

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ганеев Винер Валиахметович  
Должность: Директор  
Дата подписания: 02.11.2023 09:34:56  
Уникальный программный ключ:  
fceb25d7092f3bff743e8ad3f8d57fddc1f5e66

**ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»  
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ  
ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ**

Утверждено:

на заседании кафедры высшей математики и  
физики  
протокол № 4 от 23.11.2022 г.  
Зав. кафедрой подписано ЭЦП/Чудинов В.В.

Согласовано:

Председатель УМК  
факультета физики и математики  
подписано ЭЦП/Бигаева Л.А.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
для очной формы обучения**

Математика: математический анализ  
*Обязательная часть*

**программа бакалавриата**

Направление подготовки (специальность)  
09.03.03 *Прикладная информатика*

Направленность (профиль) подготовки  
*Прикладная информатика в информационной сфере*

Квалификация  
Бакалавр

Разработчик (составитель) <u>Старший преподаватель</u> (должность, ученая степень, ученое звание)	<u>подписано ЭЦП/Гилёва О.В.</u> (подпись, Фамилия И.О.)
---	---

Для приема: 2020-2022 г.

Бирск 2022 г.

Составитель / составители: Гилёва О.В.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры высшей математики и физики  
протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании  
кафедры \_\_\_\_\_,  
протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании  
кафедры \_\_\_\_\_,  
протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании  
кафедры \_\_\_\_\_,  
протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании  
кафедры \_\_\_\_\_,  
протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

## Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций.....	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....	6
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся).....	6
4. Фонд оценочных средств по дисциплине .....	15
4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.....	15
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.....	19
4.3. Рейтинг-план дисциплины .....	27
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	28
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	28
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины.....	28
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	29

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций**

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности (ОПК-1);	ОПК-1.1. Знать основы дискретной математики, математического анализа, линейной алгебры и геометрии, физики, теории вероятностей и математической статистики, исследования операции и методов оптимизации, численных методов, математического и имитационного моделирования, вычислительной техники для теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Знать основные законы, понятия и определения математического анализа и основанные на них методы дифференциального и интегрального исчисления одной переменной.
		ОПК-1.2. Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, об основах вычислительной техники, методов математического анализа, линейной алгебры и геометрии, дискретной математики, теории вероятностей и математической	Уметь применять основные законы, понятия и определения математического анализа; применять аппарат математики как универсальный аппарат для решения практических проблем, комплексных профессиональных задач.

		<p>статистики, исследования операций и методов оптимизаций, и численного, математического и имитационного моделирования</p>	
		<p>ОПК-1.3. Владеть навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности</p>	<p>Владеть навыками применения основных законов, понятий и определений математического анализа; решать дифференциальные уравнения; применять аппарат математики как универсальный аппарат для решения практических проблем, комплексных профессиональных задач.</p>

## **2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Математика: математический анализ» относится к обязательной части.

Дисциплина изучается на \_\_\_1\_\_\_ курсе в \_\_\_1,2\_\_\_ семестре.

Цель изучения дисциплины: формирование знаний об основах математического анализа, умений и навыков их применения при решении задач в профессиональной деятельности.

## **3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)**

ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»  
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ  
ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины «Математика: математический анализ» на 1,2 семестр

очная

форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	6/216
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	117.9
лекций	52
практических/ семинарских	64
лабораторных	0
контроль самостоятельной работы (КСР)	0
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) ФКР	1.9
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС)	63.3
Учебных часов на подготовку к экзамену, зачету (Контроль)	34.8

Форма контроля:

Зачет 1 семестр

Экзамен 2 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)						Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		Лек	П	Зч	Эк	Ко Р	СР С			
1 курс / 1 семестр										
1	Введение в анализ.									
1.1	<p>Функции. График функции. Способы задания функции.</p> <p>Функции и их свойства. Действительная функция действительного переменного, ее область определения и множество значений. График функции. Способы задания функции. Арифметические операции над функциями. Композиции функций.</p>	2	2				4	Осн. лит-ра №№ 1,3	Тестирование	Индивидуальный опрос, Решение задач
1.2	<p>Классификация функций. Элементарные функции и их свойства.</p> <p>Классификация функций. Элементарные функции, их определения, свойства и графики.</p>	4	4				8	Осн. лит-ра №№ 1,3	Тестирование	Решение задач
1.3	Предел. Предел последовательности.	2	2				4	Осн. лит-ра №№ 1,3	Тестирование	Решение задач

