 - x^2 \text{ и } y = x; & \quad \text{б) } y = 1 - x^2, y = x^2 + 2, x = 0, x = 1; \\ \text{в) } xy = 6, x = 1, x = e, y = 0; & \quad \text{г) } y = 6x - x^2 - 5 \text{ и осью } Ox; & \quad \text{д) } y = 6x - x^2 - 5 \text{ и } y = 3. \\ 11) \text{ Найдите частные производные первого порядка функции } u = xy^2 + \ln(z^2 + y^2). \\ 12) \text{ Найдите частные производные второго порядка функции: } z = e^{xy^2} + 3x^3y. \\ 13) \text{ Найдите градиент функции } u = \frac{xz}{x-y} \text{ в т. } A(3, 1, 1). \end{aligned}$$

**Условия выставления оценок:**

- оценка «**отлично**» выставляется студенту, если на все вопросы даны правильные и полные ответы;
- оценка «**хорошо**» выставляется студенту, если на большинство вопросов даны правильные ответы;
- оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту, если даны недостаточно точные ответы;
- оценка «**неудовлетворительно**» выставляется, если ответ неправильный или не дан вовсе

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 44.03.05 Педагогическое образование с двумя профилями утвержденного приказом Минобрнауки РФ № 91 от 9 февраля 2016г. (зарегистрирован 02.03.16, опубликовано 3.03.2016)

Автор программы: Артемьева Светлана Вадимовна, к.ф.-м.н., доцент кафедры математики и методики обучения математике ПИ ФГБОУ ВО «ИГУ»

**Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры - разработчика программы.**