



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

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

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

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

Практические занятия (ПЗ)	16	8	8			
Лабораторные работы (ЛР)						
Самостоятельная работа (всего)*	245	90	155			
В том числе:	-	-	-			
Курсовой проект (работа)						
Реферат (при наличии)						
Вид промежуточной аттестации - зачет, эк- замен	13	4	9			
Контактная работа (всего)**	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 естественнонаучном 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.	Раздел 1. Введение в математический анализ						
	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	Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной						
	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.	Раздел 3. Интегральное исчисление						
	Тема 1. Первообразная, неопределенный интеграл	4	4			45	53
	Тема 2. Определенный интеграл и его приложения		2			40	42
4.	Раздел 4. Функции многих переменных						
	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
1 курс, 2 семестр		
Раздел 1. Введение в математический анализ		
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
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.	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
Раздел 3. Интегральное исчисление		

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
Раздел 4. Функции многих переменных		
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
Раздел 1. Введение в математический анализ			
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.		
Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной			
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	
Раздел 3. Интегральное исчисление			
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.	
Раздел 4. Функции многих переменных			
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
Раздел 1. Введение в математический анализ			
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		
Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной			
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
Раздел 1. Интегральное исчисление			
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
Раздел 2. Функции многих переменных			
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.