	Числовые последовательности. Подпоследовательности. Окрестности точек. Предельные точки множества. Понятие предела последовательности и предела функции в точке.						Доп. лит-ра № 1		
1.4	Предел функции.  Теоремы о пределе суммы, произведения и частного. Предел сложной функции. Односторонние пределы. Бесконечно малые величины и бесконечно большие величины. Неопределенности. Вычисление пределов алгебраических выражений. I и II замечательные пределы.	2	2			6	Осн. лит-ра №№ 1,3 Доп. лит-ра № 2	Тестирование	Индивидуальный опрос, Решение задач
1.5	Непрерывность.  Непрерывность функции в точке. Непрерывность суммы, произведения и частного. Непрерывность сложной функции. Односторонняя непрерывность. Точки разрыва.	2	2			4	Осн. лит-ра №№ 1,3 Доп. лит-ра № 1	Тестирование	Решение задач
2	Дифференциальное исчисление функции одной переменной.								
2.1	Дифференцируемость функции и её производная. Таблица производных.  Дифференцируемость и производная. Механический и геометрический смысл производной. Вычисление производной. Дифференцирование суммы,	2	4			7.3	Осн. лит-ра №№ 1,3	Тестирование	Решение задач, Индивидуальный опрос

	<p>произведения, частного. Производная степенной, показательной и логарифмической функций.</p> <p>Дифференцирование обратной функции.</p> <p>Дифференцирование сложной функции.</p> <p>Производные высших порядков.</p> <p>Механический смысл второй производной. Дифференциал, его геометрический и физический смыслы.</p> <p>Дифференциал суммы, произведения и частного. Дифференциалы высших порядков.</p>								
2.2	<p>Производные и дифференциалы высших порядков.</p> <p>Производные высших порядков.</p> <p>Механический смысл второй производной. Дифференциал, его геометрический и физический смыслы.</p> <p>Дифференциал суммы, произведения и частного. Дифференциалы высших порядков.</p>	2	2			4	Осн. лит-ра №№ 1,3	Тестирование	Решение задач
2.3	<p>Исследование функций с помощью первой и второй производной.</p> <p>Правило Лопиталья. Экстремум функции.</p> <p>Исследование функции на возрастание, убывание и экстремум с помощью производной. Выпуклые функции и точки перегиба. Необходимое и достаточное условие выпуклости.</p> <p>Необходимое и достаточное условия точки перегиба. Асимптоты. Формула Тейлора. Применение дифференциалов к</p>	4	4			4	Осн. лит-ра №№ 1,3 Доп. лит-ра №№ 1,2	Тестирование	Решение задач, Кейс-задания

	приближенным вычислениям.									
3	Интегральное исчисление функции одной переменной.									
3.1	Неопределенный интеграл (НИ). Таблица неопределенных интегралов.  Задача о восстановлении функции по ее производной. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица неопределенных интегралов основных элементарных функций. Простейшие приемы интегрирования: интегрирование суммы, внесение функции под знак дифференциала.	2	4			6	Осн. лит-ра №№ 1,3 Доп. лит-ра № 1	Тестирование	Индивидуальный опрос, Решение задач	
3.2	Интегрирование по частям и заменой переменных.  Интегрирование по частям и замена переменных в неопределенном интеграле.	2	4			6	Осн. лит-ра №№ 1,3 Доп. лит-ра № 1	Тестирование	Решение задач	
4	Контрольная работа				1	0.5				
5	Зачет			1		0.2				
Итого по 1 курсу 1 семестру		24	30	1	1	54				
1 курс / 2 семестр										
1	Интегральное исчисление функции									

	одной переменной.									
1.1	Интегрирование рациональных функций. Интегрирование рациональных функций.	4	4				2	Осн. лит-ра №№ 1,3 Доп. лит-ра № 2	Тестирование	Решение задач
1.2	Интегрирование простейших иррациональных и тригонометрических функций. Интегрирование простейших иррациональных функций. Подстановки Эйлера. Интегрирование тригонометрических функций.	4	6				2	Осн. лит-ра №№ 1,3	Тестирование	Решение задач, Индивидуальный опрос
1.3	Определенный интеграл (ОИ). Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям и заменой переменной в определённом интеграле.	2	4					Осн. лит-ра №№ 1,3 Доп. лит-ра № 1	Тестирование	Решение задач
1.4	Приложения определенного интеграла. Понятие квадратуемой фигуры на плоскости и ее площади. Вычисление площади плоской фигуры с помощью определенного интеграла. Нахождение площади криволинейной трапеции и криволинейного сектора, заданного уравнением в полярных координатах. Вычисление длины гладкой кривой с помощью определенного интеграла.	4	4				2	Осн. лит-ра №№ 1,3 Доп. лит-ра №№ 1,2	Тестирование	Кейс-задания, Решение задач

	Понятие кубурируемой фигуры в пространстве и ее объема. Вычисление объема тела вращения с помощью определенного интеграла.									
1.5	Несобственные интегралы.  Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Несобственные интегралы от неограниченной функции.	2	2				Осн. лит-ра №№ 1,3	Решение задач	Решение задач	
2	Числовые ряды. Функциональные ряды. Степенные ряды. Ряды Фурье.									
2.1	Числовой ряд. Признаки сходимости.  Понятие числового ряда и его суммы. Сходящиеся и расходящиеся числовые ряды. Необходимое условие сходимости. Сравнение рядов с положительными членами. Признаки Даламбера и Коши.	2	4				Осн. лит-ра №№ 2,3	Тестирование	Индивидуальный опрос, Решение задач	
2.2	Знакопередающиеся ряды и их сходимость.  Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница. Абсолютно сходящиеся ряды и их свойства. Условно сходящиеся ряды. Теорема Римана.	2	2			2	Осн. лит-ра №№ 2,3	Тестирование	Решение задач, Индивидуальный опрос	
2.3	Функциональные последовательности и ряды. Степенной ряд.  Сходимость функциональных рядов. Область сходимости. Интегрирование и	4	4				Осн. лит-ра №№ 2,3 Доп. лит-ра № 1	Тестирование	Решение задач	

	дифференцирование функциональных рядов. Определение степенного ряда. Теорема Абеля. Область сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов. Радиус сходимости степенного ряда. Разложение в ряд Тейлора основных элементарных функций.									
2.4	Тригонометрический ряд Фурье.  Определение тригонометрического ряда Фурье. Теорема о разложении в ряд Фурье кусочно - гладкой функции. Частные случаи разложения в ряд: разложение только по синусам и косинусам.	4	4			2	Осн. лит-ра №№ 2,3 Доп. лит-ра № 1	Тестирование	Решение задач	
3	Экзамен				1	36				
Итого по 1 курсу 2 семестру		28	34		1	46				
Итого по дисциплине		52	64	1	1	1	100			

#### 4. Фонд оценочных средств по дисциплине

##### 4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и формулировка компетенции: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности (ОПК-1);

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения (Зачет)	
		Незачтено	Зачтено
ОПК-1.1. Знать основы дискретной математики, математического анализа, линейной алгебры и геометрии, физики, теории вероятностей и математической статистики, исследования операции и методов оптимизации, численных методов, математического и имитационного моделирования, вычислительной техники для теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Знать основные законы, понятия и определения математического анализа и основанные на них методы дифференциального и интегрального исчисления одной переменной.	Знания не сформированы	Знания сформированы, но имеют отдельные пробелы и неточности
ОПК-1.2. Уметь решать	Уметь применять	Умения не сформированы	Умения в основном сформированы

<p>стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, об основах вычислительной техники, методов математического анализа, линейной алгебры и геометрии, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, исследования операций и методов оптимизаций, и численного, математического и имитационного моделирования</p>	<p>основные законы, понятия и определения математического анализа; применять аппарат математики как универсальный аппарат для решения практических проблем, комплексных профессиональных задач.</p>		
<p>ОПК-1.3. Владеть навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности</p>	<p>Владеть навыками применения основных законов, понятий и определений математического анализа; решать дифференциальные уравнения; применять аппарат математики как универсальный аппарат для решения</p>	<p>Владение навыками не сформировано</p>	<p>Владение навыками в основном сформировано</p>

	практических проблем, комплексных профессиональных задач.		
--	---	--	--

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения (Экзамен)			
		2 (Неудовлетворительно)	3 (Удовлетворительно)	4 (Хорошо)	5 (Отлично)
ОПК-1.1. Знать основы дискретной математики, математического анализа, линейной алгебры и геометрии, физики, теории вероятностей и математической статистики, исследования операции и методов оптимизации, численных методов, математического и имитационного моделирования, вычислительной техники для теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Знать основные законы, понятия и определения математического анализа и основанные на них методы дифференциального и интегрального исчисления одной переменной.	Знания не сформированы	Знания недостаточно сформированы, несистемны	Знания сформированы, но имеют отдельные пробелы и неточности	Знания полностью сформированы
ОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с	Уметь применять основные законы, понятия и	Умения не сформированы	Умения не полностью сформированы	Умения в основном сформированы	Умения полностью сформированы

<p>применением естественнонаучных и общетехнических знаний, об основах вычислительной техники, методов математического анализа, линейной алгебры и геометрии, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, исследования операций и методов оптимизаций, и численного, математического и имитационного моделирования</p>	<p>определения математического анализа; применять аппарат математики как универсальный аппарат для решения практических проблем, комплексных профессиональных задач.</p>				
<p>ОПК-1.3. Владеть навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности</p>	<p>Владеть навыками применения основных законов, понятий и определений математического анализа; решать дифференциальные уравнения; применять аппарат математики как универсальный аппарат для решения практических проблем, комплексных</p>	<p>Владение навыками не сформировано</p>	<p>Владение навыками неуверенное</p>	<p>Владение навыками в основном сформировано</p>	<p>Владение навыками уверенное</p>

	профессиональных задач.				
--	-------------------------	--	--	--	--

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины. Баллы, выставляемые за конкретные виды деятельности представлены ниже.

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.**

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ОПК-1.1. Знать основы дискретной математики, математического анализа, линейной алгебры и геометрии, физики, теории вероятностей и математической статистики, исследования операции и методов оптимизации, численных методов, математического и имитационного моделирования, вычислительной техники для теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Знать основные законы, понятия и определения математического анализа и основанные на них методы дифференциального и интегрального исчисления одной переменной.	Индивидуальный опрос, Тестирование
ОПК-1.2. Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, об основах вычислительной техники, методов математического анализа, линейной алгебры и геометрии, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, исследования операций и методов оптимизаций, и численного, математического и имитационного моделирования	Уметь применять основные законы, понятия и определения математического анализа; применять аппарат математики как универсальный аппарат для решения практических проблем, комплексных профессиональных задач.	Тестирование, Контрольная работа, Решение задач

ОПК-1.3. Владеть навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Владеть навыками применения основных законов, понятий и определений математического анализа; решать дифференциальные уравнения; применять аппарат математики как универсальный аппарат для решения практических проблем, комплексных профессиональных задач.	Контрольная работа, Кейс-задания
---	--	----------------------------------

Критериями оценивания при модульно-рейтинговой системе являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины

*для экзамена:* текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10;

*для зачета:* текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

*для экзамена:*

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

*для зачета:*

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),

не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов.

### **Тестовые задания**

Описание тестовых заданий: тестовые задания включают тесты закрытого типа (с одним правильным ответом), тесты на установлении последовательности и на установление соответствия. Оценка за выполнение тестовых заданий выставляется на основании процента заданий, выполненных студентами в процессе прохождения промежуточного и рубежного контроля знаний

I: {{263}} III \_ интегральное исчисление №5; К=А;

S: Определенный интеграл  $\int_1^2 \frac{x dx}{x^2 + 3}$  равен ...

$$+: \frac{1}{2} \ln \frac{7}{4}$$

$$-: \ln \frac{2}{\sqrt{7}}$$

$$-: -\frac{5}{28}$$

$$-: -\frac{3}{28}$$

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения тестовых заданий

Описание методики оценивания выполнения тестовых заданий: оценка за выполнение тестовых заданий ставится на основании подсчета процента правильно выполненных тестовых заданий.

**Критерии оценки (в баллах):**

- **9-10** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 81 – 100 %;
- **7-8** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 61 – 80 %;
- **4-6** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 41 – 60 %;
- **до 4** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 40 %;

### Контрольная работа

Вариант 1.

Вычислить интегралы:

1.  $\int \frac{(1-\sqrt{x})^2}{\sqrt{x}} dx$  .

3.  $\int \frac{\sqrt{x}}{x+1} dx$  .

2.  $\int x \cos 3x dx$  .

4.  $\int \frac{\sin x dx}{(1-\cos x)^2}$  .

5. Вычислить площадь фигуры, ограниченной одной линиями  $y = \ln x$ ,  $y = 0$ ,  $x = 1$  и  $x = e$ .

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания контрольной работы

Описание методики оценивания: при оценке выполнения студентом контрольной работы максимальное внимание следует уделять следующим аспектам: насколько полно в теоретическом

вопросе раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владение навыками практической деятельности; кейс-задание решено на высоком уровне, содержит аргументацию и пояснения.

#### Критерии оценки (в баллах):

- **9-10** баллов выставляется студенту, если в теоретическом вопросе полно раскрыто содержание материала; четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владение навыками практической деятельности; кейс-задание решено на высоком уровне, содержит пояснения; тестовые задания решены свыше, чем на 80%; уровень знаний, умений, владений – высокий;

- **7-8** баллов выставляется студенту, если в теоретическом вопросе раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; ответ самостоятельный; определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения в последовательности изложения; небольшие недостатки при использовании научных терминов; кейс-задание решено верно, но решение не доведено до завершающего этапа; тесты решены на 60-80%. Уровень знаний, умений, владений – средний;

- **5-6** баллов выставляется студенту, если в теоретическом вопросе усвоено основное, но непоследовательно; определения понятий недостаточно четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, практических занятий; уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владения навыками практической деятельности невысокий, наблюдаются пробелы и неточности; в решение кейс-задания верно выполнены некоторые этапы; тесты решены на 40-60%; уровень знаний, умений, владений – удовлетворительный;

- **менее 5** баллов выставляется студенту, если в теоретическом вопросе не изложено основное содержание учебного материала, изложение фрагментарное, не последовательное; определения понятий не четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владения навыками практической деятельности очень низкий; тесты решены менее, чем на 40 %; уровень знаний, умений, владений – недостаточный.

#### Решение задач

Решение задач способствует формированию умений и навыков относящихся к конкретной сфере деятельности

Провести полное исследование и построить график функции  $y = \frac{1}{x} + 4x^2$ .

Исследовать сходимость рядов: а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n+1)!}$ ; б)  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{\frac{n(n-1)}{2}} \frac{1}{2^n}$ .

Найти интервал сходимости ряда  $\sum_{n=0}^{\infty} (n+1)^2 x^n$ .

Разложить в ряд Фурье функцию  $y = |x|$  в интервале  $(-\pi; \pi)$ . Учитывайте определение модуля!!!

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания решения задач.

Описание методики оценивания: при оценке выполнения студентом решения задач максимальное внимание следует уделять следующим аспектам: понимание задачи, правильность разбиения задачи на искомые и данные; правильность выбора алгоритма решения задачи, в части логического рассуждения; выборе формул; наличие фактических и логических ошибок в решении задачи;

получение верного ответа; рациональность способа решения; проверке полученного решения (при необходимости).

Критерии оценки решения задач:

**5 бал.** - Составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом.

**4 бал.** - Составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.

**3 бал.** - Задача понята правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул или в математических расчетах; задача решена не полностью или в общем виде.

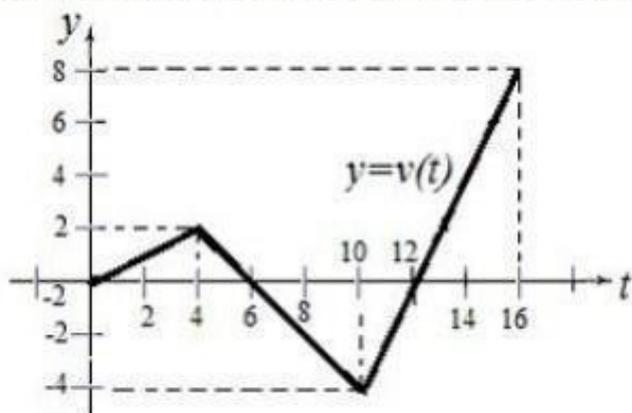
**1 бал.** - Задача решена неправильно.

**0 бал.** - Задача не решена.

### Кейс-задания

Описание кейс-заданий: кейс-задание представляет собой ситуационную задачу, требующую осмысления, анализа, а затем решения. Решение кейс-задания должно быть аргументированным, содержать пояснения.

На рисунке изображен график скорости автомобиля  $v(t)$  при его прямолинейном движении для  $0 \leq t \leq 16$ , где  $t$  – время с момента старта, который состоит из отрезков прямых.



Автомобиль за время движения  $t \in [0; 16]$  удалился от точки старта на расстояние, равное ...

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения кейс-заданий

Описание методики оценивания: при оценке решения кейс-задания наибольшее внимание должно быть уделено тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны ли определения, раскрыто содержание понятий, верно ли использованы научные термины, использованы ли аргументированные доказательства, опыт деятельности, использованы ли ранее приобретенные знания, раскрыты ли причинно-следственные связи, насколько высок уровень умения оперирования научными категориями, анализа информации, владения навыками практической деятельности.

**Критерии оценки (в баллах)** (должны строго соответствовать рейтинг плану по макс. и мин. колич. баллов и только для тех, кто учится с использованием модульно-рейтинговой системы обучения и оценки успеваемости студентов):

- **2 балла** выставляется студенту, если задание грамотно проанализировано, установлены причинно-следственные связи, демонстрируются умения работать с источниками информации, владение навыками практической деятельности, найдено оптимальное решение кейс-задание;
- **1 балл** выставляется студенту, если задание проанализировано поверхностно, не установлены причинно-следственные связи, демонстрируются слабые умения работать с источниками информации, неуверенное владение навыками практической деятельности, найдено решение кейс-задания, но имеет значительные недочеты;
- **0 баллов** выставляется студенту, если задание не проанализировано, не установлены причинно-следственные связи, демонстрируется отсутствие умения работать с источниками информации, не сформированы навыки практической деятельности, решение кейс-задания не найдено.

### **Индивидуальный опрос**

Математические диктанты на темы "Таблица производных", "Таблица интегралов". Диктуется одна часть формулы, студент должен дописать вторую половину.

Вопросы к экзамену или зачету, соответственно теме практического занятия.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания ответа при индивидуальном опросе.

С целью контроля и подготовки студентов к изучению новой темы в начале каждого занятия преподавателем проводится индивидуальный устный опрос. Критерии оценки: – правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе); – полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.); – сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала); – логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией); – рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели); – своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе); – использование дополнительного материала (обязательное условие); – рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

#### **Критерии оценки в баллах**

**2 балла** ставится, если студент: 1) полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно.

**1 балл** ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает незначительные ошибки.

**0 баллов** ставится, если студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

### **Зачет**

Зачет является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций.

## Примерные вопросы к зачету, 1 курс / 1 семестр

1. Функция, график функции, сложная функция. Способы задания функции. Три способа аналитического задания функции.
2. Обратная и сложная функции. Свойства монотонности, четности и нечетности, периодичности функции.
3. Основные элементарные функции и их графики.
4. Последовательность. Предел последовательности. Основные теоремы о пределах.
5. Предел сложной функции. Первый замечательный предел и следствия к нему.
6. Односторонние пределы. Второй замечательный предел и следствия из него.
7. Определение непрерывной функции. Точки разрыва и их классификация.
8. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.
9. Определение производной. Ее геометрический и физический смысл.
10. Уравнение касательной. Понятие дифференциала функции.
11. Производная сложной функции. Производная обратной функции.
12. Правила и формулы дифференцирования. Их вывод.
13. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций.
14. Производные высших порядков.
15. Основные теоремы о дифференциалах. Таблица дифференциалов.
16. Применение дифференциалов к приближенным вычислениям. Раскрытие неопределенностей. Теорема Лопиталя.
17. Монотонность функции. Необходимые и достаточные условия монотонности.
18. Экстремумы. Необходимые условия экстремума. Достаточные условия экстремума. Наименьшее и наибольшее значения функции.
19. Выпуклость и вогнутость. Достаточные условия выпуклости и вогнутости. Точки перегиба. Необходимые и достаточные условия существования точек перегиба.
20. Вертикальные и наклонные асимптоты.
21. Понятие неопределенного интеграла. Его свойства.
22. Таблица основных неопределенных интегралов.
23. Метод непосредственного интегрирования.
24. Метод интегрирования подстановкой.
25. Метод интегрирования по частям.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания ответа на зачете

Зачет выставляется по рейтингу, в зависимости от эффективности работы в процессе изучения дисциплины, что определяется количеством набранных баллов за все виды заданий текущего и рубежного контроля

**зачтено** – от 60 до 110 баллов

**не зачтено** – от 0 до 59 баллов.

## Экзаменационные билеты

Экзамен (зачет) является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций. Структура экзаменационного билета: в билете указывается кафедра в рамках нагрузки которой реализуется данная дисциплина, форма обучения, направление и профиль подготовки, дата утверждения; билет может включать в себя теоретический(ие) вопрос(ы) и практическое задание (кейс-задание).

## Примерные вопросы к экзамену, 1 курс / 2 семестр

1. Основные понятия теории рядов. Геометрический ряд. Гармонический ряд.
2. Свойства сходящихся рядов.
3. Необходимый и достаточный признак сходимости ряда.

4. Теоремы сравнения рядов. Признаки Даламбера и Коши.
5. Интегральный признак сходимости.
6. Знакопеременные ряды. Условная и абсолютная сходимость. Признак Лейбница.
7. Понятие функциональной последовательности и функционального ряда. Область сходимости.
8. Понятие степенного ряда. Теорема Абеля. Интервал сходимости степенного ряда.
9. Функциональные свойства степенного ряда.
10. Задача о разложении функции в степенной ряд.
11. Формула Тейлора и выражения для ее остаточного члена.
12. Периодические функции. Ряд Фурье и его коэффициенты.
13. Ряд Фурье для четных и нечетных функций.
14. Ряд Фурье для произвольных промежутков
15. Первообразная функции и неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла.
16. Таблица интегралов.
17. Интегрирование заменой переменной и по частям в неопределенном интеграле. Примеры.
18. Интегрирование рациональных функций: интегрирование простых дробей. Примеры.
19. Интегрирование рациональных функций: разложение правильной дроби на простые дроби.
20. Интегрирование иррациональных выражений. Примеры.
21. Подстановки Эйлера для интегрирования иррациональных выражений. Примеры.
22. Интегрирование тригонометрических выражений. Примеры.
23. Определенный интеграл как предел интегральной суммы.
24. Основные свойства определенного интеграла.
25. Геометрический и физический смысл определенного интеграла.
26. Формула Ньютона-Лейбница.
27. Площадь плоской фигуры в декартовой системе координат.
28. Объем тела вращения и длина дуги кривой. Площадь поверхности тела вращения.

Образец экзаменационного билета

МИНОБРНАУКИ РФ ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ» БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ Кафедра высшей математики и физики	
Дисциплина: Математика: математический анализ очная форма обучения 1 курс 2 семестр	Курсовые экзамены 20__-20__ г. Направление 09.03.03 Прикладная информатика Профиль: Прикладная информатика в информационной сфере
<b>Экзаменационный билет № 1</b> 1. Свойства сходящихся рядов. 2. Таблица интегралов. 3. Решить задачу.	
Дата утверждения: __.__.____	Заведующий кафедрой _____

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания ответа на экзамене

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане

дисциплины: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10.

При оценке ответа на экзамене максимальное внимание должно уделяться тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий, верно ли использованы научные термины, насколько ответ самостоятельный, использованы ли ранее приобретенные знания, раскрыты ли причинно-следственные связи, насколько высокий уровень умения оперирования научными категориями, анализа информации, владения навыками практической деятельности.

**Критерии оценки (в баллах):**

- **25-30 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;
- **17-24 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;
- **10-16 баллов** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;
- **1-10 баллов** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:

- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

**1.3. Рейтинг-план дисциплины**

Таблица перевода баллов текущего контроля в баллы рейтинга

	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
<b>0</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>1</b>	5	3	2	2	1	1	1	1	1	1
<b>2</b>		5	4	3	2	2	2	2	2	1
<b>3</b>			5	4	3	3	3	2	2	2
<b>4</b>				5	4	4	3	3	3	2
<b>5</b>					5	5	4	4	3	3
<b>6</b>						5	5	4	4	3
<b>7</b>							5	5	4	4
<b>8</b>								5	5	4
<b>9</b>									5	5
<b>10</b>										5

Рейтинг-план дисциплины представлен в Приложении 1.

## **2. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **Основная литература**

1. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа. в Ч1 в 2-х -СПб.:Лань, 2011г.-448
2. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа: В 2-х ч.- СПб.:Лань.-(Учебники для вузов. Специальная литература). Ч.2.-2001.-463с. ISBN 5-8114-0191-4
3. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа: Учеб. пособие. -СПб.: Профессия, 2001.- 432с.

#### **Дополнительная литература**

1. Сборник задач и упражнений по математическому анализу : учеб. пособ. для вузов / Б. П. Демидович .— М. : АСТ: Астрель, 2010 .— 558 с.
2. Баврин И.И. Высшая математика: Учебник для студентов вузов/И.И.Баврин, В.Л.Матросов.- М.: Владос, 2002.-398с.:ил .-(Учебник для вузов).

### **5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины**

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/>.
2. Электронная библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>.
3. Университетская библиотека онлайн biblioclub.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>.
4. Электронная библиотека УУНиТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elib.bashedu.ru/>.
5. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rsl.ru/>.
6. Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://xn--90ax2c.xn--p1ai/viewers/>.
7. Национальная платформа открытого образования proed.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://npoed.ru/>.
8. Электронное образование Республики Башкортостан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://edu.bashkortostan.ru/>.
9. Информационно-правовой портал Гарант.ру [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/>.

#### **Программное обеспечение**

1. Система дистанционного обучения Moodle - Бесплатная лицензия <http://www.gnu.org/licenses/gpl.html>
2. Браузер Яндекс - Бесплатная лицензия [https://yandex.ru/legal/browser\\_agreement/index.html](https://yandex.ru/legal/browser_agreement/index.html)
3. Браузер Google Chrome - Бесплатная лицензия [https://www.google.com/intl/ru\\_ALL/chrome/privacy/eula\\_text.html](https://www.google.com/intl/ru_ALL/chrome/privacy/eula_text.html)
4. Office Professional Plus - Договор №0301100003620000022 от 29.06.2020, Договор № 2159-ПО/2021 от 15.06.2021, Договор №32110448500 от 30.07.2021
5. Windows - Договор №0301100003620000022 от 29.06.2020, Договор № 2159- ПО/2021 от 15.06.2021, Договор №32110448500 от 30.07.2021

6. Система компьютерного набора текстов LaTeX - Бесплатная лицензия LPPL-версия 1.3 с <https://www.latex-project.org/lppl/>

**6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория 301 Читальный зал (электронный каталог)(ФМ)	Для самостоятельной работы	Компьютеры в сборе, учебная мебель, сканер hp scanjet g2410. Программное обеспечение 1. Браузер Google Chrome 2. Office Professional Plus 3. Windows
Аудитория 313(ФМ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Учебная мебель, интерактивная доска , проектор optoma x316, экран, учебно-наглядные пособия, компьютеры в комплекте, доска классная. Программное обеспечение 1. Office Professional Plus 2. Система компьютерного набора текстов LaTeX 3. Система дистанционного обучения Moodle 4. Windows 5. Браузер Яндекс 6. Браузер Google Chrome
Аудитория 412а(ФМ)	Для консультаций, Для хранения оборудования	Ксероксfc 860, принтер laserlet 1200, сканер canon, компьютеры в сборе, учебная мебель, учебно-методическая литература. Программное обеспечение 1. Office Professional Plus 2. Windows 3. Браузер Google Chrome
Аудитория 415(ФМ)	Для контроля и аттестации	Учебная мебель, компьютеры в сборе . Программное обеспечение 1. Система дистанционного обучения Moodle 2. Браузер Яндекс 3. Браузер Google Chrome 4. Windows

		5. Система компьютерного набора текстов LaTeX
Аудитория 416(ФМ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Экран , нетбук lenovo, учебная мебель, проектор переносной. Программное обеспечение 1. Office Professional Plus 2. Windows 3. Браузер Google Chrome
Аудитория 417(ФМ)	Для консультаций, Для хранения оборудования	Учебно-методические пособия. Программное обеспечение 1. Office Professional Plus 2. Windows 3. Браузер Google Chrome
Аудитория 420(ФМ)	Для самостоятельной работы	Принтер canon lbr3010b, сканер mustek, учебная мебель, компьютеры в сборе, учебно-методические пособия, учебно-наглядные материалы. Программное обеспечение 1. Office Professional Plus 2. Windows 3. Браузер Google Chrome